

## **Tecnologias Sociais e Energias Renováveis no Brasil: uma análise sobre projetos e perspectivas.**

Palavras-chave: tecnologias sociais, energias renováveis, sustentabilidade, desenvolvimento econômico, desenvolvimento social, inovação social.

Alexandre Castilhos  
PPGA UFRGS Brasil  
alexandre\_castilhos@yahoo.com

Tânia Nunes da Silva  
PPGA UFRGS Brasil  
tania.silva@ufrgs.br

### **Resumo**

As tecnologias sociais apresentam-se como uma importante alternativa para conter as incertezas de maneira mais sustentável atuando localmente e de maneira preventiva nas localidades em situação de vulnerabilidade econômica, social e ambiental. Este estudo buscou identificar tecnologias sociais associadas a energias renováveis no Brasil, a fim de estabelecer um ponto de partida para um cenário mais promissor voltado ao desenvolvimento sustentável a partir da combinação entre os dois temas. O foco deste estudo foi analisar projetos existentes no Brasil que possuam a integração dos dois conceitos. Com isso esperamos identificar a relação existente entre as tecnologias sociais e energias renováveis aplicadas e perspectivas para futuros estudos.

### **Introdução**

O modelo de desenvolvimento econômico atualmente dominante possui um foco muito bem orquestrado nas órbitas da produtividade e lucratividade. Essa proposta de desenvolvimento oferece retornos expressivos aos detentores do capital, mas passa por uma grave crise e está cobrando uma conta alta em relação a aspectos ambientais e sociais para atingir os objetivos aos quais se propõe.

Por um lado, há a geração de riqueza de maneira concentrada, desencadeando diversos efeitos nocivos na sociedade. Por outro lado, dá sinais de evidente esgotamento quanto aos efeitos gerados nos níveis ambiental e social, por utilizar recursos naturais e sociais de maneira inadequada buscando atingir seus propósitos sem considerar o legado que o atual modelo deixará para as futuras gerações.

Hoje vivemos diante de um cenário caótico e complexo que compreende mudanças climáticas hostis, ruptura muito rápida de padrões tecnológicos, modelo de produção com preponderância de processos e estruturas não sustentáveis, geração de desemprego em massa decorrente da mobilidade impiedosa do capital, efeitos econômicos globais que afetam populações colocando-as em situação de risco social e econômico dentro de um contexto de incerteza constante.

Diante desse quadro multifacetado e desafiador, as tecnologias sociais apresentam-se como uma importante alternativa para conter as incertezas de maneira mais sustentável atuando localmente e de maneira preventiva nas localidades que se encontram em situação de vulnerabilidade econômica, social e ambiental. Aliadas a essa proposta encontram-se as energias renováveis, que hoje constituem o conceito de fonte energética mais aceito para a construção de um futuro mais sustentável para a humanidade.

Neste estudo procuramos identificar evidências de tecnologias sociais associadas a energias renováveis no Brasil de forma que possa ser estabelecido um ponto de partida para um cenário mais promissor voltado ao desenvolvimento econômico e social sustentável. Logo, o foco foi analisar projetos existentes no Brasil que possuam a integração dos dois conceitos. Com isso esperamos identificar a relação existente entre as tecnologias sociais e energias renováveis aplicadas e perspectivas.

Para atingir os objetivos propostos neste trabalho utilizamos as bases de dados disponíveis nos sites da Fundação Banco do Brasil, da Ashoka, do Portal Brasileiro de Energias Renováveis, do Ministério de Minas e Energia e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. A análise compreendeu um levantamento, a fim de identificar projetos e ações da sociedade civil e de órgãos públicos que atendam o objetivo deste estudo de relacionar tecnologias sociais e energias renováveis.

Conforme análise realizada em bases de dados nacionais e internacionais para definir os objetivos e critérios desta pesquisa, não identificamos abordagem semelhante a esta para o Brasil. Nesse sentido, este estudo pode constituir um referencial para estudos futuros sobre a integração das tecnologias sociais e energias renováveis voltadas a promoção do desenvolvimento econômico e social sustentável.

## **Tecnologias Sociais**

As tecnologias sociais compreendem um conceito relativamente novo e que necessita ser difundido para auxiliar nas iniciativas de distribuição de riqueza e

sustentabilidade, principalmente em áreas cuja população possa ser caracterizada em situação de vulnerabilidade socioeconômica.

Constituem importante instrumento de empoderamento social, mecanismo de distribuição organizada de capacidades coletivas, e ao mesmo tempo colabora para minimizar os efeitos gerados pelos velozes rompimentos de padrões tecnológicos e pelas movimentações globais de capital especulativo, oferecendo estruturas de desenvolvimento local conectadas a objetivos globais para, dessa forma, auxiliar populações em risco social e econômico a lidar melhor com as incertezas.

Importante considerar também o conceito desenvolvido pelo Instituto de Tecnologia Social (ITS) para a tecnologia social, sendo essa um conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida.

Para Dagnino (2004), a tecnologia social deve conter certas características essenciais que são: adaptada a pequeno tamanho físico e financeiro; não-discriminatória (patrão × empregado); orientada para o mercado interno de massa; liberadora do potencial e da criatividade do produtor direto; capaz de viabilizar economicamente os empreendimentos auto gestionários e as pequenas empresas.

Segundo Horta (2006), a tecnologia social começa pela construção de seus próprios instrumentos, suas próprias ferramentas de trabalho, em função do diálogo com a sociedade civil organizada, numa busca conjunta de práticas de intervenção social que possam contribuir para a melhoria das condições de vida da população. O autor ainda ressalta que a tecnologia social resulta de um trabalho coletivo, encontra sustentação e legitimidade no diálogo com a sociedade.

Já Baumgarten (2008) considera que as tecnologias sociais, expressão de redes de conhecimentos, possuem potencial para gerar inovação social no Brasil. Assim, em tal conceito de tecnologia social a técnica pode ser tomada como um instrumento de emancipação social e não como meio de dominação, forma de controle ou causa de exclusão social.

O conceito de tecnologia social adotado pela Rede de Tecnologias Sociais – RTS (2014) compreende produtos, técnicas ou metodologias que sejam “reaplicáveis”, desenvolvidas em “interação com as comunidades” e que representem efetivas soluções

de transformação social, conforme argumenta Larissa Barros. Nesse conceito, a secretária executiva da RTS destaca dois elementos fundamentais. O primeiro deles é a ideia de reaplicação, que é diferente de replicação. A tecnologia social não pode ser simplesmente copiada tal como foi concebida (replicação). Outra questão relevante destacada é a interação com a comunidade.

De acordo com Rodrigues e Barbieri (2008), diversas propostas e concepções tecnológicas genericamente denominadas tecnologias apropriadas foram desenvolvidas nas décadas de 1960 e 1970 como alternativas às tecnologias em uso nos países desenvolvidos, e transplantadas para os demais, principalmente por meio das empresas multinacionais.

Esses autores enfatizam que um dos méritos do movimento das tecnologias apropriadas foi discutir a tecnologia dentro de considerações mais amplas do que a abordagem dominante, na qual prevalece a avaliação econômica e técnica realizada sob a ótica do capital. Essas concepções perderam força na década de 1980 diante dos processos de globalização da economia, conduzidos por intensa competitividade entre países, regiões e empresas. Porém, com as sequelas deixadas em termos de exclusão social e degradação ambiental, o movimento ressurgiu, agora sob a denominação de tecnologias sociais, com amplo apoio de agências das Nações Unidas, de governos e de parte da sociedade civil.

Conforme foi apresentado pelo ITS (2004), a reflexão e a construção do conceito de tecnologias sociais devem ser capazes de melhorar práticas sociais e de contribuir para que novos significados para a produção de conhecimento sejam construídos, aproximando os problemas sociais de soluções e ampliando os limites da cidadania.

Um outro ponto crítico é a transição enfrentada pelos cidadãos face aos desafios tecnológicos incorporados ao modelo de trabalho moderno. Becker (2008) realiza estudo que discute as origens do mal-estar vivido atualmente pela cidadania, refletindo sobre as possibilidades reais de uma “solução tecnológica”. A autora evidencia o conceito de cidadania, lembrando que, como pertencimento, implica um processo de identificação que se desenvolve com base em referências a partir das quais se define a inclusão ou a exclusão dos indivíduos – daí a possibilidade de uma interseção entre os campos de significação dos conceitos de inclusão digital e cidadania. Porém, chamando a atenção para o conceito de cidadania ativa, considera que, embora a rede possa potencializar a

ação daqueles que já possuem algum grau de engajamento, não se consegue solucionar no nível da tecnologia questões que pertencem ao âmbito mais geral das relações sociais e políticas.

A seguir apresentamos o conceito de energia renovável, cuja integração é fundamental ao conteúdo da tecnologia social sob o ponto de vista da sustentabilidade.

## **Energias Renováveis**

A população atual ainda não sofreu com uma situação envolvendo escassez de recursos propriamente dita. O estágio no qual a humanidade está contempla uma certa abundância de recursos naturais que a coloca em uma situação confortável para não prestar atenção nos efeitos a longo prazo advindos do mal uso desses recursos. Isso inclui combustíveis fósseis, que além de finitos são poluentes. A energia renovável representa um papel crucial nesse cenário, pois oferece formas racionais e limpas de utilizar de maneira correta os recursos naturais para abastecimento de energia.

Nesse sentido, o Greenpeace lançou, em outubro de 2004, a Expedição Energia Positiva para o Brasil, que visa promover as fontes de energia renováveis e sustentáveis, demonstrando sua viabilidade técnica e a possibilidade de sua aplicação no cotidiano do cidadão comum brasileiro.

A organização elaborou o “Dossiê Energia 2004”, conforme Greenpeace (2014), e indica que as fontes renováveis de energia oferecem inúmeras vantagens em relação às energias sujas (nuclear, carvão mineral e petróleo), como: assegurar a sustentabilidade da geração de energia a longo prazo; reduzir as emissões atmosféricas de poluentes; criar novas oportunidades de empregos; e diminuir o desmatamento de nossas florestas. E o Brasil está pronto para substituir as energias sujas pelas renováveis, graças às inúmeras fontes energéticas disponíveis no país.

Além disso, conforme é enfatizado no dossiê, as energias renováveis são inesgotáveis, não agredem o meio ambiente e não provocam grandes impactos socioambientais. Entre as energias renováveis, podemos destacar: solar (fotovoltaica e térmica), biogás (de lixo ou esterco ou esgoto), biomassa (restos agrícolas, serragem, biodiesel, álcool e óleos in natura), eólica (vento) e pequenas centrais hidrelétricas.

Segundo Marques e Fuinhas (2012), o estudo da relação entre o consumo de energia e o crescimento econômico não é novidade na literatura. Porém, a escassa

literatura sobre a relação entre a renda e as preocupações ambientais revela ausência de consenso.

O esgotamento previsível dos combustíveis fósseis relacionados às mudanças climáticas, ao aquecimento global e às alterações dos ecossistemas, em grande parte como consequência da acidificação dos oceanos, teve por determinado período colocado ênfase particular no desenvolvimento de fontes alternativas de energia, como as energias renováveis. No entanto, o estudo das consequências do uso dessas fontes alternativas está longe de ser completa e, em alguns casos, o conhecimento sobre o assunto é praticamente inexistente. Na verdade, quando se trata de analisar a relação entre energias renováveis e crescimento, a literatura empírica é escassa. Portanto, ainda há um longo caminho a percorrer antes que o consenso seja alcançado quanto à natureza da relação entre energias renováveis e crescimento (MARQUES e FUINHAS, 2012).

De acordo com o Banco Mundial, segundo ONU (2014), o Brasil é o sétimo maior consumidor de energia do mundo. O país está atrás de China, Estados Unidos, Rússia, Índia, Japão e Alemanha, segundo novo relatório. Assim, o organismo internacional pede fortalecimento de metas de energia sustentável.

Sobre o consumo de energia, esse documento do Banco Mundial indica que foram apresentados questionamentos essenciais para um melhor entendimento sobre o panorama das energias renováveis. Quantas pessoas no mundo inteiro carecem de acesso à eletricidade e aos combustíveis domésticos seguros? Qual é a parcela de uso de energia renovável em todo o mundo? O que estamos fazendo para melhorar a eficiência energética?

Essas perguntas são esclarecidas no Relatório Estrutura de Acompanhamento Global da Energia Sustentável para Todos, publicado no Fórum de Energia, em Viena (Áustria), em maio de 2013. O documento pode indicar rumos para as políticas brasileiras.

Esse relatório apresenta também dados detalhados – tanto nacionais quanto globais – que indicam o tamanho dos desafios para que os países cumpram os três objetivos da iniciativa Energia Sustentável para Todos: proporcionar acesso universal à energia moderna, dobrar o uso de energia renovável e duplicar a taxa de melhoria da eficiência energética – tudo isso até 2030.

O estudo apresentado em Viena indica que 1,2 bilhão de pessoas – quase a população da Índia – não têm acesso à eletricidade e que 2,8 bilhões dependem da lenha

ou de outra fonte de biomassa para combustível doméstico. Esses combustíveis domésticos sólidos poluem o ambiente e prejudicam a saúde, o que contribui para cerca de 4 milhões de mortes prematuras, na maioria de mulheres e crianças. O relatório também assinala que a maioria das pessoas ainda sem acesso à eletricidade vive em 20 países em desenvolvimento na Ásia e na África Subsaariana e que cerca de 80% delas vivem em áreas rurais.

Uma outra questão crítica abordada no documento é: qual o ritmo de expansão do acesso à energia? Embora 1,7 bilhão de pessoas tenha conseguido acesso à eletricidade entre 1990 e 2010, essa taxa estava ligeiramente à frente da taxa de crescimento da população (em 1,6 bilhão) no mesmo período.

O ritmo da expansão do acesso à eletricidade terá de dobrar para alcançar a meta de 100% até 2030. Chegar a esse ponto exigirá um investimento adicional por ano de 45 bilhões de dólares em acesso, cinco vezes o nível anual. Hoje, do ponto de vista do aquecimento global, no entanto, o custo dessa expansão é baixo: levar a eletricidade às pessoas aumentaria as emissões globais de dióxido de carbono em menos de 1%.

O programa *Energia Sustentável para Todos* (*Sustainable Energy for All – SE4ALL*), uma coalizão global de governos, setor privado, sociedade civil e organizações internacionais, que visa auxiliar na expansão do acesso à eletricidade, dobrando o volume de energia renovável na mescla global de energia, deveria passar dos atuais 18% para 36%, até 2030. A iniciativa também procura dobrar a taxa de melhoria da eficiência energética.

O SE4ALL foi lançado em 2011 pelo secretário-geral das Nações Unidas, Ban Ki-moon, que atualmente preside o conselho consultivo juntamente com o presidente do Grupo Banco Mundial, Jim Yong Kim. O relatório identifica os países de alto impacto que oferecem o maior potencial de progressos rápidos. Vinte países de alto impacto na Ásia e na África representam cerca de dois terços de todas as pessoas sem acesso à eletricidade e três quartos dos usuários de combustíveis domésticos sólidos. Outros 20 países de alto impacto – entre eles, o Brasil – são responsáveis por 80% do consumo de energia e deverão liderar o caminho para duplicar a parcela de fontes renováveis a 36% da mescla global de energia e dobrar a melhoria da eficiência energética.

O relatório conclui que é preciso uma ação decisiva para alcançar essas metas. São necessárias medidas políticas – incluindo incentivos fiscais, financeiros e econômicos, fim dos subsídios a combustíveis fósseis e definição do preço do carbono.

A comunidade global também terá de investir em melhorias energéticas, diz o documento. O relatório estima que os atuais investimentos em energia, totalizando cerca de 409 bilhões de dólares por ano, devem ser mais do que dobrados para alcançar as três metas.

Segundo o Banco Mundial, seriam necessários entre 600 e 800 bilhões de dólares adicionais, incluindo pelo menos 45 bilhões de dólares para expansão da eletricidade, 4,4 bilhões de dólares para combustíveis destinados à culinária moderna, 394 bilhões de dólares para eficiência energética e 174 bilhões de dólares para energia renovável.

Documento da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) calcula que serão necessários R\$ 190 bilhões em investimentos para atingir essa meta para que o Brasil continue a ter "uma das matrizes energéticas com menos emissão de carbono".

O estudo realizado pela EPE (2014) destaca que não é novidade que o Brasil é um país rico em fontes de energia renovável, mas que estas fontes ainda são subaproveitadas. Felizmente, esse cenário pode estar mudando, de acordo com o Plano Decenal de Expansão de Energia de 2020, lançado recentemente pela EPE. Em pouco tempo, o país poderá deixar de ser reconhecido apenas por suas belezas naturais, e se tornar uma nova potência das energias renováveis.

Segundo o relatório da EPE, a rápida expansão da população brasileira e o consequente crescimento no consumo de bens farão com que o país tenha que aumentar sua capacidade energética. Entre 2010 e 2020, a população brasileira vai passar de 195 milhões para 205 milhões, enquanto o número de residências vai subir em 15 milhões chegando a 75 milhões.

Sequeira (2009) argumenta que uma visão de como o setor de energia pode progredir ao longo dos próximos 15 anos ou mais, bem como uma análise dos problemas sócio-políticos mais amplos que precisam ser enfrentados para que a energia renovável possa cumprir o seu potencial nessa escala de tempo.

No que tange a geração de energia, esse autor constata que parece inevitável que, em 2025, o carvão continuará a ser a base de boa parte da geração de eletricidade em todo



o mundo. Isso ocorre porque alguns países têm grandes reservas de carvão e não dispõem de outros combustíveis fósseis. Além disso, muitas usinas de energia movidas a carvão grandes devem continuar em atividade nos próximos 15 anos. O desafio enfrentado por tecnologistas e pela comunidade de negócios é reduzir as emissões de dióxido de enxofre e óxidos de nitrogênio a partir destas plantas existentes dentro de uma estrutura de custos competitiva.

Prevê-se que o aproveitamento das energias renováveis irá expandir-se rapidamente, em função da crescente preocupação sobre o aquecimento global e das medidas corretivas que os governos estão tomando. Apesar dessas boas intenções, no entanto, não há qualquer indicação de que, em geral, as energias renováveis ainda continuarão fazendo apenas uma modesta contribuição em 2025. É vital, portanto, que a sociedade continue a desenvolver várias tecnologias e ganhos de experiência no seu funcionamento como um passo para crescimento no final do século 21 (SEQUEIRA, 2009).

De acordo com Verbruggen et al. (2010), as energias renováveis poderão se tornar a principal opção de fornecimento de energia nas economias de energia de baixo carbono. Transformações disruptivas em todos os sistemas de energia são necessárias para a extração dos recursos de energia renovável amplamente disponíveis. Organizar a transição energética de não-sustentável para energia renovável é frequentemente descrito como o maior desafio da primeira metade do século 21. Inovação tecnológica, a economia (custos e preços) e as políticas têm de ser alinhadas para atingir potenciais de energias renováveis completos e as barreiras que impedem essa necessidade de crescimento devem ser removidas.

Há ainda as tecnologias solares. Materiais fotovoltaicos de polímero e células foto eletroquímicas sensibilizadas por corante estão em um estágio inicial de desenvolvimento, mas o sucesso desses empreendimentos pode levar a uma queda drástica no custo da energia elétrica. Esta é uma área interessante de pesquisa que deve ser perseguida vigorosamente. Além disso, os painéis solares com base nesses novos materiais poderiam ser trazidos para o mercado rapidamente, com base nos conhecimentos e experiência da indústria de fotovoltaicas existente (SEQUEIRA, 2009).

Conforme Clastres (2011), a implantação de *Smart Grids* (redes inteligentes) em sistemas de energia elétrica tem dado origem a muita pesquisa interdisciplinar. A nova

tecnologia é vista como um instrumento adicional à disposição dos Estados para atingir as metas para a promoção da concorrência, aumentando a segurança dos sistemas de energia elétrica e combatendo às alterações climáticas. Mas o *boom* de redes inteligentes também levanta muitas questões econômicas, conforme apresenta-se a seguir.

As políticas públicas terão de ser adaptadas, em primeiro lugar para fazer provisão para os ganhos potenciais de redes inteligentes e os fluxos de informação associados, e em segundo lugar para regular as novas redes e funcionar como um incentivo para os investidores. As novas ofertas da concorrência e sistemas de preços para o usuário final irão contribuir para melhorar a eficiência alocativa e produtiva, além de minimizar os riscos de poder de mercado. Com os dados em tempo real sobre a produção e o consumo, geradores e os consumidores serão capazes de se adaptar às condições do mercado. Por último, redes inteligentes irão impulsionar o desenvolvimento de fontes de energia renováveis e novas tecnologias, ajudando a sua integração e utilização otimizada (CLASTRES, 2011, p.5399).

No Brasil, as tecnologias referentes ao *Smart Grid* estão avançando de maneira vagarosa e com uma agenda que poderia estar melhor organizada. Problemas que vão desde questões legais até trâmites com as companhias elétricas prejudicam os avanços da nova tecnologia no Brasil. Resta saber se esses trâmites poderão alcançar as tecnologias sociais com o objetivo de estabelecer benefícios em prol de comunidades em risco social e econômico e também sem acesso à energia elétrica convencional.

Um exemplo de políticas públicas orientadas ao acesso de populações sem conexão com o sistema convencional é o Luz para Todos (MME, 2014). Esse Programa é coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, operacionalizado pela Eletrobrás e executada pelas concessionárias de energia elétrica e cooperativas de eletrificação rural, em parceria com os governos estaduais.

O próximo tema é a sustentabilidade. Esse tema apresenta-se como um elemento essencial para o equilíbrio da humanidade e deve ser incluído nas diretrizes de elaboração das tecnologias sociais, de modo que possa sustentar medidas estratégias orientadas ao melhor uso dos recursos naturais e à responsabilidade perante as futuras gerações do planeta.

## Sustentabilidade

O Conceito de sustentabilidade mais amplamente aceito é o fundamentado no tripé social, ambiental e econômico. Esses pilares apresentam uma sincronia que precisa ser estabelecida, mantida e aprimorada, sempre dentro de um contexto de equilíbrio. A

ausência dessa harmonia causará impactos nocivos que talvez não sejam percebidos pela atual geração, mas indubitavelmente acarretará prejuízos sérios às gerações futuras.

Não é diferente para o caso das tecnologias sociais. O conceito demanda como pré-requisito diretrizes sustentáveis para que seja validado como útil para as populações alvo. Ainda que essa relação precise ser aprofundada na literatura, este estudo apresenta óticas sobre a sustentabilidade que traduzem diretrizes a serem incorporadas na estruturação e implementação das tecnologias sociais. Neste estudo amplia-se a integração de conceitos, incorporando ainda o uso de energias renováveis como item estratégico no âmbito das tecnologias sociais sustentáveis.

De acordo com Galembeck (2013), a produção de respostas aos grandes desafios atuais e futuros do planeta e da humanidade (educação, cidadania plena, mudança climática, produção e qualidade dos alimentos, acesso e qualidade da água, segurança energética, preservação de ecossistemas e das espécies, doenças emergentes e qualidade de vida) exige a construção de padrões sustentáveis de produção e consumo. Sem isso, não será possível atender às crescentes demandas por melhor qualidade de vida, feitas por cada vez mais pessoas, em um cenário de muitas incertezas, mas com sinais de esgotamento ou aumentos dos custos de exploração dos recursos naturais, além das mudanças climáticas.

Há algumas décadas, alguns estudiosos e especialmente o Clube de Roma vem publicando estudos mostrando que a utilização crescente e intensiva de reservas minerais gera cenários de escassez de recursos naturais no futuro próximo. A falta de substâncias essenciais à produção implica em escassez de alimentos e de matérias-primas industriais, inviabilizando o crescimento econômico e gerando más perspectivas de qualidade de vida para a maioria da população (GALEMBECK, 2013).

Vallance, Perkins e Dixon (2011) esclarecem que embora o conceito de desenvolvimento sustentável tenha incluído originalmente um claro mandato social, por duas décadas essa dimensão humana tem sido negligenciada em meio a referências abreviadas para a sustentabilidade que se concentraram em questões ambientais biofísicas, ou foram incluídas no âmbito de um discurso que confundiu “desenvolvimento” e “o crescimento econômico”.

A falha generalizada desta abordagem para gerar mudanças significativas, de acordo com Vallance, Perkins e Dixon (2011), levou a um renovado interesse no conceito

de "sustentabilidade social" e seus aspectos. Uma revisão da literatura realizada pelos autores sugere, no entanto, que é um conceito caótico, e argumentam que isso compromete seriamente a sua importância e utilidade. Os autores apresentaram uma proposta que envolve um esquema tríplice para esclarecer o que poderia ser o significado da sustentabilidade social e destacam diferentes formas em que ela contribui para o desenvolvimento sustentável em geral.

Um outro ponto de vista importante a ser acrescentado a agenda da sustentabilidade é referente ao conjunto de regras aplicadas no cotidiano e usadas continuamente por cada cidadão que estarão alinhadas à sustentabilidade. Esse conjunto de conceitos compõem um item denominado "sustentabilidade como ação moral" explicado a seguir.

O foco do diálogo sobre sustentabilidade como ação moral está situado em um contexto de ensino superior e de assuntos estudantis e incentiva a ação por meio da ampla aplicação de ideias e recursos para a mudança social. Esta definição expandida de sustentabilidade inclui uma integração holística da igualdade social e econômica, juntamente com um foco ambiental (DUNN e HART-STEFFFES, 2012).

De acordo com Dunn e Hart-Steffes (2012), os conceitos e dilemas que nos atraem em conversas sobre a ação moral são complexos e multidimensionais, e, ao mesmo tempo, tão simples como a Regra de Ouro: trate os outros como você gostaria de ser tratado. Quando consideramos a sustentabilidade como uma ação moral, existem realidades igualmente complexas a serem tratadas: mudança climática, esgotamento de recursos, água e direitos sobre a terra.

O ensino superior, no seu papel de autor e disseminador de conhecimento, vai ajudar a resolver problemas sociais (pobreza, analfabetismo, falta de moradia) e avançar assim como melhorar as competências para a vida (artes, literatura, ensino). A educação é um meio importante pelo qual a população pode ter acesso, equidade e oportunidade. A sustentabilidade, articulada através de uma ação moral, leva a uma mudança social e da justiça, em última análise social. Quando agimos de forma sustentável, as nossas ações levam-nos a pensar de forma holística sobre o nosso mundo e todos os que nele habitam; agimos de uma forma socialmente justa para que toda a humanidade possa alcançar seu pleno potencial (DUNN e HART-STEFFFES, 2012).

Outro assunto chave para a organização das diretrizes de sustentabilidade refere-se ao planejamento, principalmente quando se trata de transcender aos aspectos convencionais sobre ações sustentáveis e realizar a integração de outras variáveis importantes voltadas ao desenvolvimento econômico e social de determinada comunidade.

Porém, mesmo com planejamento, ainda é frágil a definição de estratégias sustentáveis voltadas a populações em risco social e econômico. Khavul e Bruton (2012) ressaltam que até o momento, uma perspectiva de negócios bem desenvolvida sobre a forma de promover a sustentabilidade para aqueles em situação de pobreza é seriamente escassa. Para que a sustentabilidade intensifique inovações nos países em desenvolvimento, a pobreza apresenta desafios únicos. Assim, os autores argumentam que, se a sustentabilidade como fator de aumento das inovações introduzidas nos países em desenvolvimento veio para ficar, há a necessidade de projetar as inovações com clientes locais, redes e ecossistemas de negócios em mente.

## Políticas Públicas

Um outro fator para o sucesso na implementação de tecnologias sociais integradas às energias renováveis são as políticas públicas. É muito complexo uma comunidade avançar com assuntos que dizem respeito ao desenvolvimento econômico e social sustentáveis através de tecnologias sociais sem pensarmos nas ações governamentais através de políticas públicas adequadamente constituídas.

As tecnologias sociais, tidas enquanto técnicas, métodos ou artefatos produzidas na interação com a comunidade, tal que apresentem efetivas soluções a demandas de uma localidade, quando incorporada como política pública, são representativas dessa nova arquitetura de vínculos entre Estado e Sociedade Civil. Destaque para a tensão que se estabelece ao propor o elo entre tecnologias sociais e políticas públicas. Pelo lado dos governos, como ampliar a responsabilidade estatal na provisão de bens e serviços públicos por meio de vínculos com Organizações Sociais Civis sem perder de vista a dimensão do controle e, por outro lado, de que maneira inserir as tecnologias sociais entre as formas de provisão de políticas, com todo o aparato burocrático que isso representa, sem perder de vista sua natureza intrínseca de envolvimento da comunidade participante (COSTA e HOYLER, 2013)?

Costa e Hoyler (2013) apontam a importância das políticas públicas para o surgimento de novas formas de gestão pública para um melhor atendimento às demandas sociais. Os autores destacam o debate em torno de novas formas de gestão social no Brasil incorpora, segundo algumas linhas de pensamento, a descentralização, a participação, a busca por inventivas formas de articulação entre sociedade civil e o Estado e a introdução de novos modelos de gestão nos órgãos públicos. Os pesquisadores inserem nesse contexto a proposta de pautar tecnologias sociais como políticas públicas, o que carrega, em decorrência de especificidades que as tornam uma concepção inovadora e ainda recente do debate em torno da provisão de bens e serviços públicos. Essa combinação entre políticas públicas e tecnologias sociais já está sendo adotada por muitos governos locais que incorporam a sociedade em seus processos de desenvolvimento e/ou implementação, avaliação e controle.

É necessário um entendimento de política pública contemplando uma separação tênue entre Estado e a esfera pública, que é ultrapassada e perpassada por redes de relacionamento entre os atores e por espaços informais de diálogo, pressão e negociação. Indo além, a delimitação do que é o “Estado em ação” não é nem mesmo clara nos processos de desenho e de implementação de políticas, uma vez que hoje se vê uma multiplicidade de arranjos institucionais que envolvem diferentes atores e que têm papel central na estruturação de políticas públicas (COSTA e DIAS, 2013).

Costa e Dias (2013) realizaram estudos de caso que demonstraram que as organizações da sociedade civil (OSC) desempenham papéis fundamentais nas experiências analisadas. Mais que isso, as experiências apontam um caminho que passa pelas OSC para a construção de políticas públicas baseadas em tecnologia social capazes de gerar resultados sustentáveis e eficazes, que respeitem e promovam processos de adequação sociotécnica. Ou seja, os estudos de caso dialogam com as perspectivas que diagnosticam um processo recente de reconfiguração da ação estatal para a ampliação do leque de atores envolvidos na formulação, na implementação e no controle das políticas públicas.

## Metodologia

Para atingir o objetivo proposto neste estudo, fizemos um levantamento para identificar ações e projetos existentes no Brasil, em termos de ações da sociedade civil e

políticas públicas, que possam relacionar os conceitos de *tecnologia social* e *energias renováveis*.

Para tanto, fez-se uso de uma base de dados com objetivos mais amplos de uma dissertação que se encontra em andamento sobre em Governança em Tecnologias Sociais. A partir desse esforço identificou-se três instituições relevantes: uma pública – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – e duas organizações da sociedade civil – Fundação Banco do Brasil e Ashoka. Além disso, para o tema de energias renováveis, fez-se uma busca no site de uma instituição pública – Ministério de Minas e Energia – e no Portal Brasileiro de Energias Renováveis, que é mantido por atores da sociedade civil.

A análise das evidências empíricas compreendeu a identificação de ações e projetos desenvolvidos tanto na iniciativa privada quanto na pública, no que diz respeito a tecnologias sociais e energias renováveis.

## Resultados

Para obter os resultados apresentados na Figura 1, foram utilizados protocolos de busca nos sites a fim de identificar evidências de ações e projetos em desenvolvimento. Os protocolos de busca considerando os termos “tecnologia social” e “energias renováveis” utilizados para esta pesquisa são apresentados a seguir.

### 1. Site Ashoka

- Campo para busca geral: foi inserido “Energia Renovável e Tecnologias Sociais”.

### 2. Site Fundação Banco do Brasil

- Campo “Palavra-chave”: foi deixado em branco.
- Tema Principal (selecionado na lista disponível no portal): Energia.
- Subtema (selecionado na lista disponível no portal): foi deixado em branco.

### 3. Site Ministério de Minas e Energia

- Campo para busca geral: foi inserido “Energia Renovável e Tecnologias Sociais”.

### 4. Site Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

- Campo busca geral no portal do MCTI/FNDCT: foi inserido “Tecnologias Sociais”.

5. Site Portal Brasileiro de Energias Renováveis

- Campo para busca geral: “Energia Renovável e Tecnologias Sociais”.

Instituição	Categoria	Projetos/Ações	Perspectivas
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)	Política Pública	19 editais entre 2008 e 2010.	Não foram identificados novos editais.
Ministério de Minas e Energia (MME)	Política Pública	Sem ações identificadas.	Não foram identificados editais.
Fundação Banco do Brasil (FBB)	Tecnologias Sociais	11 ações identificadas em conjunto com Tecnologias Sociais.	Prêmio é realizado a cada ano para estimular novos projetos.
Ashoka	Energia Renovável	2 instituições com ações identificadas em conjunto com Tecnologias Sociais.	Apoio contínuo a resolução de problemas sociais no Brasil.
Portal Brasileiro de Energias Renováveis	Energia Renovável	Sem ações identificadas em conjunto com Tecnologias Sociais.	Sem ações para estimular integração entre Energias Renováveis e Tecnologias Sociais.

**Quadro 1:** Resultados da Pesquisa sobre projetos envolvendo Tecnologia Social e Energias Renováveis. **Fonte:** Dados da pesquisa (em cinza, com fundo claro, estão as organizações da sociedade civil).

Os resultados do quadro 1 indicam aspectos que limitam o avanço das tecnologias sociais e energias renováveis no Brasil. O primeiro é em relação à busca nos sites dos ministérios com influências sobre as áreas não terem gerado ocorrências de ações em andamento; pode haver alguma, mas não foi identificada. Outro aspecto é de verificar que as ações que estão sendo desenvolvidas estão partindo da sociedade civil.

Há, portanto, uma certa discrepância em não ter sido identificado resultados nos sites dos ministérios, em relação a editais e incentivos, já que há compromissos para cumprimento das metas do milênio. Mesmo com a ausência de incentivos de políticas públicas atuais relacionadas a tecnologias sociais integradas com energias renováveis, percebe-se um movimento da sociedade civil para manter a continuidade dos projetos e iniciativas. Uma ação integrada com apoio do poder público poderia influenciar o aumento de iniciativas e impactos sustentáveis no Brasil.



## Considerações Finais

A análise considerando possíveis evidências nos sites das instituições, divididas em três categorias críticas para os avanços em projetos e incentivos, demonstrou que há resultados fragmentados que indicam algumas lacunas nas integrações entre os conceitos de “tecnologias sociais” e “energias renováveis”.

No que tange os sites dos ministérios, dentro da categoria de política pública, ainda que existam iniciativas destacadas na literatura sobre energias renováveis, não há evidências hoje de trabalhos sendo desenvolvidos para incentivar ações que envolvam tecnologias sociais e energias renováveis, demonstrando uma limitação dos agentes públicos em relação a formulação de políticas nos referidos campos.

Já a instituição vinculada a uma das principais instituições financeiras no país (Fundação Banco do Brasil), apresentou evidências de ações permanentes para apoiar projetos e estimular inovações que considerem a integração entre os conceitos de “tecnologias sociais” e “energias renováveis”.

Com relação às instituições presentes na sociedade civil, identificou-se uma instituição (Ashoka) que estimula de maneira permanente ações envolvendo os dois conceitos abordados, ainda que existam duas iniciativas em curso, e outra (Portal Brasileiro de Energias Renováveis) que não considera práticas específicas entre os conceitos apresentados.

Nesse contexto, percebe-se que o poder público necessita direcionar atenção para os temas tecnologias sociais e energias renováveis, já que ministérios próximos aos segmentos analisados neste estudo não demonstram nenhum tipo de ação para estimular projetos e investimentos para alavancar desenvolvimento sustentável no Brasil, principalmente em comunidades em situação de vulnerabilidade socioeconômica. Há muitas oportunidades e espaços a serem desenvolvidos a partir da integração das tecnologias sociais e energias renováveis que não podem ser desconsiderados, sob pena de prejuízos sérios para o país em relação ao desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade.

Por outro lado, foi identificado que instituições da sociedade civil valorizam as tecnologias sociais e energias renováveis e mantêm ações contínuas para estimular iniciativas no Brasil. Para este estudo, não será avaliado de maneira específica os casos identificados.

Este é um estudo inicial que objetiva estimular outras análises entre políticas públicas e projetos de tecnologias sociais e energias renováveis, para que possamos entender um pouco mais sobre a evolução dos impactos desses movimentos em ações de desenvolvimento sustentável no Brasil.

## Referências

BAUMGARTEN, Maíra. Ciência, tecnologia e desenvolvimento – redes e inovação social. In: Parcerias Estratégicas. Brasília: CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Ministério da Ciência e Tecnologia, n. 26, p. 101-124, Jun. 2008.

BECKER, Maria Lúcia. Inclusão digital: os limites e desafios da tecnologia como fator de inclusão social e cidadania. Emancipação, Ponta Grossa, 8(2): 49-57, 2008. Disponível em <<http://www.uepg.br/emancipacao>>. Acesso em 08 julho de 2014.

BIGNETTI, Luiz Paulo. As inovações sociais: uma incursão por ideias, tendências e focos de pesquisa. Ciências Sociais Unisinos, São Leopoldo, Vol. 47, N. 1, p. 3-14, jan/abr 2011.

CLASTRES, Cédric. Smart grids: Another step towards competition, energy security and climate change objectives. Energy Policy 39, p. 5399–5408, 2011.

COSTA, Adriano B.; DIAS, Rafael de B. Políticas públicas e tecnologia social: algumas lições das experiências em desenvolvimento no Brasil. In: COSTA, Adriano Borges, (Org.) Tecnologia Social e Políticas Públicas. São Paulo: Instituto Pólis; Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013, 284 p.

COSTA, Adriano Borges; HOYLER, Telma. Tecnologias Sociais e Políticas Públicas: debates iniciais para uma pesquisa empírica. In: MACIEL, Ana Lúcia Suarez; BORDIN, Erica Monteiro do Bomfim (Orgs.). Múltiplos olhares sobre tecnologias sociais [recurso eletrônico]: pesquisas e práticas sociais. Porto Alegre, FIJO, 2013, 200 p.

DAGNINO, Renato. A tecnologia social e seus desafios. In: DAGNINO, Renato (Org.). Tecnologia Social: ferramenta para construir outra sociedade. Campinas: Komedi, 2010.

DAGNINO, Renato. A tecnologia social e seus desafios. In: FBB – Fundação Banco do Brasil. Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento. Rio de Janeiro, 2004, 216 p.

DUNN, Merrily S.; HART-STEFFES, Jeanne S. Sustainability as Moral Action. New directions for student services, n.139, p.73 -82, 2012.

EPE, Empresa de Pesquisa Energética. Disponível em: <[http://www.institutocarbonobrasil.org.br/reportagens\\_carbonobrasil/noticia=728597](http://www.institutocarbonobrasil.org.br/reportagens_carbonobrasil/noticia=728597)>. Acesso em 26 julho 2014.

FONSECA, R.; SERAFIM, M. A Tecnologia social e seus arranjos institucionais. In: DAGNINO, Renato (Org.). Tecnologia Social: ferramenta para construir outra sociedade. Campinas: Komedi, 2010.

FRAGA, L. Gestão pública e sociedades: fundamentos e políticas de economia solidária. In: Édi Benini... [et al] (Orgs.). Gestão pública e sociedades: fundamentos e políticas de economia solidária. 1ª ed. São Paulo: Outras Expressões, 2011.

GALEMBECK, Fernando. Inovação para a Sustentabilidade. *Quim. Nova*, v.36, n.10, p.1600-1604, 2013.

GREENPEACE. Disponível em < [http://www.greenpeace.org.br/tour2004\\_energia/downloads/dossie\\_energia\\_2004.pdf](http://www.greenpeace.org.br/tour2004_energia/downloads/dossie_energia_2004.pdf) >. Acesso em 26/07/14.

HORTA, Carlos Roberto. Tecnologia social: um conceito em construção. *Revista da Universidade Federal de Minas Gerais*, ano 5, n. 10, out, 2006.

IGLESIAS, Fábio. Disponível em: < <http://www.jb.com.br/ciencia-e-tecnologia/noticias/2014/01/02/seculo-21-em-acao-alta-tecnologia-cria-um-novo-conceito-de-trabalho/> >. Acesso em 26 julho 2014.

ITS (Instituto de Tecnologia Social). Reflexões sobre a construção do conceito de tecnologia social. In: DE PAULO, A. et al. *Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

KHAVUL, S.; BRUTON, G. D. Harnessing Innovation for Change: Sustainability and Poverty in Developing Countries. *Journal of Management Studies*, n.50, p. 285–306, 2012.

KRUPPA, S.; SINGER, P. Senaes e a economia solidária: democracia e participação ampliando as exigências de novas tecnologias sociais. In: LASSANCE, A. et al (Orgs.). *Tecnologia social uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

MARQUES, António Cardoso; FUINHAS, José Alberto. Is renewable energy effective in promoting growth? *Energy Policy*, n.46, p.434–442, 2012.

MME, Ministério de Minas e Energia. Disponível em: < [http://luzparatodos.mme.gov.br/luzparatodos/Asp/o\\_programa.asp](http://luzparatodos.mme.gov.br/luzparatodos/Asp/o_programa.asp) >. Acesso em 20 julho de 2014.

ONU, Organização das Nações Unidas. Disponível em: < <http://www.onu.org.br/brasil-e-o-setimo-maior-consumidor-de-energia-do-mundo-diz-banco-mundial> >. Acesso em 25 julho 2014.

RODRIGUES, Ivete; BARBIERI, José Carlos. A emergência da tecnologia social: revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável. *RAP — Rio de Janeiro*, v.42, p.1069-94, nov./dez., 2008.

ROSA, Victor Hugo da Silva. *Energia Elétrica Renovável em Pequenas Comunidades no Brasil: em busca de um modelo sustentável [tese de doutorado]*. Brasília: Centro de Desenvolvimento Sustentável da UnB; 2007.

RTS Rede das Tecnologias Sociais. Disponível em: < <http://revista.fapemig.br/materia.php?id=422> >. Acesso em 25 julho 2014.

SEQUEIRA, César A.C. Society and Energy by 2025. *Ciência & Tecnologia dos Materiais*, v. 21, n.1/2, 2009.

VALLANCE, Suzanne; PERKINS, Harvey C.; DIXON, Jennifer E. What is social sustainability? A clarification of concepts. *Geoforum*, n.42, p.342–348, 2011.

VERBRUGGEN, Aviel; FISCHEDICK, Manfred; MOOMAW, William; WEIR, Tony; NADAĭ, Alain; NILSSON, Lars J.; NYBOER, John; SATHAYE, Jayant. Renewable energy costs, potentials, barriers: Conceptual issues. *Energy Policy*, n.38, p.850–861, 2010.