



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA  
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**

**JAIR BEZERRA DOS SANTOS JÚNIOR**

**CONEXÕES EM NÍVEL COMUNITÁRIO: AÇÕES PARA DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL DO MUNICÍPIO DE FORQUILHA, CEARÁ**

**FORTALEZA**

**2018**

JAIR BEZERRA DOS SANTOS JÚNIOR

CONEXÕES EM NÍVEL COMUNITÁRIO: AÇÕES PARA DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL NO MUNICÍPIO DE FORQUILHA, CEARÁ

Artigo apresentado ao Curso de Licenciatura em Geografia do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Geografia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Adryane Gorayeb.

FORTALEZA

2018

JAIR BEZERRA DOS SANTOS JÚNIOR

CONEXÕES EM NÍVEL COMUNITÁRIO: AÇÕES PARA DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL NO MUNICÍPIO DE FORQUILHA, CEARÁ

Artigo apresentado ao Curso de Licenciatura em Geografia do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Geografia.

Aprovada em: 17/12/2018.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Adryane Gorayeb (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Anna Erika Ferreira Lima  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFCE - Campus Fortaleza)

---

Ma. Joalana Araújo Macêdo  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À minha querida mãe, Lucia Helena de Oliveira, que me fortalece.

À comunidade que me abriga e me desperta.

À fraternidade que me conforta e me mantém.

À Geografia que me mostra como chegamos no agora e em quais caminhos temos a possibilidade de seguir.

## AGRADECIMENTOS

À minha família: minha mãe, Lucia Helena, por todo apoio e motivação, compreensão e validação, por ser uma diva para mim; meu pai, Jair, por sempre estar ao meu lado; minha irmã, Juliane, por me querer fazer este mundo melhor para nós. Amo vocês. À minha orientadora, Adryane Gorayeb, pelo apoio em todos os passos que pude dar ao seu lado, por enxergar o potencial que muitas vezes nem eu mesmo consigo identificar; que um dia eu seja tão forte quanto esta mulher; obrigado por ser inspiradora. Aos meus colegas e amigos no Departamento de Geografia: todos e todas que me mostraram que eu poderia pertencer a este lugar, pela fraternidade que esteve presente nesta jornada; turma 2015.1, por ter sido tão confortável passar por estes altos e baixos ao lado desta turma. Nós vamos conquistar o mundo. Melhor, nós vamos capotar o mundo. Aos professores e professoras do Departamento de Geografia, pelo interesse em me ver fazer parte desta história, agradeço toda paciência que tiveram com a minha pessoa; em especial para Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Marta Celina Sales e a Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria Elisa Zanella, pelas contribuições e por serem incríveis. Aos meus companheiros e companheiras do Laboratório de Cartografia Social e Geoprocessamento (LABOCART-UFC) pela oportunidade de fazer parte deste grupo de excelência; às minhas amigas do Laboratório de Climatologia Geográfica e Recursos Hídricos (LABOCLIMA-UFC), por estarem comigo sempre. À minha banca examinadora: Joalana Macêdo, por aceitar o convite, por estar presente na realização deste projeto e levar nosso trabalho para outros espaços; Anna Erika Lima, por ser um presente na minha vida, por me inserir e proporcionar experiências gratificantes, obrigado por ser este vento que sopra pro meu barquinho continuar seguindo. Ao CNPq pelo apoio nos projetos “Tecnologias sociais e ações integradas de sustentabilidade para a garantia da segurança hídrica, energética e alimentar em nível comunitário no semiárido cearense (Edital Nexus CNPq/Parceria com Texas A&M University/University of Bath)” e “Períodos de seca no semiárido e na Amazônia Oriental: influência sobre ecossistemas aquáticos, paisagens e comunidades vulneráveis (Edital Universal CNPq/Parceria UFPA/UFC/Texas A&M University)”, coordenados respectivamente pela Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Adryane Gorayeb e pela Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Luci Cajueiro Carneiro Pereira. Agradeço aos bolsistas do grupo Nexus CNPq - Bioma Caatinga e a todos que colaboraram, de alguma forma com este trabalho. Fazemos a diferença. Aos moradores das comunidades do município de Forquilha, Ceará, pela recepção tão amigável; ser acolhido a cada campo neste espaço, eu sentia que pertencia a este lugar e vou lutar por ele. A mim, que estou aqui. **Eu sobrevivo.**

“Existem apenas duas classes sociais, as do que não comem e as do que não dormem com medo da **revolução** dos que não comem.”

Milton Santos.

## RESUMO

O meio natural é por muitas vezes encarado como recurso sem considerar suas limitações intrínsecas, principalmente os ambientes frágeis. Pautar o desenvolvimento sustentável em áreas de fragilidade e vulnerabilidade se torna um norte, utilizando da seguridade dos recursos para fixar novas práticas e perspectivas de tecnologia social; procurando difundir a Segurança Alimentar e Nutricional junto ao conhecimento de soberania alimentar comunitária; disseminar as práticas de estudo sobre Segurança Hídrica, recursos hídricos e qualidade de água; e divulgar questões que rodeiam a Segurança Energética, o acesso, investimento e inovações tecnológicas em fontes de geração e capacidade de consumo. Neste contexto, este trabalho teve como objetivo elaborar uma síntese reflexiva das ações de extensão que foram desenvolvidas pela equipe de pesquisa do Projeto Nexus CNPq - Bioma Caatinga, construindo um compilado de estratégias e de ações educativas, visando a redução da vulnerabilidade de comunidades rurais inseridas no bioma em questão, a partir da análise dos níveis de segurança hídrica, alimentar e energética das populações rurais do município de Forquilha, Ceará. As locações foram escolas de ensino fundamental, a EEF Eduardo Cavalcante Aragão e a EEF Francisco Teotônio Alves Pessoa, das comunidades rurais de Trapiá e São Lourenço respectivamente, com uma média de 250 estudantes distribuídos em turmas do 3º ao 9º ano. A metodologia adotada foi a pesquisa-ação, em que foram promovidos cursos e oficinas de curta duração, sendo aplicadas nas instituições de ensino durante quatro meses. Como resultado fundamental tivemos as temáticas sobre alimento, água e energia despertaram a sustentabilidade dos mais jovens moradores do município, gerando reflexões sobre o uso e ocupação do solo do semiárido, a preservação dos recursos hídricos, a importância da alimentação saudável e a multiplicação de matrizes energéticas de menos impacto.

**Palavras-chave:** Segurança Alimentar e Nutricional. Segurança Hídrica. Segurança Energética. Desenvolvimento Sustentável. Educação escolar na Caatinga. Extensão.

## ABSTRACT

The natural environment is often seen as a resource without considering its intrinsic limitations, especially the fragile environments. To guide sustainable development in areas of fragility and vulnerability becomes a north, using the security of resources to establish new practices and perspectives of social technology; seeking to disseminate Food and Nutrition Security along with knowledge of community food sovereignty; disseminate study practices on water security, water resources and water quality; and disseminate issues surrounding Energy Security, access, investment and technological innovations in sources of generation and consumption capacity. In this context, this work aimed to elaborate a reflexive synthesis of the extension actions that were developed by the research team of the Nexus CNPq Project - Bioma Caatinga, constructing a compilation of strategies and educational actions, aiming to reduce the vulnerability of inserted rural communities in the biome in question, from the analysis of the levels of water, food and energy security of the rural populations of the municipality of Forquilha, Ceará. The leases were elementary schools, EEF Eduardo Cavalcante Aragão and EEF Francisco Teotônio Alves Pessoa, from the rural communities of Trapiá and São Lourenço respectively, with an average of 250 students distributed in classes from the 3rd to the 9th grade. The methodology adopted was action research, in which short courses and workshops were promoted and applied in teaching institutions for four months. As a fundamental result we had the themes of food, water and energy that awakened the sustainable development of the youngest inhabitants of the municipality, generating reflections on the use and occupation of the semi-arid soil, the preservation of water resources, the importance of healthy food and the multiplication of less impact energy matrices.

**Keywords:** Food and Nutrition Security. Water Security. Energy Security. Sustainable Development. School Education in Caatinga. Extension.



## 1 INTRODUÇÃO

A natureza é chamada de recurso perante o olhar necessitado da sociedade, que procura nesta atender suas necessidades. No entanto, em boa parte da ocorrência desta busca, as limitações intrínsecas aos ambientes mais frágeis não são consideradas. Existem formas de exploração dos recursos que excedem a capacidade de suporte destes ambientes, resultando em quadros de degradação e insegurança em relação a consecução de recursos elementares para a sociedades contemporâneas: o alimento, o hídrico e o energético.

As questões ambientais vão além do meio físico, possuindo dimensão social e política, existindo não só a degradação na estrutura, mas impactando as condições de vida humana (GONÇALVES, 2008). Segundo Ross (2006), a necessidade de recursos naturais cresce proporcionalmente à medida que aumenta os habitantes terráqueos e as necessidades de consumo e acesso. Entretanto, o autor coloca que a compreensão dos recursos renováveis não ocorre nesta mesma proporção, o que tem resultado em um desequilíbrio na dinâmica dos elementos naturais, alterando o modo de vida da população e os níveis de insegurança.

Ross (2014) desenvolve a agricultura e a indústria são norteadoras para a organização da sociedade, a dinâmica populacional, o crescimento entre as redes das cidades, suas causas e consequências fazem parte de questões inerentes a ciência geográfica. Procurando então entender o que acontece durante o distanciamento entre os interesses socioeconômicos e as necessidades de preservação da natureza, propondo atitudes de desenvolvimento socioambiental.

Alternativas para o desenvolvimento baseando-se em conjunturas sustentáveis com “justiça social e racionalização do uso dos recursos naturais que atenuem os impactos ambientais” (ROSS, 2014, p. 16), são visões para as sociedades atuais e futuras, projetando a ampliação de tecnologias sociais em território vulneráveis.

A Região Semiárida brasileira é considerada um “enclave de escassez de pluviosidade (inferior a 600 mm anuais)” e com precipitações mal distribuídas, caracterizada em seu “quadro natural pela vegetação xerofítica (a caatinga), pelo escoamento hidrográfico intermitente e pelos solos pedregosos com formas agressivas”, composto por uma paisagem heterogênea, onde “exibe grande diversidade de ponto para outro”, o que justifica a ocupação desta área em localidades estratégicas para permanência (ROSS, 2014, p. 103-104).

Baseando-se em Santos (2015), o estado de vulnerabilidade tange a problemática do acesso a bens, serviços e condições adequadas de sobrevivência, mirando estas problemáticas para a população residente no semiárido brasileiro, domínio natural do bioma

das Caatingas, estudos apontam a dificuldade no acesso a água, energia e soberania alimentar (ARAÚJO FILHO, 2006; MALVEZZI, 2007; ZANELLA, 2014; LIMA, 2015; SANTOS, 2015).

Pensar na emergente necessidade de estabelecer alternativas que estimulem o uso coeso dos recursos são iniciativas que inferem diretamente para a erradicação da pobreza e redução das desigualdades sociais, conforme exposto pelos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU).

ODS guiaram o desenvolvimento das ações neste âmbito, uma vez que nestas constam princípios elementares para encontrar soluções científicas e tecnológicas que subsidiam a melhoria da qualidade de vida dos habitantes do semiárido, tendo por prioridade a ideia da soberania alimentar, o acesso a água tratada e fonte energética estável, pautando a preservação do ambiente em que estão inseridos (ONU BRASIL, 2018; PLATAFORMA AGENDA 2030, 2015).

Este trabalho teve como objetivo elaborar uma síntese reflexiva das ações de extensão que foram desenvolvidas pela equipe de pesquisa do Projeto Nexus CNPq - Bioma Caatinga, construindo um compilado de estratégias e de ações educativas, visando a redução da vulnerabilidade de comunidades rurais inseridas no bioma em questão, a partir da análise dos níveis de segurança hídrica, alimentar e energética das populações rurais do município de Forquilha, Ceará, a partir da utilização de recursos locais e envolvimento das comunidades abrangidas pelo projeto.

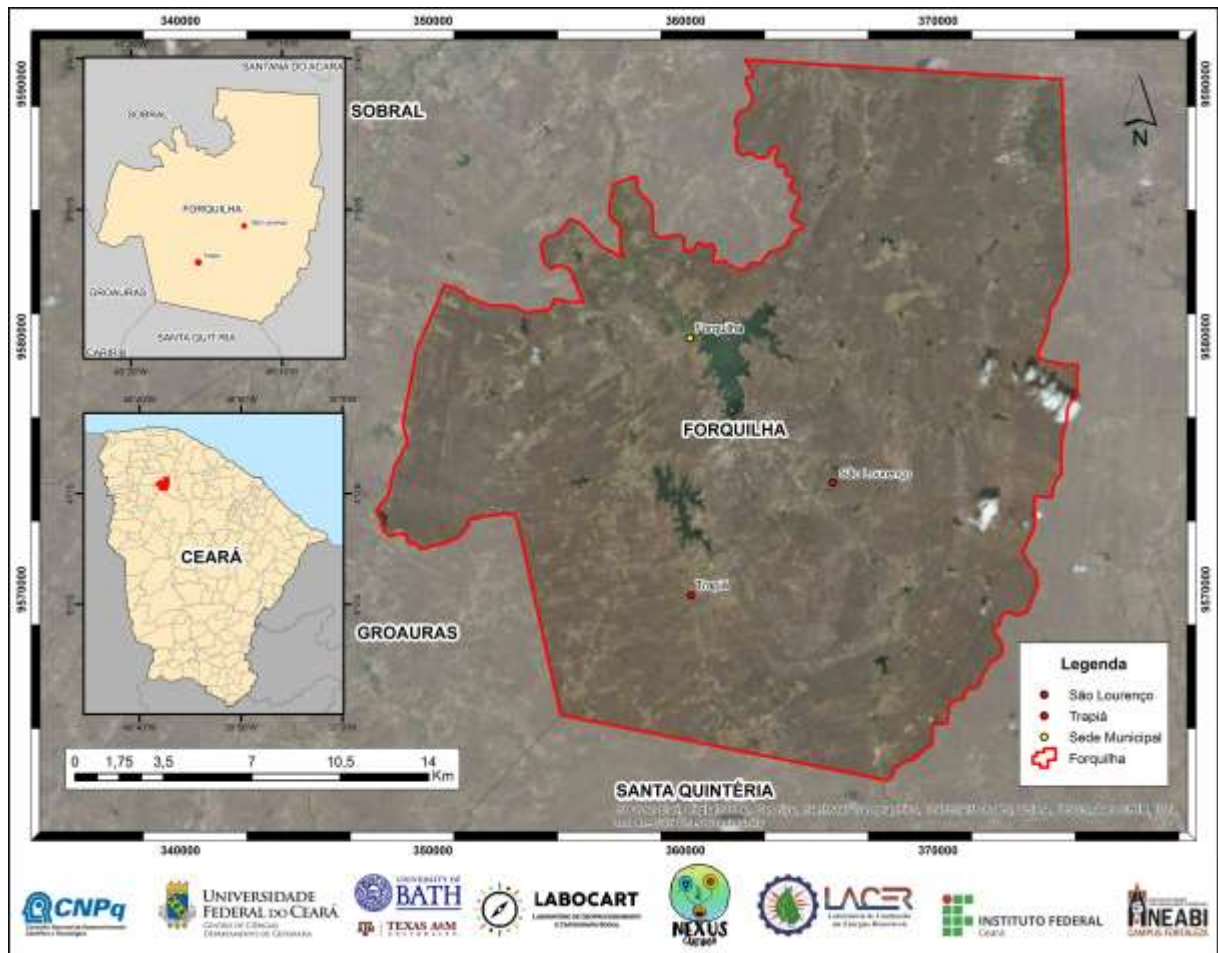
Tendo com norte a “ação conjunta entre pesquisadores-pesquisados e a realização da pesquisa em ambientes onde acontecem as próprias práticas” (FRANCO, 2005, p. 489), princípios inerentes à pesquisa-ação, estabeleceram-se espaços de formação direcionados às vertentes, como: difundir a Segurança Alimentar e Nutricional junto ao conhecimento de soberania alimentar comunitária; disseminar as práticas de estudo sobre Segurança Hídrica, recursos hídricos e qualidade de água; e divulgar questões que rodeiam a Segurança Energética, o acesso, investimento e inovações tecnológicas em fontes de geração e capacidade de consumo.

## **1.1 O MUNICÍPIO DE FORQUILHA: OBJETO DE ESTUDO E DE PERSPECTIVAS**

O município de Forquilha está localizado no setor Noroeste do estado do Ceará, como mostra a Figura 1, entre as coordenadas 3° 47' 54" de latitude (S) e 40° 15' 38" de longitude (WGr), distante 222 Km de Fortaleza, capital do Ceará (IPECE, 2016). O município

está inserido em uma região semiárida, no bioma da Caatinga, caracterizada por elevadas temperaturas e índices pluviométricos relativamente baixos, elevadas taxas de evapotranspiração e irregularidade marcante das chuvas no tempo e no espaço (IPECE, 2016). Com uma população residente de 21.786 habitantes, 6.313 dessa população reside na área rural representando 28,98% da população de Forquilha, contabilizando 1.720 domicílios (IPECE, 2016; IBGE, 2011).

Figura 1 - Mapa de localização do município de Forquilha (Ceará) e das comunidades rurais São Lourenço e Trapiá.



Fonte: Santos Júnior & Francisco Davy Rabelo (2018) para o Projeto Nexus CNPq - Bioma Caatinga.

O Açude Forquilha, maior fonte hídrica da região, abastece várias comunidades rurais locais, ganha destaque ao ser também espaço de fonte de alimentos para várias famílias, subsidiando atividades pesqueiras e agricultáveis (TOMAZ, 2015).

Caracterizado como município agrícola, Forquilha é fragmentado em diversas comunidades, onde são conjugadas famílias tradicionais neste território. Para que o projeto beneficiasse boa parte dos habitantes, a escola se tornou o local de formação de cursos e

oficinas. Fora fundamental ter esta instituição como base para incitar a discussão sobre vulnerabilidade socioambiental no município e propor ações, tendo em vista que a escola é uma das mais importantes células da sociedade, onde os sujeitos coletivos que passam por ali a constituem e são constituídos por esta (SATO & FORNEL, 2007).

Logo, duas escolas foram escolhidas estrategicamente por serem nucleares entre as comunidades forquilhenses: EEF Eduardo Cavalcante Aragão, em Trapiá (Figuras 2), e EEF Francisco Teotônio Alves Pessoa, em São Lourenço (Figuras 3); além disto, ambas escolas são destaque na região por conquistarem a titulação no Prêmio Escola Nota 10, ofertado pelo Programa de Alfabetização na Idade Certa (PAIC) da Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC), pela excelência das turmas de 5º ano nas duas escolas (PAIC-SEDUC, 2015).

Figuras 2 - Fachada da EEF Eduardo Cavalcante Aragão, na comunidade de Trapiá em Forquilha, Ceará.



Fonte: Aline Praciano (2018).

Figuras 3 - Fachada da EEF Francisco Teotônio Alves Pessoa, na comunidade de São Lourenço, em Forquilha, Ceará.



Fonte: Santos Júnior (2018).

## 2 METODOLOGIA

O presente trabalho foi gerado a partir da síntese reflexiva de ações de extensão, com viés de pesquisa-ação, composta por uma “abordagem de pesquisa, com característica social, associada a uma estratégia de intervenção e que evolui num contexto dinâmico” (FRANCO, 2005, p. 496), tecida nas comunidades rurais de Trapiá e São Lourenço, no município de Forquilha, contextualizado no bioma Caatinga, como supracitado anteriormente. As locações foram em duas Escolas de Ensino Fundamental (EEF) onde ocorriam as mesmas atividades simultaneamente, durante dois dias na semana em cada mês, no período da manhã e da tarde, com uma média de 250 estudantes distribuídos em turmas do 3º ao 9º ano.

Orientar-se perante a pesquisa-ação de acordo com Franco (2005) tem como norte "produzir conhecimentos para uma melhor compreensão dos condicionantes da práxis; produzir conhecimentos, após cientificizados, para a melhoria das práticas, para fins coletivamente desejados; produzir conhecimentos para a reestruturação de processos formativos" (p. 490), desenvolvendo durante o processo sujeitos que enxergam a prática transformadora e transformação. Com base nisso, a ação de extensão como iniciação à ciência e ao desenvolvimento tecnológico se torna cognitiva desde a sua idealização até a estrutura projetável.

A metodologia está diretamente relacionada com o desenvolvimento dos objetivos do Projeto Nexus CNPq - Bioma Caatinga, sendo este trabalho resultado da equipe de pesquisa que comporta professores, alunos de graduação, pós-graduação e ensino médio. Estes conjugaram ementas e apresentaram para os diretores das instituições de ensino, homologando o termo de ética e amarrando o cronograma de atividades de duração de quatro meses (Quadro 2). As atividades constituíam cursos e oficinas vinculadas à temática das questões alimentar, hídrica e energética de forma integrada e realizadas mensalmente (Figura 9).

Quadro 1 - Atividades do Projeto Nexus CNPq - Bioma Caatinga nas escolas de ensino fundamental.

<b>Mês (2018)</b>	<b>Temática</b>	<b>Atividade (Público Alvo)</b>
Agosto (30 e 31)	Segurança Alimentar e Nutricional	Educação Nutricional e Oficina de Hábitos Alimentares Saudáveis (7º ao 9º ano); Higiene e Segurança Alimentar para as Crianças (3º ao 6º ano).
Setembro (20 e 21)	Segurança Hídrica	Qualidade de água e vida: experiências com o ECOKIT (7º ao 9º ano); Mapa mental do uso da água (3º ao 6º ano).

Outubro (18 e 19)	Segurança Energética	Tecnologias de reaproveitamento das Energias Renováveis e Oficina do Biodigestor (7º ao 9º ano); Elaboração de mini cata-vento (3º ao 6º ano).
Novembro (22 e 23)	Finalização	Entrega dos certificados; Oficina de Fotografia: Câmara Escura; Cine Nexus e lanche coletivo (para todas as turmas disponíveis).

Elaboração: Santos Júnior (2018) a partir da agenda das ações do Projeto Nexus CNPq - Bioma Caatinga (2018).

As Figuras presentes neste trabalho foram inicialmente construídas para comporem o material didático utilizado durante as oficinas, elaboradas com base no conteúdo conceitual dos professores Anna Erika Lima e Jader Santos, ficando aqui o agradecimento por terem cedido esses produtos que auxiliaram na realização. Este material serviu para incitar os espaços de construção de conhecimento, juntamente de slides conceituais que incitavam questões para discussão, entre outros materiais específicos, como o de verificação da qualidade de água e os de construção do biodigestor.

### **3 ALIMENTO, ÁGUA E ENERGIA: VERTENTES DE IMPULSIONAMENTO SOCIAL SOB UMA PERSPECTIVA TEÓRICA**

São evidentes as problemáticas causadas pela vulnerabilidade no conjunto dos fatores bióticos e abióticos que compõem unidades ambientais frágeis, e no comprometimento da segurança hídrica, energética e alimentar de suas comunidades, especialmente as rurais, como é o caso de Forquilha, inserida totalmente na Caatinga (MALVEZZI, 2007). O setor primário se apresenta como principal coeficiente de desenvolvimento socioeconômico, onde, geralmente, há tecnologia rudimentar na produção de alimentos, acesso e consumo de água, geração e utilização de energia e combustível, que em meio ao pauperismo, torna-se impactante ao meio e aos sujeitos.

A questão da Segurança Alimentar no contexto internacional, inicialmente foi “associada à segurança nacional, ou seja, à capacidade dos países em produzir o seu próprio alimento e formação de estoques”, entretanto, percebe-se que no cenário nacional se discute tal parâmetro principalmente em consideração às políticas públicas de combate à fome, que exigiam “amplitude de ações de governos e organismos multilaterais” (LIMA, 2015, p. 47).

Com base em Lima (2015), compreendemos que o conceito de Segurança Alimentar e Nutricional, a partir de acontecimentos históricos, foi mutável ao serem “incorporados aspectos importantes relacionados à oferta estável e adequada de alimentos, a

garantia de acesso e qualidade, inserindo-se como estratégia de alcance da segurança alimentar a redistribuição de recursos naturais, da renda e da redução da pobreza” (p. 49).

Consideremos, então, SAN segundo o Art. III da Lei Nº 11.346/2006:

A Segurança Alimentar e Nutricional consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras da saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (BRASIL, 2006).

Destacam-se dentro dos procedimentos de Segurança Alimentar e Nutricional as dimensões colocadas por Burity et al. (2010), possibilitando a análise do espaço com base na estabilidade, acesso, disponibilidade de alimentos e adequação (Figura 5), permitindo um diagnóstico preciso (LIMA, 2015).

Figura 5 - Dimensões que possibilitam a análise da Segurança Alimentar.



Elaboração: Santos Júnior & Anna Erika Lima (2018).

A Segurança Hídrica pode ser compreendida como a capacidade de acessar e se beneficiar de água adequada, confiável e segura para o bem-estar e uma vida saudável. A questão hídrica possibilita diversos formatos conceituais para abordagens, podendo ser aplicada em arenas de interesse variadas (JEPSON & VANDERWALLE, 2017).

Quadro 2 - Formas de abordagem de Segurança Hídrica.

<b>Domínio Conceitual</b>	<b>Referente</b>	<b>Orientação</b>	<b>Arena de Interesse</b>
<i>Desenvolvimento humano</i>	Família	Reprodução social; saúde humana e bem-estar	Doméstico
<i>Sustentabilidade</i>	Processos ecológicos	Serviços de ecossistemas; alocação de recursos entre usos concorrentes	Biofísico
<i>Geopolítica</i>	Estado-nação	Segurança nacional; segurança das infraestruturas; capacidades de produção; estabilidade política	Político
<i>Vulnerabilidade e riscos</i>	População	Saúde humana e bem-estar	Regional

Fonte: Jepson & Vanderwalle (2017).

Na perspectiva do Desenvolvimento Humano, a Segurança Hídrica Domiciliar (Figura 6) avalia como a água afeta a reprodução social, a saúde humana, o bem-estar e demais capacidades humanas, bem como a luta e o direito à água como recurso acessível e de qualidade para sustentabilidade, foca-se neste domínio para abranger comunidades rurais.



Figura 6 - Dimensões que possibilitam a análise da Segurança Hídrica Domiciliar.



Elaboração: Santos Júnior & Jader Santos (2018).

A Segurança Energética pode ser definida como a disponibilidade ininterrupta de fontes de energia a um preço acessível, de modo confiável e eficiente. A falta de desta está ligada aos impactos econômicos e sociais negativos da indisponibilidade física de energia, ou dos preços que não são competitivos ou são excessivamente voláteis (SANTOS et al, 2016).

A questão energética representa uma importante pauta na política das nações dentro da contemporaneidade, sendo aplicada em dimensões que possibilitam o diagnóstico desta seguridade. Tais dimensões são incorporadas à medida que novos assuntos ganham notoriedade e, assim, conferiram ao tema uma multiplicidade de definições e possibilidades de abordagens e reflexões de acordo com o interesse, contexto inserido e também a escala analisada, podendo ser de ordem global, nacional e local (ANG; CHOON; NG, 2014). Para

atuar na escala local, empregamos as dimensões com base no investimento, no acesso, no tipo de fonte originária e na capacidade de consumo (Figura 7).

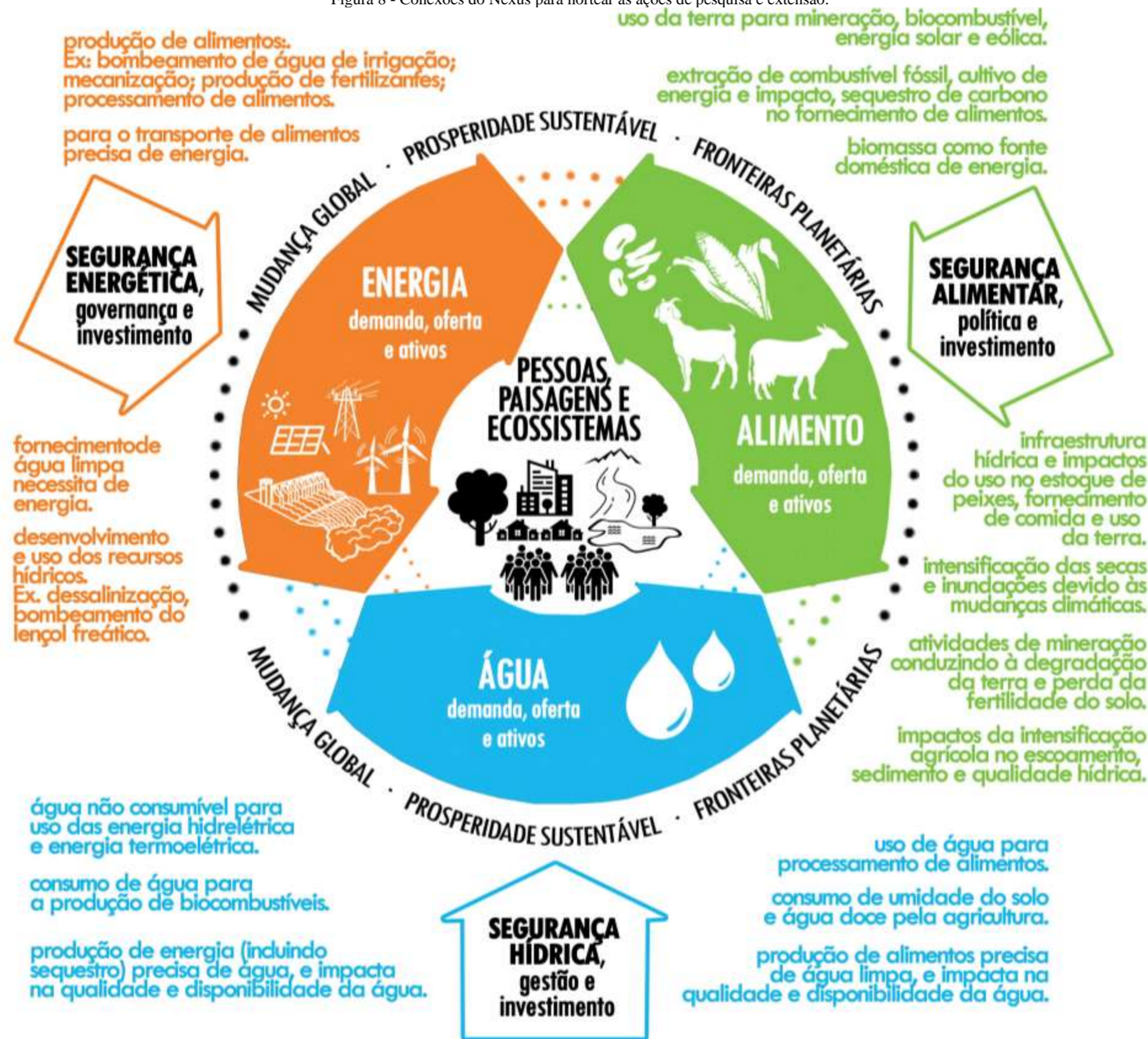
Figura 7 - Dimensões que possibilitam a análise da Segurança Energética.



Elaboração: Santos Júnior & Adryane Gorayeb (2018).

Conectando as questões sobre alimento, água e energia, junto do processo de desenvolvimento local no município de Forquilha, focando na vertente sustentável, foi elaborada a Figura 8. Nesta estão alocadas e amarradas potencialidades que norteiam as ações do Projeto Nexus, procurando diagnosticar a quantas está estabelecido cada força elencada a seguir.

Figura 8 - Conexões do Nexus para nortear as ações de pesquisa e extensão.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados expostos seguem a ordem das atividades anteriormente citadas, servindo como passo inicial na identificação da visão da população de Forquilha sobre a vulnerabilidade socioambiental presente no bioma em que estão inseridos.

A primeira Segurança a ser abordada foi a Alimentar e Nutricional, que ocorreu durante o mês de agosto. No geral, foram construídos espaços de influência da Nutrição e da Gastronomia, conseguindo diagnosticar o cotidiano alimentar dos estudantes, verificando a soberania local e insegurança pontual.

A Oficina de Higiene e Segurança Alimentar para Crianças (Figura 10) procurou disseminar a importância da SAN, demonstrando a higienização de alimentos e noções básicas de boas práticas no preparo de alimentos. Ao final, ocorreu a preparação de salada de frutas, onde todos que participaram puderam usufruir. A autonomia no preparo foi um ponto alto na ação, pois, com os utensílios adequados para a faixa etária, os estudantes puderam ver que a prática pode ser aplicada no cotidiano.

Já o curso de Educação Nutricional e Oficina de Hábitos Alimentares Saudáveis (Figura 11) visou demonstrar a importância da alimentação saudável, procurando fazer com que os jovens implementassem o consumo de alimentos saudáveis, evidenciando a origem dos alimentos e seu valor nutritivo. Foi então construída uma Pirâmide Alimentar coletiva, que trouxe à tona alimentos do cotidiano e sua priorização nutricional. Em seguida, foi pedido que cada aluno construísse um cardápio, descrevendo o que comem nas principais refeições; isto evidenciou a merenda escolar como essencial para a qualidade nutricional dos estudantes.

Figuras 9 e 1 - Oficina de Higiene e Segurança Alimentar para Crianças, à esquerda; e Educação Nutricional e Oficina de Hábitos Alimentares Saudáveis, à direita.



Fonte: Davi Carvalho, Francisco Davy Rabelo (2018).

A Segurança Hídrica foi retratada através da construção de Mapa Mental do Uso da Água (Figura 12) concretizando um momento para materialização do cotidiano das crianças do 3º e 4º ano frente ao uso da água no caminho de sua casa até a escola, ilustrando o recurso com múltiplos usos. Questões como a rotina em casa e na escola durante o período de seca e de chuva, além dos espaços de lazer foram pontuais, projetando o reconhecimento de lugares no município retratados pelos estudantes. Foram levantadas pautas sobre poluição, criação de animais próximo ao leito dos rios, falta de responsabilidade ambiental, entre outros aspectos que marcam a memória dos jovens.

A oficina de Qualidade de Água (Figura 13) promoveu primeiramente a abordagem da temática, utilizando a apresentação de conteúdos chave: água e recursos hídricos, para as turmas de 8º e 9º ano. Em seguida, foram propostas atividades práticas de coleta de água utilizando o Ecolit. Com a água coletada das cisternas da escola e do Açude Forquilha, além de vinagre (para que houvesse disparidade quando fosse testada acidez), houve um debate abordando as principais questões e problemáticas sobre o consumo da água em determinados pontos, e entre as principais colocações pode-se destacar a armazenagem de água como uma problemática incisiva, principalmente para o consumo humano.

Figuras 11 e 12 - Oficina de Mapa mental do uso da água, à esquerda; e Oficina de Qualidade de água e vida, à direita.



Fonte: Santos Júnior (2018).

Outubro foi o mês de levar a matriz energética para as escolas, trabalhando em turmas de 3º, 4º, 8º e 9º ano. As atividades foram elaboradas com base em literatura da Engenharia de Energias Renováveis, carregando o cerne de colaborar com tecnologias alternativa, com reaproveitamento de material orgânico e de menor impacto ambiental.

Na oficina de Elaboração de Mini Cata-Vento iniciou com uma introdução às fontes de energias renováveis de forma dinâmica, explicando a importância da energia no cotidiano e trazendo a discussão sobre energia renovável. Para maior ilustração, foi

apresentada uma maquete demonstrando o funcionamento de mini aerogeradores acendendo uma lâmpada de LED. Em seguida, houve a confecção de cata-ventos de papel, evidenciando o uso do vento como forma de obtenção de energia alternativa (Figura 14).

Na oficina do Biodigestor foi necessário levar cada componente do protótipo já cortado, pronto para apenas ser montado em frente aos estudantes. Questões foram levantadas sobre o insumo para fazer com que o arquétipo funcionasse, logo foi explicado sobre como funciona a geração do biogás através das fezes de animais, podendo ser uma alternativa econômica para as famílias que tem criação de animais, principalmente de caprinos.

Figuras 13 e 14 - Oficina de Elaboração de Mini Cata-Vento, à esquerda; e Oficina de Energias Renováveis e Oficina do Biodigestor, à direita.



Fonte: Davy Carvalho (2018).

Em novembro houve a finalização das atividades ao entregar os certificados (Figura 15) às escolas, aos estudantes, proporcionando momentos de lazer ao abordar temáticas diversas como o funcionamento da Câmara Escura (Figura 16), a história da fotografia e uma sessão de filme animado adequado à faixa etária. Foram distribuídos brindes, seladas alianças e projeções para os próximos passos do projeto.

Figuras 15 e 16 - Cerimônia de entrega dos certificados, à esquerda; e Oficina de Fotografia, à direita.



Fonte: Aline Praciano (2018).

## 5 CONCLUSÃO

Áreas afastadas da malha distrital têm, em sua maioria, grande dificuldade de acompanhar o desenvolvimento socioeconômico regional, principalmente aquelas onde a agricultura família ainda é destaque. As redes que conectam cidades em parâmetros de telecomunicação e transporte, acaba por sobrepor localidades pontuais, que tem a estigma de ocupação voltada para o extrativismo, desconsiderando o potencial humano e ambiental do território.

Incitar questões de seguridade em espaço de formação, dá a oportunidade desta população menos abastada ter contanto com princípios e práticas sustentáveis, tendo como base a própria sustentabilidade. Trabalhar isto com crianças se torna primordial para a difusão dos saberes dentro dos lares, despertando o interesse das famílias.

Oportunizar espaços de discussão sobre alimento, água e energia despertaram desenvolvimento sustentável dos mais jovens moradores do município, gerando reflexões sobre o uso e ocupação do solo do semiárido, a preservação dos recursos hídricos, a importância da alimentação saudável e a multiplicação de matrizes energéticas de menos impacto.

Todo processo aqui dissertado congrega apenas o diagnóstico inicial das comunidades de Trapiá e São Lourenço. Em uma linha de tempo futura, serão desenvolvidas aplicações sólidas de tecnologias sociais: o momento de por em prática todo conhecimento construído dentro e fora das aulas. A própria oficina com o biodigestor fora uma formação para que possa ser instalado um protótipo em algumas residências, ofertando tecnologia materializada, que anteriormente foi discutida, contextualizada e visualizada; tendo coerência e se tornando um saber significativo para o cotidiano.

Deste modo, torna-se necessário avaliar como tem se dado o processo de aceitação das comunidades, trabalhando o processo, as metodologias de participação social, para que as finalidades sejam constituídas de necessidades reais e pautadas em planejamento. No mundo moderno, tende-se a renovar tudo a todo momento. Extinguir esta descartabilidade das tecnologias é uma visão que podemos adotar para manutenção do meio no qual vivemos e com o qual convivemos. Isto torna-se uma peça fundamental no processo de preservação dos recursos e manutenção da seguridade.

## REFERÊNCIAS

- ANG, B.W.; CHOONG, W.L.; NG, T.S. Energy security: Definitions, dimensions and indexes. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 42, p. 1077-1093, 2014.
- ARAÚJO FILHO, J. A. de. O Bioma Caatinga. In: SOBRINHO, J. F.; F., C. L. da C. **Semiárido: Diversidade, Fragilidades e Potencialidades**. Sobral: Sobral Gráfica, 2006. p. 49-70.
- BRASIL. LEI Nº 11.346, DE 15 DE SETEMBRO DE 2006. **Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências**, Brasília-DF, set. 2006. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm)>. Acesso em: 12 ago 2018.
- BURITY, V. et al. **Direito humano à alimentação adequada no contexto da segurança alimentar e nutricional**. Brasília: Abrandh, 2010.
- FRANCO, M. A. S. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 483-502, 2005.
- GONÇALVES, C. W. P. **Os (Des)Caminhos do meio Ambiente**. 14 ed. São Paulo: Contexto, 2008.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro: 2011.
- IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil básico municipal Forquilha**. Governo do estado do Ceará. Secretária do Planejamento e Coordenação. 2016.
- JEPSON, W.; VANDERWALLE, E. Household water insecurity in the global north: a study of rural and periurban settlements on the Texas–Mexico border. **The professional Geographer**, v. 68, p. 66-81, 2016. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00330124.2015.1028324>>. Acesso em: 17 set 2018.
- LIMA, A. E. F. **A Geografia da segurança alimentar e nutricional: um estudo sobre PAA no Estado do CE – BRA**. Fortaleza. 2015. 187 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Ceará, 2015.
- MALVEZZI, Roberto. **Semi-Árido: Uma Visão Holística**. Brasília: Confea, 2007.
- ONU BRASIL. **17 Objetivos Para Transformar Nosso Mundo**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/>>. Acesso em: 14 ago 2018.
- PAIC - Programa de Alfabetização na Idade Certa. **Prêmio Escola Nota 10**. Disponível em: <<http://www.paic.seduc.ce.gov.br/index.php/fique-por-dentro/downloads/section/8-premio-escola-nota-10>>. Acesso em: 5 jun 2018.
- PLATAFORMA AGENDA 2030. **O que é a Agenda 2030?** Disponível em: <<http://www.agenda2030.com.br/>>. Acesso em: 14 ago 2018.



ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil**: subsídios para planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

ROSS, J. L. S. (org.). **Geografia do Brasil**. 6. Ed., 2. Reimpr. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2014.

SANTOS, J. de O. Relações entre fragilidade ambiental e vulnerabilidade social na susceptibilidade aos riscos. **Mercator**, 14, 75-90, 2015.

SANTOS, T. et al. MERCOSUL+ 2 e Segurança Energética: uma análise comparada das interpretações do conceito e das políticas energéticas nacionais. **IX ENABED - Encontro Nacional de Estudos de Defesa**, Florianópolis, UFSC, 2016.

SATO, E. C. M.; FORNEL, S. R. Conhecimento do espaço escolar. In: PASSINI, E. Y. et al (orgs.). **Prática de ensino de geografia e estágio supervisionado**. São Paulo: Contexto, 2007. p. 52-57.

TOMAZ, P. A. **Análise Geoecológica da Bacia de Drenagem do Açude Forquilha, Ceará, Brasil**. 2015. 203p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

ZANELLA, E. Considerações sobre o clima e os recursos hídricos do semiárido nordestino. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, n.36, Volume Especial, 126-142, 2014.