

**NEXO ÁGUA-ALIMENTOS-ENERGIA E OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL: PREMIAÇÃO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS PELA FUNDAÇÃO BANCO DO  
BRASIL**

**JOSIANE WEBER**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS

**TANIA NUNES DA SILVA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS

# **NEXO ÁGUA-ALIMENTOS-ENERGIA E OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: PREMIAÇÃO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS PELA FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL**

## **1 INTRODUÇÃO**

O crescimento populacional e o desenvolvimento econômico expõem a finitude dos recursos naturais. A demanda por água, energia e alimentos é crescente, já que estes recursos são essenciais para sobrevivência da humanidade. De acordo com a FAO (2017), a produção de alimentos deverá aumentar em 60% para atender a população mundial, estimada em 9 bilhões, até 2050. Já para a demanda por água e energia, estima-se que deverá haver um acréscimo de 40% e 50% respectivamente.

A forma como estes recursos são utilizados pode contribuir para o alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS. Contudo, estas áreas por muito tempo foram tratadas de forma individual, a solução de um problema em determinada área pode gerar complicações em outro setor. Daí a necessidade de pensar a gestão da água, energia e alimentos de forma conjunta, considerando suas inter-relações.

Como resposta a esta demanda, emerge a Abordagem do Nexos, cuja proposta está em gerir estes recursos de forma integrada, tomando decisões que consideram não apenas um problema ou setor, mas que, possam identificar os impactos diretos ou indiretos nos demais setores. Ou seja, conforme afirmam Liu *et al.* (2018), a perspectiva se propõe a identificar e potencializar as sinergias e detectar e minimizar as compensações (*trade-offs*). Da mesma forma, a inovação social, por meio das tecnologias sociais procura solucionar problemas sociais e atuar em prol da sustentabilidade.

Muitos estudos têm sido desenvolvidos abordando de maneira conjunta as tecnologias sociais e o desenvolvimento sustentável (Rodrigues & Barbieri, 2008; Araújo & Cândido, 2015; Castilho & Silva, 2020; Nachtigall, Viola, Gonçalves & Oliveira, 2020). Do mesmo modo, a perspectiva do nexos água-energia-alimentos tem sido abordada em conjunto com o desenvolvimento sustentável (Biggs *et al.*; Liu *et al.*, 2018). Entretanto, estudos que procurem discutir as três temáticas de maneira conjunta ainda são necessários, constituindo-se em uma lacuna de pesquisa a ser explorada, justificando esforços de pesquisa sob tal perspectiva.

Este estudo está focado nestes temas e contempla, além desta introdução, mais quatro seções: a apresentação do problema e objetivo; a fundamentação teórica sobre as temáticas do nexos água-energia-alimentos, inovação social e tecnologias sociais e desenvolvimento sustentável; os procedimentos metodológicos adotados; a apresentação, análise e discussão dos resultados; e por fim, as considerações finais e as referências utilizadas.

## **2 PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVO**

O objetivo deste estudo é refletir sobre o nexos água-energia-alimentos no contexto das tecnologias sociais. A reflexão será norteada pela seguinte questão de pesquisa **“Como as tecnologias sociais tem abordado os problemas que envolvem os elementos do nexos água-energia-alimentos?”**.

Para tanto, realizou-se uma aproximação teórica entre as temáticas abordadas e, posteriormente, foram apontados exemplos de tecnologias sociais, desenvolvidas em atendimento a demandas de água, energia e alimentos. A coleta de dados secundários, foi realizada a partir de buscas na base de dados da Rede Transforma, da Fundação Banco do Brasil – FBB, que atualmente conta com cerca de 600 tecnologias sociais certificadas, disponíveis para reaplicação (Fundação Banco do Brasil [FBB], 2020).

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção apresenta a revisão de literatura realizada, tem por objetivo fornecer uma aproximação aos temas do desenvolvimento sustentável, do nexos água-energia-alimentos e da inovação social e tecnologias sociais.

#### 3.1 Desenvolvimento Sustentável e a Agenda 2030

Frente aos inúmeros problemas de ordem ambiental e social que acompanharam o desenvolvimento econômico, tem-se como alternativa o desenvolvimento sustentável, entendido como “aquele que responde às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras em atender as suas próprias necessidades” (Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento [CMMAD], 1991, p.9). Contudo, destaca-se que existem inúmeras interpretações e conceituações sobre o termo, que tem como objetivo central descrever o processo de crescimento econômico evitando a destruição do meio ambiente (Banerjee, 2003).

Embora inicialmente o foco do desenvolvimento sustentável tenha sido a relação entre o desenvolvimento econômico e a questão ambiental, aos poucos as demandas sociais foram ganhando força. Assim, para a maioria das concepções atuais o desenvolvimento deve abarcar pelo menos três dimensões: econômica, social e ambiental. Na concepção de Sachs (2008, p.10) “[...] a adjetivação deveria ser desdobrada em socialmente incluyente, ambientalmente sustentável e economicamente sustentado no tempo”.

No intuito de estabelecer as diretrizes para o alcance do desenvolvimento sustentável, têm sido firmados diversos acordos entre os países. Neste sentido, destaca-se a Agenda 2030, que tem como propósito o enfrentamento de problemas como a fome, a pobreza, igualdade de gênero, educação, emprego e renda, além de questões relacionadas ao meio ambiente, ao clima e à energia. A agenda é composta por 17 objetivos (Quadro 1) e 169 metas, contemplando aspectos ambientais, sociais e econômicos (General Assembly of the United Nations, [UN General Assembly] 2015).

Quadro 1 – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável - ODS

ODS1	Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.
ODS2	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição, e promover a agricultura sustentável.
ODS3	Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.
ODS4	Garantir educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizado ao longo da vida para todos.
ODS5	Alcançar igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.
ODS6	Garantir disponibilidade e manejo sustentável de água e saneamento para todos.
ODS7	Garantir acesso à energia barata, confiável, sustentável e moderna para todos.
ODS8	Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos.
ODS9	Construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável, e fomentar a inovação.
ODS10	Reduzir a desigualdade entre os países e dentro deles.
ODS11	Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.
ODS12	Assegurar padrões de consumo e produção sustentáveis.
ODS13	Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos.
ODS14	Conservar e promover o uso sustentável dos oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.
ODS15	Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, bem como deter e reverter a degradação do solo e a perda de biodiversidade.

ODS16	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.
ODS17	Fortalecer os mecanismos de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Fonte: UN General Assembly (2015, p. 14)

O plano de ação definido pela Agenda 2030 procura articular esforços para que o bem-estar social possa ser percebido em todo o globo (Nachtigall *et al.*, 2020). Muitas das ações propostas pelos ODS, envolvem questões relacionadas à água, energia e alimentos. No entanto, atingir os objetivos em um determinado local, pode melhorar ou comprometer os ODS em outros lugares. Nesse sentido, acredita-se que a abordagem donexo, que será descrita na próxima seção, possa contribuir, já que ela pode tornar claras as relações existentes entre os ODS (Liu *et al.*, 2018).

### 3.2 Nexo Água-Alimentos-Energia

A gestão dos recursos naturais, cada vez mais escassos, é um dos grandes desafios da humanidade. Conforme afirmam Liu *et al.* (2018) muitos problemas globais foram tratados de forma individual, mesmo sendo interconectados. Assim, as ações desenvolvidas para reduzir um determinado problema podem intensificar outros.

Por exemplo, gerar energia implica em alta demanda por água e, em alguns casos, sua poluição. A produção de alimentos em larga escala, amplia a utilização de recursos hídricos e de insumos agrícolas. O abastecimento público de água, demanda energia para captação, tratamento e distribuição. Os biocombustíveis, ao mesmo tempo que se constituem em uma solução para a questão da emissão de CO<sup>2</sup>, oriundos da queima de combustíveis fósseis, acabam agravando o problema da escassez de água. Estes exemplos demonstram a interdependência e os contingenciamentos intersetoriais (Hoff, 2011; Bizikova, Roy, Swanson, Venema, & McCandless, 2013; Giatti, Jacobi, Favero, & Empinotti, 2016).

Diante disso, com o objetivo de abordar os problemas de forma integrada, examinando simultaneamente as interações entre vários setores surge o “pensamento *nexus*”. As discussões emergiram no Fórum Econômico Mundial e alertavam para a escassez de recursos e a necessidade de pensar estratégias para o nexo água-energia-alimentos que considerassem as suas interconexões. Desde então, a abordagem tem sido promovida como uma ferramenta para alcançar o desenvolvimento sustentável, com foco na inclusão social e na redução das desigualdades sociais (World Economic Forum [WEF], 2011; Biggs *et al.*, 2015; Leck, Conway, Bradshaw & Rees, 2015; Giatti *et al.*, 2016; Liu *et al.*, 2018).

Embora a ideia de nexo seja vista como “novidade”, evidencia-se ao longo da história alguns elementos desta perspectiva em outras abordagens. Por exemplo, na gestão integrada de recursos hídricos, que, de acordo com Leck *et al.* (2015), apresenta semelhanças e embasa a abordagem do nexo. Ambas as propostas têm por objetivo a promoção de melhorias no uso dos recursos naturais, de modo que as sociedades possam se desenvolver de maneira sustentável, contemplando os aspectos sociais, ambientais e econômicos (Benson, Gain & Rouillard, 2015).

Segundo a perspectiva do nexo, os recursos água-energia-alimentos são interligados e sofrem influência de tendências globais (urbanização, crescimento populacional, mudança climática). O objetivo é a promoção do acesso à água, energia e segurança alimentar para todos; crescimento equitativo e sustentável; e ambiente resiliente e produtivo. Para tanto são necessários recursos financeiros, governança e inovações, bem como atenção aos campos de ação (sociedade, economia e ambiente) (Hoff, 2011).

No âmbito da economia é necessário criar mais com menos, o ambiente requer investimentos para apoiar os serviços ecossistêmicos. A sociedade deve buscar o acesso e a

integração da base da pirâmide. Destaca-se que, embora frequentemente os recursos hídricos ocupem papel central na abordagem, esta centralidade poderia ser substituída por outras metas como sustentabilidade ou equidade (Hoff, 2011; Leck *et al.*, 2015).

Os elementos da segurança alimentar, contemplam disponibilidade, acesso, utilização e estabilidade alimentar sustentada. A segurança hídrica compreende o acesso, segurança e acessibilidade, ou seja, a capacidade para garantir água com qualidade e na quantidade necessária ao bem-estar humano e ao desenvolvimento sustentável. E ainda, a garantia contra a poluição e os desastres naturais, com foco na preservação dos ecossistemas, prezando pelo clima de paz e estabilidade política. Os elementos da segurança energética contemplam a continuidade da distribuição de energia em relação à demanda, disponibilidade física e fornecimento adequado a preço pré-determinado (Bizikova *et al.*, 2013; Leck *et al.*, 2015).

Dentre as principais vantagens da abordagem denexo, enfatiza-se que ela pode descobrir sinergias e co-benefícios e ajudar a detectar e minimizar as compensações (*trade-offs*) prejudiciais existentes entre os setores. Nesse sentido, sua utilização para consecução dos ODS merece destaque, já que a integração intersetorial é questão central em ambas as abordagens (Liu *et al.*, 2018).

Contudo, para oferecer esta contribuição, será necessário a superação de vários desafios impostos ao nexo. Assim como as demais abordagens integradas, o pensamento do nexo está sendo desenvolvido conceitualmente, no entanto, ainda existem dificuldades para colocá-las em prática. Dentre estas barreiras está a possibilidade de negligenciar outros setores excluídos do nexo, a dificuldade de adequar agendas externas à realidade de países em desenvolvimento, onde a falta de apoio para implementá-las acaba se constituindo em um fator desmotivador (Leck *et al.*, 2015)

A abordagem requer a participação de várias tradições teóricas, considerando que aborda diferentes setores. Assim, outro grande desafio, está em transpor a barreira disciplinar (Leck *et al.*, 2015). Nesse sentido, tem-se a transdisciplinaridade como uma ferramenta chave, conforme destacam Urbinatti, Benites-Lazaro, Carvalho & Giatti (2020), para os autores o conceito de nexo é aberto e amigável e esse tipo de abordagem.

Outro fator limitante está na carência de estudos que abordem simultaneamente as três áreas, a maioria das pesquisas concentra-se em apenas dois setores. Destaca-se que estudos recentes evidenciam a predominância da questão hídrica como central na discussão, princípio da gestão integrada de recursos hídricos (Leck *et al.*, 2015; Liu *et al.*, 2018).

Devem ser considerados os aspectos relativos à governança, que podem ser entendidos como uma forma de dar voz aos atores excluídos ou em situação de vulnerabilidade, portanto, a governança deve ter fortes características inclusivas (Leck *et al.*, 2015; Urbinatti *et al.*, 2020).

Salienta-se que a questão da governança no âmbito do nexo água-energia-alimentos, ainda não encontra consenso. A literatura apresenta múltiplas visões, muitas vezes divergentes quanto às definições do termo (Benson *et al.*, 2015). No dizer de Giatti *et al.* (2016, p. 57) “[...] o desafio da governança acrescenta complexidade ao nexo ao passo que se conecta com a necessidade de inclusão de distintos atores sociais na busca reflexiva por melhores opções”.

Mesmo frente aos desafios apresentados, é fato que a abordagem de nexo tem sido levada em consideração na tomada de decisão tanto no âmbito público quanto privado. No entanto, permanece o risco de que as empresas a utilizem apenas para rotular produtos, ou legitimar seus negócios, sem considerar questões mais amplas de sustentabilidade no longo prazo. Se faz necessário questionar motivações e incentivos existentes na defesa do nexo (Leck *et al.*, 2015).

Sob a perspectiva do nexo, a tomada de decisões deve levar em consideração os diversos saberes, presar pelas metodologias *bottom-up*, envolvendo e buscando a participação dos atores sociais. Assim, evidencia-se a necessidade de aprimorar o foco nas abordagens participativas e interdisciplinares, que possibilitem a gestão integrada dos recursos e apontem novas formas de

cooperar e colaborar (Giatti *et al.*, 2016; Urbinatti *et al.*, 2020). Nesse sentido, acredita-se que a inovação social e tecnologias sociais, que serão abordadas na próxima seção, possam oferecer contribuições significativas.

### 3.3 Inovação Social e Tecnologias Sociais

A discussão sobre inovação teve início a partir dos estudos de Schumpeter (1997) em 1934, inicialmente como foco no valor econômico, com objetivo de gerar riqueza. De acordo com Franzoni e Silva (2016) o termo é usado para fazer referência aos processos por meio dos quais ocorre a criação de novas ideias, objetos e práticas, ou seja, remete a invenção. Com o passar do tempo, surge a distinção entre invenção técnica e social. Os rituais religiosos, um alfabeto, o sufrágio universal, o dinheiro e as leis são exemplos de invenções sociais (Cajaíba-Santana, 2014; Araújo & Cândido, 2015).

A inovação social surge como resposta aos problemas crônicos da sociedade, não resolvidos por meio da lógica tradicional vigente. Atua em prol da transformação social, voltada à redução das desigualdades sociais. A principal diferença entre inovação em seu sentido tradicional e inovação social está nos resultados. Enquanto a primeira volta-se à criação de valor econômico, a inovação social é movida pela busca da mudança social e da criação de valor social. No entanto, pode ocorrer sobreposição de alguns resultados, a exemplo do bem-estar de um determinado grupo social (Cajaíba-Santana, 2014; Araújo & Cândido, 2015; Franzoni & Silva, 2016; Justen, Silva, Takahashi, & Segatto, 2020; Souza & Pozzebon, 2020).

O Centro de Investigação sobre Inovações Sociais – CRISES, conceitua a inovação social como um processo que procura oferecer respostas e soluções às necessidades sociais. Que tem por objetivo estimular as mudanças nas relações sociais, a transformação de cenários ou a proposição de novas orientações culturais, com foco na melhoria da qualidade de vida dos atores envolvidos (Centro de Investigação sobre Inovações Sociais [CRISES], 2015).

Os processos de inovação social, na concepção de Souza e Pozzebon (2020, p. 232) “emergem e se desenvolvem pela participação e engajamento dos atores sociais na transformação das relações e das interações sociais”. Cajaíba-Santana (2014) destaca que as inovações sociais são orientadas para as práticas sociais. Para Justen *et al.* (2020) consiste em um meio de organização, com vistas à criação de novas ideias e iniciativas que possam promover a mudança social, enfatiza-se assim, a importância dos atores sociais.

O termo “inovação social”, na América do Sul, acabou ganhando um termo equivalente, “tecnologia social” (Souza & Pozzebon, 2020). Cabe salientar que existem divergências em relação a esta concepção, pois mesmo em países como o Brasil, alguns autores preferem fazer distinções quanto às definições e usos de tais terminologias. Para Araújo e Cândido (2015, p.1) “são dois fenômenos interdependentes e complementares que dentro de uma dinâmica de evolução sociotécnica se legitimam reciprocamente”.

Ambas têm como objetivos comuns a inclusão social e a resolução de problemas sociais, são resultado de construções coletivas e visam a transformação social e a sustentabilidade econômica, social e ambiental. A discussão sobre formas alternativas de pensar a tecnologia e sua relação com a sociedade, inicia-se a partir da percepção acerca da necessidade de observar outros aspectos além da questão econômica.

Tecnologia em seu sentido tradicional está ligada às ciências exatas, sua relação com as ciências humanas ocorreu muito recentemente. Com o intuito de repensar o papel da tecnologia na sociedade, nos anos 1960, surge o conceito de tecnologia apropriada. Uma forma de discutir a tecnologia de maneira ampliada, contrapondo a abordagem dominante que foca apenas em aspectos econômicos e técnicos sob a ótica do capital. Cabe mencionar que, em 1930, Gandhi já preconizava o uso de tecnologias que se desenvolvessem em harmonia com as culturas

regionais e o meio ambiente (Rodrigues & Barbieri, 2008; Adams, Scholz, Cargnin & Hossein, 2011; Pozzebon & Fontenelle, 2018).

As tecnologias apropriadas foram concebidas como alternativas às tecnologias utilizadas nos países desenvolvidos e levadas aos demais, por meio das multinacionais. Porém, em função da globalização e do aumento da competitividade, as tecnologias apropriadas foram perdendo força a partir da década de 1980. Em função dos inúmeros problemas que acompanharam o processo de globalização, como a degradação ambiental e a exclusão social, elas ressurgem, renomeadas para tecnologias sociais, nos anos 2000. Fortalecendo-se por meio do apoio dos governos, sociedade e de agências das Nações Unidas (Rodrigues & Barbieri, 2008; Pozzebon & Fontenelle, 2018).

Para Duque, Valadão & Souza (2007, p. 265), os modelos alternativos de tecnologia têm como objetivo “quebrar a visão unilateral da modernidade e, cada vez mais, vêm sendo usados como possibilidade de rompimento da dependência de seguir um caminho único e linear, como evidenciam as tecnologias convencionais”. A tecnologia social se fortaleceu por meio da negação da tecnologia convencional, tendo como diferencial a interação com as comunidades locais, embasando-se nas demandas destas comunidades e desenvolvendo-se em prol da transformação social (Dagnino, 2009; Pozzebon & Fontenelle, 2018).

A tecnologia social pode ser definida como uma forma de desenvolver e implementar a tecnologia voltada à resolução de problemas sociais e ambientais, de modo que possa promover a inclusão social e o desenvolvimento sustentável em todas as suas dimensões (Thomas, 2009; Freitas & Segatto, 2014). Para Rodrigues e Barbieri (2008, p. 1070) são “produtos, técnicas ou metodologias replicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social”.

De acordo com o Instituto de Tecnologia Social [ITS] (2004, p.26), consistem em 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". De fato, um elemento central consiste na valorização dos conhecimentos e saberes populares, que devem ser aplicados de forma consciente e crítica na busca por solução dos problemas sociais e na promoção da emancipação social (Adams *et al.*, 2011).

Dentre as características das tecnologias sociais, Dagnino (2010, p. 58) destaca o fato de ela ser “[...] capaz de viabilizar economicamente os empreendimentos autogestionários e as pequenas empresas; orientada para o mercado interno de massa e adaptada a reduzido tamanho físico e financeiro”. O termo tem sido relacionado aos preceitos da Economia Solidária, e de iniciativas da Economia Popular, reforçando aspectos relativos à cooperação, associativismo, sustentabilidade, desenvolvimento local e sustentável (Rodrigues & Barbieri, 2008; Adams *et al.*, 2011; Freitas & Segatto, 2014; Nachtigall *et al.*, 2020).

Em suma, as definições de tecnologias sociais pressupõem alteração na gestão da tecnologia que passa a ser voltada para o atendimento de demandas sociais, em um processo que envolve a participação da sociedade. Processo este que ultrapassa as fronteiras das disciplinas e saberes e volta-se ao desenvolvimento sustentável. Abarca questões como inclusão social, autonomia, práticas democráticas, cidadania e empoderamento (Bava, 2004; Rodrigues & Barbieri, 2008; Thomas, 2009; Peyloubet, Massuh, O’Neill, Fenoglio & Valladares, 2010; Dias, 2011; Freitas & Segatto, 2014; Garcia, 2014; Pozzebon & Fontenelle, 2018). Portanto, elas podem ser relacionadas aos ODS e aonexo água-alimentos-energia.

#### **4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O estudo foi desenvolvido a partir de uma abordagem qualitativa, que permite uma melhor compreensão dos fatos investigados, de forma a entender o significado atribuído a um

determinado problema humano ou social (Creswell, 2010). Trata-se de um estudo exploratório e descritivo, que procura compreender como as tecnologias sociais tem abordado os problemas que envolvem os elementos donexo água-energia-alimentos.

A coleta de dados se deu a partir de dados secundários, tendo como fonte a pesquisa bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica, de acordo com Lima e Miotto (2007) fornece auxílio ao pesquisador na busca por soluções ao seu problema de pesquisa. Na concepção de Yin (2010), as vantagens da pesquisa documental estão no fato de que os documentos são estáveis, passíveis de revisões, exatos e de ampla cobertura.

Os dados foram coletados por meio de buscas no banco de dados da Rede Transforma! da Fundação Banco do Brasil - FBB. Para Castilhos e Silva (2020), essa base é uma das mais completas no país. A busca foi realizada utilizando os campos “tema” e “status”, no intuito de identificar as tecnologias sociais premiadas ao longo da vigência do Prêmio, que abrange o período de 2001 até 2019.

A FBB atua desde 1985 com foco no desenvolvimento sustentável do país e na transformação social em prol dos mais necessitados. Em 2001, foi criado o Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social, que consiste no principal instrumento para identificação e certificação de tecnologias sociais. A premiação, realizada a cada dois anos, objetiva “identificar, certificar, premiar e difundir tecnologias sociais já aplicadas, implementadas em âmbito local, regional ou nacional” (Fundação Banco do Brasil [FBB], 2019).

A análise de dados foi realizada por meio da análise de conteúdo, que contempla a fase de pré-análise, onde ocorre a seleção, organização e uma leitura “flutuante” do material. A fase exploração dos documentos, onde ocorre uma leitura aprofundada do material e os procedimentos de codificar, classificar e categorizar o material (Godoy, 1995; Bardin, 2011).

Procurou-se identificar onde estas tecnologias foram implementadas e/ou reaplicadas e os atores envolvidos em cada uma delas, bem como as relações existentes entre os elementos do nexoe os ODS nas tecnologias sociais selecionadas.

## 5 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Esta seção apresenta exemplos de tecnologias sociais premiadas pela FBB, por meio do Prêmio de Tecnologia Social. A premiação contempla as áreas de alimentação, educação, energia, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, renda e saúde. (FBB, 2019). Foram realizadas consultas nos campos “tema” e “status”, no que concerne ao tema foram definidos “alimentação”, “recursos hídricos” e “energia” e o status “vencedoras”. Não foi delimitado um período específico de modo a contemplar todas as edições do prêmio.

Os resultados da busca evidenciam 14 tecnologias sociais, que receberam o prêmio entre os anos de 2005 e 2019. As iniciativas premiadas estão relacionadas no Quadro 2, que apresenta também uma descrição resumida, bem como os temas e ODS aos quais está vinculada, e os locais onde foram implementadas ou reaplicadas, de acordo com a descrição disponível no banco de dados da Rede Transforma.

Quadro 2 – Descrição das tecnologias sociais premiadas

Nº	Nome/Ano	Descrição	Tema	ODS	Local
1	Lago de Múltiplo Uso (2005)	TS de baixo custo, que consiste em revestir o lago com lona de plástico comum, coberta com uma camada de solo de 25 a 30 cm de espessura para fixá-la no fundo, protegê-la contra peixes, animais e raios solares. Suas rampas deverão ser suaves.	Alimentação Recursos Hídricos	2; 3; 6	Araçai (MG); Brasília (DF); Cordisburgo (MG); Minas Novas (MG); Oeiras (PI); Porteirinha (MG); Santana de Pirapama



					(MG); Sete Lagoas (MG).
2	Uso da Silagem de Colostro Como Substituto do Leite na Alimentação de Animais (2007)	A silagem de colostro é um substituto natural para o aleitamento de bezerras leiteiras e demais mamíferos. Além de ser um alimento de excelente qualidade, o seu uso proporciona aos produtores um lucro equivalente à venda de 1.500 litros de leite.	Alimentação	2; 3; 15	Pelotas (RS)
3	Bancos de Sementes Comunitários (2011)	Resgate, multiplicação e preservação de variedades de sementes locais que estavam desaparecendo com a erosão genética. Busca dinamizar o processo produtivo dos agricultores (as) por meio do estoque coletivo de sementes e grãos.	Alimentação Meio ambiente	2; 3; 9; 13; 15	Cacimbas (PB); Desterro (PB); Teixeira (PB).
4	Cozinha Social e Restaurantes Populares (2013)	Proporciona alimentação saudável e de boa qualidade a idosos, trabalhadores próximos aos restaurantes, pessoas de baixa renda e crianças. Além de atender crianças da rede municipal, projetos sociais e eventos municipais.	Alimentação	2; 3; 12	Toledo (PR)
5	Gestão Comunitária de Resíduos Orgânicos e Agricultura Urbana (2013)	O Projeto Revolução Baldinhos (PRB) é uma iniciativa de gestão comunitária de resíduos orgânicos e agricultura urbana, que sensibiliza as famílias para a reciclagem das sobras de comida e as transforma em composto orgânico, disseminando o plantio como promoção da saúde e alimentação saudável.	Alimentação Meio Ambiente	2; 3; 13	Florianópolis (SC)
6	Hb: TS de Combate à Anemia Ferropriva (2013)	A TS Hb foi desenvolvida para reduzir a alta prevalência da anemia ferropriva em alunos nas escolas da rede pública de municípios brasileiros para níveis próximos ao recomendado pela OMS.	Alimentação Saúde	2; 3	Boaquim (SE); Borba (AM); Santa Luzia do Itanhy (SE)
7	Sisteminha Integrado Alternativo para Produção de Alimentos (2013)	Utilizar um pequeno tanque de 6000 l, com recirculação da água, construído com materiais diversos (papelão, varas e plástico) como motor na produção totalmente integrada e escalonada de peixes, verduras, frutas, milho verde, húmus de minhocas, ovos de galinha e forragem hidropônica.	Alimentação Recursos hídricos	2; 3; 6	Amarante do Maranhão (MA); Parnaíba (PI).
8	Água Limpa - Desafio para o Desenvolvimento Consciente e Sustentável (2015)	O Programa Água Limpa constitui-se num conjunto de ações que visa implementar e, com isso, despertar a importância do saneamento básico nas propriedades rurais. Contempla o abastecimento da população rural com água potável, destino adequado das águas servidas, dos dejetos de animais e das embalagens vazias de agrotóxicos.	Recursos hídricos Saúde	3; 6	Caxias do Sul (RS)
9	Água Viva: Mulheres e o Redesenho da Vida no Semiárido do Rio Grande Norte (2015)	O sistema "Água Viva" consiste no reaproveitamento da água utilizada nas atividades domésticas e para aguar a plantação. A água captada passa por uma filtragem até ser liberada para a irrigação de frutas e hortaliças agroecológicas. Essa TS é fruto de uma construção coletiva. Reconhece o saber e as matérias primas de cada região. Em cada lugar há materiais específicos que somados aos conhecimentos das mulheres redesenham a vida e a convivência com o semiárido.	Recursos hídricos Energia	2; 6; 7	Upanema (RN)
10	Dessalinizadores Solar (2017)	Tem proporcionado inúmeros benefícios socioeconômicos e	Recursos hídricos	6; 13	Cubati (PB); Pedra Lavrada

		ambientais: é uma tecnologia de baixo custo de implantação e manutenção; possibilita segurança hídrica através do fornecimento de água potável; promove a transformação social frente a gestão dos recursos hídricos locais; utiliza a energia solar (limpa e renovável) para a promoção de água potável; além de possibilitar a convivência com o semiárido.	Meio Ambiente		(PB); Seridó (PB).
11	Poste de Luz Solar - Litro de Luz Brasil (2017)	Tem a função de iluminar áreas públicas de comunidades que não possuem acesso à rede elétrica ou em casos em que ocorre queda de energia elétrica com frequência. A estrutura do poste é toda montada com canos pvc para facilitar a colocação de cimento para fixação no solo, e possibilitar a passagem de fiação elétrica. Dentro de uma caixa hermética acoplada ao corpo do poste, coloca-se a bateria e o circuito responsável pelo acionamento da lâmpada e pela transferência da energia elétrica que é captada pela placa solar para recarga da bateria. Finalmente, no topo é acoplada a placa solar e para a proteção do led é utilizada uma garrafa pet.	Energia Meio Ambiente	7; 13	Caapiranga (AM); Ceilândia (DF); Duque de Caxias (RJ); Florianópolis (SC); São Bernardo do Campo (SP).
12	Rede de Agroecologia Povos da Mata (2017)	O Sistema Participativo de Garantia envolve um processo horizontal de avaliação da conformidade, no qual a decisão é compartilhada entre todos os participantes, isto é, ocorre a instituição de um poder compartilhado. As famílias envolvidas nesse processo são chamadas a terem pensamento e voz ativa, a serem colaborativas para que a rede se estruture e que a certificação participativa tenha credibilidade com respeito social, cultural e ambiental. É assim um espaço de articulação estruturada em rede de agricultores familiares, quilombolas, assentamentos, reservas indígenas, e pessoas envolvidas e simpáticas com a produção, processamento, comercialização e consumo de alimentos agroecológicos	Alimentação Meio Ambiente	2; 3; 13	Ibipitanga (BA); Irecê (BA); Uruçuca (BA).
13	Rede Bodega de Comercialização Solidária (2017)	É uma TS constituída pontos fixos de comercialização coletiva e autogestionária denominados BODEGAS. Trabalha com 200 famílias diretamente, estimulando processos de organização, a produção agroecológica, o consumo responsável e a comercialização solidária, gerando trabalho e crescimento econômico.	Alimentação Renda	2; 3; 8; 12	Aracati (CE); Fortaleza (CE); Maranguape (CE); Sobral (CE); Viçosa do Ceará (CE).
14	Mulheres Protagonistas no Beneficiamento de Produtos Agroecológicos (2019)	A Cooperativa Agropecuária de Alagoas foi criada com o intuito de promover a agroecologia e a melhoria da renda dos agricultores familiares. Em 2016, foi construída a Casa de Beneficiamento de Produtos Agroecológicos de doces e geleias de frutas, além de outros produtos como o bolos, pães e biscoitos. Adaptaram o local à legislação sanitária e	Alimentação Meio ambiente	2; 5; 13	Flexeiras (AL).

		profissionalizaram as mulheres cooperadas por meio de cursos de formação. Firmaram parcerias para venda dos produtos.			
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Fonte: FBB (2020)

Cada tecnologia social pode ser relacionada à até 2 temas. Os resultados apontam que apenas 3 iniciativas foram vinculadas a dois elementos donexo conjuntamente, sendo 2 ligadas aos temas “alimentação” e “recursos hídricos” e 1 relacionada aos temas “recursos hídricos” e “energia”. Individualmente, o tema alimentação foi vinculado à 10 TS, a temática “recursos hídricos”, em 5 tecnologias sociais e a “energia” foi vinculada a 2 TS. Também foram relacionados os temas “meio ambiente”, “saúde” e “renda”.

Ressalta-se que de acordo com as descrições das propostas, as tecnologias sociais são voltadas ao desenvolvimento local sustentável, conforme descrito em estudos anteriores (Thomas, 2009; Freitas & Segatto, 2014). As iniciativas são vinculadas aos ODS, de acordo com seus objetivos e os problemas que se propõem a resolver, conforme descrito no Quadro 2.

Dentre os ODS listados, os mais citados foram o ODS2, ODS3, ODS6 e ODS13. O ODS 2 – “Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição, e promover a agricultura sustentável”, que foi listado em 11 TS. Este ODS está ligado ao tema “alimentação”, o que justifica o alto número de menções, já que a área de alimentos também foi associada a um número elevado de iniciativas.

O ODS3 – “Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades” foi vinculado a 9 tecnologias sociais. O ODS 13 - Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos e O ODS6 – “Garantir disponibilidade e manejo sustentável de água e saneamento para todos” aparecem associados a 6 e 5 TS, respectivamente. Os próximos itens detalham as relações existentes entre os elementos do nexoque foram abordados conjuntamente por determinada tecnologia social, apontam onde estão localizadas as TS, os atores envolvidos, e os resultados alcançados.

Quanto a localização, destaca-se que as tecnologias sociais estão presentes em todas as regiões do país. As iniciativas ligadas à alimentação, que aparecem em maior número também foram as que tiveram mais reaplicações. Nesse sentido, cabe mencionar que **Banco de Sementes** está presente em 8 municípios, seguido do **Poste de Luz Solar - Litro de Luz Brasil**, vinculado à temática da energia, que já foi implementado em 5 municípios.

#### a) **Relações entre os elementos do Nexo**

Este item descreve as relações existentes entre os elementos do nexoque, numa determinada tecnologia. Foram consideradas a vinculação registrada no detalhamento das tecnologias sociais, presente na base de dados. Inicialmente foram identificadas 3 TS vinculadas a mais de um dos elementos do nexoque, adicionalmente, ao analisar a descrição completa, foi possível incluir uma quarta TS.

O **Sisteminha Integrado Alternativo para Produção de Alimentos** está relacionado aos temas “recursos hídricos” e “alimentação”. Essa TS tem por objetivo vincular a piscicultura em pequena escala à produção alternativa de alimentos voltados ao consumo familiar. O sistema permite o uso e reuso da água no cultivo de hortaliças, para irrigação de pequenas áreas, ou ainda, para pequenos ruminantes e aves caipiras. Já o resíduo da produção de peixes é utilizado para formação de composto e na produção de húmus de minhocas (FBB, 2020).

A tecnologia social **Água Viva: Mulheres e o Redesenho da Vida no Semiárido do Rio Grande Norte**, foi vinculada aos temas “recursos hídricos” e “energia”. Contudo, de acordo com a descrição disponível na base de dados, observa-se que ela trata de um sistema de tratamento de águas cinza, oriundas do uso doméstico. Após o tratamento, a água é destinada a irrigação de plantas frutíferas e hortaliças agroecológicas (FBB, 2020). Nesse sentido,

evidencia-se a relação entre os elementos do nexos água e alimentos, embora estes temas não tenham sido vinculados na categorização da TS realizada na base de dados.

O **Lago de Múltiplo Uso** está cadastrado nos temas “recursos hídricos” e “alimentação”. A tecnologia social possibilita o armazenamento eficiente de água para consumo humano e animal, bem como para a piscicultura e para irrigação. Além disso, é usada para o tratamento de água degradada oriunda de suinocultura, frigoríficos, esgotos de povoados rurais e periurbanos. Este tipo de tecnologia ainda permite reduzir o consumo de energia elétrica e diesel, considerando que possibilita utilizar sistema irrigado de média e baixa pressão (FBB, 2020).

O **Dessanizador Solar** vincula os elementos água e energia, utiliza energia solar para fornecer água potável a famílias rurais que convivem com escassez de água de boa qualidade. A tecnologia social, que foi associada aos temas “recursos hídricos” e “meio ambiente”, destaca-se por sua atuação em prol da segurança hídrica, oferecendo uma alternativa de baixo custo e fácil aprendizagem. (FBB, 2020).

#### b) Atores envolvidos

As tecnologias sociais são construídas a partir da interação com as comunidades que serão beneficiadas. Para que a mudança social ocorra, é necessário a união de esforços de diversos atores. O quadro 4 apresenta a relação de atores envolvidos nas iniciativas de acordo com o tema.

Quadro 3 – Atores envolvidos nas tecnologias sociais

Tema	Atores envolvidos
Alimentação	Agricultor familiar, produtor rural, ONGs, sindicatos, CEBS (Associações e Comunidades Eclesiais de Base), crianças, idosos, trabalhadores, pessoas de baixa renda, projetos sociais, escolas, Unidades Básicas de Saúde, prefeituras, projetos sociais, grupos comunitários, grupos informais, agente de vendas, alunos da educação básica, técnicos de enfermagem, agentes de saúde da família, cooperativas, associações, mulheres agricultoras, CEASA, nutricionistas, agrônomos, instituições públicas, shopping centers, universidades, EMBRAPA (técnicos), Colégio Agrícola, educação infantil, EMATER (agentes de extensão), quilombolas, assentamentos, reservas indígenas, Banco do Nordeste – BNB, INCRA,
Recursos Hídricos	População rural, professores, pesquisadores, cooperativas, universidades.
Energia	Mulheres agricultoras, assentamentos, professores, estudantes, universidades, moradores, líderes comunitários, estudantes.

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Foi possível verificar que as ações são voltadas ao atendimento de demandas das populações mais vulneráveis socialmente, como aquelas oriundas de assentamentos, reservas indígenas, quilombolas. A TS **Gestão Comunitária de Resíduos Orgânicos e Agricultura Urbana**, menciona que “as comunidades inseridas vivem em áreas periféricas [...] concentrando grande número de famílias em situação de pobreza, baixa escolarização e insegurança alimentar”. A **Cozinha Social e Restaurantes Populares**, por sua vez, procura fornecer “alimentação saudável e de qualidade higiênico-sanitária a locais de vulnerabilidade social” (FBB, 2020).

Faz parte do processo a conscientização e formação dos atores envolvidos, sendo que muitas das tecnologias sociais apresentadas dão atenção especial às mulheres e jovens. A exemplo da **Rede de Agroecologia Povos da Mata**, que tem como objetivo transformar seus membros em protagonistas “tendo as mulheres e jovens como elementos chave da mudança social” (FBB, 2020).

Evidencia-se uma forte relação com a Economia Solidária, autogestão, associativismo, fatores já descritos como centrais nas tecnologias sociais em trabalhos anteriores de Dagnino (2010), Adams *et al.* (2011) e Nachtigall *et al.* (2020). Essa relação com a cooperação, também,

pode ser associada ao fato de que entre os participantes encontram-se pessoas vinculadas a cooperativas, associações, grupos comunitários e Organizações não Governamentais - ONGs.

Em suma, os atores envolvidos contemplam prefeituras, órgãos governamentais, instituições de ensino, associações, cooperativas, ONGs, universidades, grupos comunitários, dentre outros. No âmbito da alimentação é frequente a atuação de profissionais da área da saúde e ligados à produção agrícola. São instituições públicas e privadas de diversos setores, que em conjunto com a sociedade civil unem esforços para promover a transformação social.

### c) **Objetivos e resultados alcançados**

Dentre os resultados alcançados estão capacitação, empoderamento e contribuição para a autonomia. A **Rede Bodega de Comercialização Solidária**, por exemplo, destaca dentre os resultados alcançados “*empoderamento e participação efetiva de 163 mulheres*”. Da mesma forma, o **Poste de Luz Solar - Litro de Luz Brasil** se propõe a “*melhorar a qualidade de vida das pessoas por meio de soluções sustentáveis de iluminação e empoderar agentes de transformação*” (FBB, 2020), aspectos que são abordados em trabalhos anteriores (BAVA, 2004; DIAS, 2011).

Os resultados gerados pela **Água Viva: Mulheres e o Redesenho da Vida no Semiárido do Rio Grande Norte** contemplam “*mudança significativa na vida, produção, auto-organização e na autonomia*”. A proposta contribui “*com a autonomia das mulheres trabalhadoras rurais [...] a partir do saber popular das mulheres aliado a conhecimentos científicos em parceria com universidades locais*” (FBB, 2020). A valorização dos saberes populares se constitui em outro elemento central das tecnologias sociais, conforme evidencia a literatura (ITS, 2004; Rodrigues & Barbieri, 2008; Adams *et al.*, 2011; Pozzebon & Fontenelle, 2018)

Dentre os objetivos listados pelas tecnologias sociais, a busca por melhorias na qualidade de vida é priorizada, a **Cozinha Social e Restaurantes Populares**, por exemplo, procura “*garantir segurança alimentar à população em geral, desde a infância até a melhor idade, buscando uma melhor qualidade vida*” (FBB, 2020). De fato, promover melhorias na qualidade de vida é objetivo presente tanto na abordagem no Nexo, quanto no desenvolvimento sustentável e nas tecnologias sociais.

Os resultados obtidos pelas TS destacam questões relativas a auto-organização e aspectos ligados à Economia Solidária e a cooperação. Os **Bancos de Sementes Comunitários** procuram incentivar seus associados “*sobre a importância do associativismo*” bem como buscar o “*fortalecimento da prática de solidariedade entre as famílias participantes*” (FBB, 2020).

É possível perceber o respeito aos aspectos locais e às especificidades das comunidades onde a tecnologia social é implantada. A **Rede Bodega de Comercialização Solidária** destaca a valorização da “*cultura e potencialidades local com a adequação das práticas de manejo sustentável e reutilização de material reciclado para a produção artesanal*” (FBB, 2020).

Questões relativas à sustentabilidade também podem ser percebidas na TS **Mulheres Protagonistas no Beneficiamento de Produtos Agroecológicos**, que busca desenvolver seus produtos de modo a “*valorizar a sociobiodiversidade local*”. A **Rede Bodega de Comercialização Solidária** estimula aspectos como “*a produção agroecológica, o consumo responsável*”. Da mesma forma a **Rede de Agroecologia Povos da Mata** pretende que seus membros atuem como “*protagonistas da conservação ambiental, da produção agroecológica e do desenvolvimento socioeconômico de suas comunidades*” (FBB, 2020).

Os exemplos de tecnologias sociais apresentados ilustram as relações entre os elementos da abordagem do nexos água-energia-alimentos. Possibilitam uma compreensão de como se desenvolvem na prática as tecnologias sociais, evidenciando a multiplicidade de atores envolvidos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo refletir sobre o nexos água-energia-alimentos no contexto das tecnologias sociais. Procurou responder a seguinte questão de pesquisa “Como as tecnologias sociais tem abordado os problemas que envolvem os elementos do nexos água-energia-alimentos? ”. Foi realizada uma revisão de literatura que possibilitou uma aproximação aos temas e, posteriormente foram apresentados exemplos de tecnologias sociais.

Esses exemplos foram obtidos, a partir da coleta de dados secundários, extraídos do banco de dados da Transforma – Rede de Tecnologias Sociais. De um total de 48 tecnologias sociais vencedoras do Prêmio de Tecnologia Social da FBB, foram selecionadas 14 iniciativas vinculadas aos elementos do nexos água-energia-alimentos, o que corresponde a cerca de 30% do total.

Nesse sentido, destaca-se que a representatividade pode ser considerada adequada, tendo em vista que o prêmio contempla o total de 08 áreas temáticas. Contudo, a vinculação conjunta a pelo menos dois elementos do nexos foi evidenciada em apenas 04 tecnologias sociais, o que poderia ser melhor explorado, consistindo em uma possibilidade para estudos futuros.

Com relação aos ODS, merecem destaque ODS2 – Fome zero e agricultura sustentável; ODS3 – Saúde e bem-estar; ODS6 – Água potável e saneamento e ODS13 – Ação contra a mudança global do clima. A forma como os ODS foram relacionados às iniciativas também demonstram as interconexões entre eles.

As tecnologias sociais foram realizadas em escala local, porém muitas delas foram reaplicadas, abarcando grande parte dos estados brasileiros. Destaca-se, ainda, que embora presentes no meio urbano e rural, a maioria é voltada ao público de áreas rurais. Com relação aos atores envolvidos, evidenciou-se a presença de instituições públicas e privadas e sociedade civil. Os beneficiários são em sua maioria pessoas em situação de vulnerabilidade social, com foco em jovens e mulheres.

Como limitação tem-se o fato de a pesquisa ter sido realizada somente a partir de dados secundários. A descrição das tecnologias sociais disponível, foi realizada atendendo as diretrizes dos editais aos quais estavam vinculadas. Nesse sentido, estudos futuros poderiam ser desenvolvidos incluindo a coleta de dados primários, com a utilização de entrevistas, questionários e observação, que poderiam fornecer uma maior riqueza de detalhes, oferecendo novos *insights*, como por exemplo verificar de que maneira ocorreu transformação das pessoas vulneráveis envolvidas, melhoria da qualidade de vida delas e a diminuição da pobreza localmente.

## REFERÊNCIAS

Adams, T., Scholz, R. H., Cargnin, T. de M. & Hossein, T. S. (2011) Tecnologia Social e Economia Solidária: Desafios Educativos. *Revista Diálogos*, (18), 13-35.

Araújo, R. O. A. & Cândido, G. A. (2015). Tecnologia social e inovação social: interação indutora do desenvolvimento sustentável nos territórios rurais. *Espacios*, 36(13).

Banerjee, S. B. (2003). Who sustains whose development? Sustainable development and the reinvention of nature. *Organization studies*, 1(24) 143-180.

Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. (Ed. Rev.). São Paulo: Edições 70.

Bava, S. C. (2004). Tecnologia social e desenvolvimento local. In FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL (Org.). *Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: FBB, p. 103-116.

Benson, D., Gain, A. K. & Rouillard, J. J. (2015). Water Governance in a Comparative Perspective: From IWRM to a 'Nexus' Approach? *Water Alternatives*, 8(1), 756-773.

Biggs, E. M., Bruce, E., Boruff, B., Ducan, J. M. A, Horsley, J., Pauli, N., McNeill, k., Ness, A., Ogtrop. F. van., Curnow, J., Haworth, B., Duce, S. & Imanari, Y. (2015). Sustainable development and the water-energy-food nexus: A perspective on livelihoods. *Environmental Science & Policy*, 54, 389-397.

Bizikova, L., Roy, D., Swanson, D., Venema, H. D., McCandless, M. (2013). *The water–energy–food security nexus: towards a practical planning and decision-support framework for landscape investment and risk management*. Winnipeg, Canada: International Institute for Sustainable Development.

Cajaíba-Santana, G. (2014). Social innovation: Moving the field forward: A conceptual framework. *Technological Forecasting & Social Change*, 82(1), 42-51.

Castilhos, A. & Silva, T. N. da. (2020). Governança aplicada às tecnologias sociais para populações em situação de risco socioeconômico associada ao paradigma da sustentabilidade. *Administração Pública e Gestão Social*, 12(2), 1-19.

Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. (1991). *Nosso futuro comum*. (2a ed.) Rio de Janeiro: FGV.

Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e misto*. (3a ed.). Porto Alegre: Artmed.

Centre de Recherche sur les Innovations Sociales. (2015). *Rapport Annuel des activités scientifiques du CRISES 2014-2015*. Quebec.

Dagnino, R. (2009). Tecnologia Social. In Gaiger, L. I., Hespanha, P., Cattani, A. D., Laville, J.-L. (Orgs.). *Dicionário Internacional de outra economia*. Portugal: Gráfica Coimbra. p. 315-321.

Dagnino, R. (2010). *Estudos sociais da ciência e tecnologia e política de ciência e tecnologia: alternativas para uma nova América Latina*. Campina Grande, PB: EDUEPB.

Dias, R. B. (2011). Tecnologias sociais e políticas públicas: lições de experiências internacionais ligadas à água. *Revista Inc. Soc.*, 4(2) 56-66.

Duque, T. O. Valadão, J. de A. D. & Souza, G. C. de. (2017). Tecnologias sociais e administração pública tupiniquim: uma articulação a partir da teoria da possibilidade de Guerreiro Ramos. *Acta Scientiarum. Human and Social Sciences*, 39(3), 259-269.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura OMS. (2017). *Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe*. Santiago do Chile. Recuperado em 1, junho, 2020, de <http://www.fao.org/americas/publicaciones>.

Fundação Banco do Brasil. (2019). *Relatório de Atividades*. Recuperado em 5, junho, 2020, de <https://ra2019.fbb.org.br/principais-resultados.html>.

Fundação Banco do Brasil. (2020). *Transforma Rede de Tecnologias Sociais*. Recuperado em 13, junho, 2020, de <https://transforma.fbb.org.br/>.

Franzoni, G. B. & Silva, T. N. (2016). Inovação Social e Tecnologia Social: O Caso da Cadeia Curta de Agricultores Familiares e a Alimentação Escolar em Porto Alegre/RS. *Desenvolvimento em Questão*, 14(37), 353-386

Freitas, C. C. G. & Segatto, A. P. (2014). Ciência, tecnologia e sociedade pelo olhar da tecnologia social: um estudo a partir da teoria crítica da tecnologia. *Cad. EBAPE.BR*, 12(2), 302-320.

Garcia, S. G. (2014). A tecnologia social como alternativa para a reorientação da economia. *Estudos Avançados*, 28(82), 251-275.

General Assembly of the United Nations. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Resolution adopted by the General Assembly. Recuperado em 15, julho, 2019, de [http://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E](http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E).

Giatti, L. L., Jacobi, P. R., Favero, A. K. M. do I. & Empinotti, V. L. (2016). O nexu água, energia e alimentos no contexto da Metrópole Paulista. *Estudos Avançados*, 30(88), 43–61.

Godoy, A. S. (1995). Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. *Revista Administração de Empresas*, 35(3), 66-71.

Hoff, J. (2011). *Understanding the nexus*. In Background Paper for the Bonn 2011 Conference: The Water, Energy and Food Security Nexus. Stockholm Environment Institute (SEI): Stockholm, Sweden.

Instituto de Tecnologia Social (2004). *Caderno de Debate: Tecnologia Social no Brasil*. São Paulo: Editora Raiz.

Justen, G. S., Silva, R. L. M. da, Takahashi, A. R. W. & Segatto, A. P. (2020). Inovação social e desenvolvimento local: uma análise de meta-síntese. *RGSA – Revista de Gestão Social e Ambiental*, 14(1), 56-73.

Leck, H., Conway, D., Bradshaw, M., & Rees, J. (2015). Tracing the Water-Energy-Food Nexus: Description, Theory and Practice. *Geography Compass*, 9(8), 445-460.

Lima, T. & Mioto, R. (2007). Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. *Revista Katálisis*, 10(Edição Especial), 37-45.

Liu, J., Hull, Godfray, V. H. C. J., Tilman, D., Gleick, P., Hoff, H., Pahl-Wostl, C., Xu, Z., Chung, M. G., Sun, J. & Li, S. (2018). Nexus approaches to global sustainable development. *Nature Sustainability*, 1(9), 466-476.



Nachtigall, Y. D. L., Viola, M., Gonçalves, G. & Oliveira, S. (2020). Estratégias em promoção aos objetivos de desenvolvimento sustentável: Experiências com a reprodução de tecnologias sociais no Brasil. *Econ. e Desenv.*, 32(8), 01-10.

Oliveira, E. F. de, Jesus, V. S. de, Siqueira, S. M. C., Alves, T. de A., Santos, I. M. dos & Camargo, C. L. de. (2015). Promovendo saúde em comunidades vulneráveis: tecnologias sociais na redução da pobreza e desenvolvimento sustentável. *Rev. Gaúcha Enferm.*, 36(Edição Especial), 200-206.

Peyloubet, P., Massuh, H., O'Neill, T., Fenoglio & V., Valladares, G. (2010). Desarrollo local a partir del uso de tecnología social: un enfoque alternativo. *Cuaderno Urbano Espacio*, 9(9), 169-191

Pozzebon, M. & Fontenelle, I. A. (2018). Fostering the post-development debate: the Latin American concept of tecnologia social. *Third World Quarterly*, 39(9), 1750-1769.

Rodrigues, I. & Barbieri, J. C. (2008). A emergência da tecnologia social: revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável. *Rev. Adm. Pública*, 42(6), 1069-1094.

Sachs, I. (2008). Prefácio. In Veiga, J. E. da. *Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI*. Rio de Janeiro: Garamond.

Schumpeter, J. A. (1997). *The Theory of Economic Development* (1934). Ed. Brasileira: Teoria do Desenvolvimento Econômico. São Paulo: Abril Cultural.

Souza, A. C. A. A. de & Pozzebon, M. (2020). Práticas e mecanismos de uma tecnologia social: proposição de um modelo a partir de uma experiência no semiárido. *Organizações & Sociedade*, 27(93), 231-254.

Thomas, H. (2009). De las tecnologías apropiadas a las tecnologías sociales: conceptos/estrategias/diseños/acciones. *Anais do IV Seminario Ibero-Americano de Ciencia y Tecnologia del Centro Experimental de la Vivencia de la Economía*, Córdoba, Argentina.

Urbinnati, A. M., Benites-Lazaro, L. L., Carvalho, C. M. de & Giatti, L. L. (2020). The conceptual basis of water-energy-food nexus governance: systematic literature review using network and discourse analysis. *Journal of Integrative Environmental Sciences*.

Yin, R. K. (2010). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. (4a ed.). Porto Alegre: Bookman.

World Economic Forum. (2011). *Global risks 2011* (6nd ed.). World Economic Forum, Cologne/Geneva.