Produção e sustentabilidade

Estudos contemporâneos

Anny Kariny Feitosa
Organizadora

editora
itacaiúnas

ANNY KARINY FEITOSA
(Organizadora)

Produção e sustentabilidade:
Estudos contemporâneos

1ª Edição

Editora Itacaiúnas
2020

© 2020 por Anny Kariny Feitosa (Org.)

© por Vários Autores

Todos os direitos reservados.

Capa e edição de Arte: Cláudio Antonio Soares Damasceno

Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos deste livro, bem como seus dados, forma, correção e confiabilidade são de exclusiva responsabilidade dos autores. É permitido o download, assim como o compartilhamento, entretanto devem ser atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de promover alterações, de nenhuma forma, ou, ainda, a utilização do conteúdo para fins comerciais.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
F311	Produção e sustentabilidade: Estudos contemporâneos. [Recurso eletrônico]/ Organizado por Anny Kariny Feitosa. - Ananindeua, PA: Itacaiúnas, 2020. 132 p. Formato: Ebook/PDF ISBN 978-65-991124-2-3 DOI 10.36599/itac-ed1.008 1. Desenvolvimento sustentável. 2. Problemas ambientais. 3. Questão ambiental: problemas sociais. I. Título. II. Feitosa, Anny Kariny. CDD 363.7

Esta obra foi publicada pela Editora Itacaiúnas em maio de 2020.

APRESENTAÇÃO

O livro “Produção e sustentabilidade: Estudos contemporâneos” é uma produção coletiva, desenvolvida a partir de estudos realizados por pesquisadores, e convidados, do Grupo de Pesquisa Gestão, Meio Ambiente e Sustentabilidade – GEMAS, vinculado ao Instituto Federal do Ceará – IFCE.

Trata-se de uma obra dedicada a apresentar, ao longo de seus oito capítulos, pesquisas relacionadas ao meio ambiente, aprofundando questões sociais, ambientais, culturais e econômicas. São abordados temas como direito ambiental, exclusão social, gestão de recursos naturais, agricultura, aproveitamento de biorresíduos, dentre outros.

Agradeço ao esforço e dedicação de todos os autores, que tornaram viável a publicação desta obra e, assim, contribuem para a divulgação do conhecimento científico gerado nos espaços da Rede Federal de Educação em nosso país.

Espero que esta produção desperte o interesse do público e, especialmente, incentive estudantes e docentes/pesquisadores na busca pelo conhecimento e aprimoramento de estudos na área do meio ambiente e do desenvolvimento sustentável, com vistas a solucionar problemas cotidianos.

Anny Kariny Feitosa

CAPÍTULO 1 07

O direito ao meio ambiente sadio e ecologicamente equilibrado

Anny Kariny Feitosa

Alecvan de França Sousa

CAPÍTULO 2 23

Vidas desperdiçadas: globalização, cidadania e exclusão social em Zygmunt Bauman

Gilmara Benevides C. S. Damasceno

Cláudio Antonio Soares Damasceno

CAPÍTULO 3 41

Outorga dos recursos hídricos: instrumentos de gestão da sub-bacia do Banabuiú entre os anos de 1996 e 2013

Janielly Moraes Maciel

Edvaldo Alexandre da Silva

Maria Antunizia Gomes

CAPÍTULO 4 59

Desmonte institucional da agricultura familiar brasileira: discussão teórica e evidências empíricas

Érica Priscilla Carvalho de Lima Machado

CAPÍTULO 5 73

O impacto da emissão de CO₂ na agricultura: um estudo de caso brasileiro

Harine Matos Maciel

Régis Mikael do Nascimento Guedes

CAPÍTULO 6 87

A compostagem descentralizada como alternativa ao tratamento de resíduos urbanos

Manuel Arlindo Amador de Matos

Anny Kariny Feitosa

Ana Paula Duarte Gomes

Carlos Vangerre de Almeida Maia

CAPÍTULO 7 95

Estratégias sustentáveis na fabricação de polpas de frutas em uma agroindústria familiar

Juliana Nascimento Silva

Kelvio Felipe Dos Santos

CAPÍTULO 8 109

Efeitos residuais de doses e tipos de biofertilizantes nos atributos químicos do substrato e na produção da alface

Ivan Isidório de Almeida

Carlos Newdmar Vieira Fernandes

Alexandre Reuber Almeida da Silva

Chrislene Nojosa Dias Fernandes

SOBRE OS AUTORES129

O DIREITO AO MEIO AMBIENTE SADIO E ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO

*Anny Kariny Feitosa
Instituto Federal do Ceará - IFCE*

*Alecvan de França Sousa
Instituto Federal do Ceará - IFCE*

RESUMO

O tema deste capítulo trata do direito ao meio ambiente, como um direito fundamental e assegurado pela Constituição Federal de 1988. Na oportunidade, buscou-se identificar, por meio de uma revisão integrativa de literatura, as principais abordagens acerca do meio ambiente, publicadas na literatura científica, durante o último ano, relacionando-as com os dispositivos constitucionais pátrios referentes à temática. Foram localizados 22 (vinte e dois) artigos tratando da temática, disponíveis no Portal de Periódicos da Capes, dos quais 7 (sete) foram utilizados no atual estudo. Como resultados, destacam-se as categorias temáticas abordadas: preservação da natureza, tratando de mangues e florestas; saneamento básico, no âmbito urbano e rural; regularização territorial; e, o conflito entre direitos constitucionais no caso específico da vaquejada (Ação Direta de Inconstitucionalidade - ADI 4.983). Conclui-se que, embora a Constituição apresente em seu texto a proteção ao meio ambiente, como um princípio constitucional, uma garantia fundamental para todos (seres humanos, fauna e flora), muitos pontos ainda carecem de efetivação, seja via a implementação de legislação específica, seja pelo respeito ao cumprimento dos valores constitucionais e normas infraconstitucionais.

Palavras-chaves: Meio Ambiente, Constituição Federal, Direitos Fundamentais

INTRODUÇÃO

O meio ambiente como um direito fundamental foi consagrado na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 – CRFB/88, no texto do artigo 225. No referido artigo, incluindo-se os parágrafos e incisos, o constituinte aventou temas como: conservação da diversidade e processos ecológicos, criação de espaços territoriais protegidos, estudos prévios de avaliação de impacto ambiental para a implementação de atividades com potencial de causar degradação, a promoção da educação ambiental em todos os níveis de ensino, dentre outros (BRASIL, 1988).

Não obstante, após trinta anos da promulgação da Carta Magna, observa-se, ainda, que “a proteção do meio ambiente, quando em confronto com outros valores também constitucionais, ou mesmo infraconstitucionais, especialmente aqueles com conotação econômica, acaba, por variadas razões, gozando de baixa efetividade” (VARELLA; LEUZINGER, 2014, p. 313).

Neste contexto, surgiu o seguinte questionamento: de que modo tem sido evocado, na literatura científica, o direito ao meio ambiente saudável como um direito constitucional fundamental? Logo, o presente capítulo buscou identificar as principais abordagens acerca do meio ambiente, publicadas na literatura científica, durante o último ano, relacionando-as com os dispositivos constitucionais pátrios referentes à temática.

BREVE REFERENCIAL TEÓRICO

A partir da década de 1970, com o agravamento da crise ambiental, reconheceu-se a possibilidade de esgotamento dos recursos naturais. Em 1972, a Organização das Nações Unidas (ONU) promoveu a Conferência de Estocolmo ou Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, com a finalidade de discutir questões ambientais. A partir dos debates realizados na Conferência, publicou-se a Declaração de Estocolmo - 1972. Do seu texto, destaca-se o trecho:

“A proteção e o melhoramento do meio ambiente humano é uma questão fundamental que afeta o bem-estar dos povos e o desenvolvimento econômico do mundo inteiro, um desejo urgente dos povos de todo o mundo e um dever de todos os governos” (ONU, 1972, p. 1). Passou-se, então, a delinear estratégias visando o enfrentamento dos problemas ambientais em todo o mundo, na perspectiva do desenvolvimento sustentável.

No Brasil, a Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 1988, consagrou a proteção ao meio ambiente por meio do Art. 225 (BRASIL, 1988, p. 131), atribuindo, em seus parágrafos e incisos, uma série de incumbências ao poder público e à sociedade.

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

§ 2º Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

§ 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio

ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

§ 4º A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

§ 5º São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

§ 6º As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.

§ 7º Para fins do disposto na parte final do inciso VII do § 1º deste artigo, não se consideram cruéis as práticas desportivas que utilizem animais, desde que sejam manifestações culturais, conforme o § 1º do art. 215 desta Constituição Federal, registradas como bem de natureza imaterial integrante do patrimônio cultural brasileiro, devendo ser regulamentadas por lei específica que assegure o bem-estar dos animais envolvidos (BRASIL, 1988, p. 131).

Corroborando com a temática, o Art. 170, da Constituição de 1988 (BRASIL, 1988, p. 109), quando trata dos princípios gerais da atividade econômica, elenca, em seu inciso VI, *in verbis*:

Art.170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios: [...]

VI - defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação (BRASIL, 1988, p. 109);

Em se tratando do ambiente rural, o artigo 186 da Carta Magna faz referência à função social da propriedade rural, que apresenta, dentre outros requisitos, a necessidade de utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente (BRASIL, 1988). De modo complementar, a Lei nº 8629/93, em seu artigo 9º, § 2º e § 3º, determina:

§ 2º Considera-se adequada a utilização dos recursos naturais disponíveis quando a exploração se faz respeitando a vocação natural da terra, de

modo a manter o potencial produtivo da propriedade. § 3º Considera-se preservação do meio ambiente a manutenção das características próprias do meio natural e da qualidade dos recursos ambientais, na medida adequada à manutenção do equilíbrio ecológico da propriedade e da saúde e qualidade de vida das comunidades vizinhas (BRASIL 1993, p. 8).

Ressalta-se que a proteção ao meio ambiente no texto constitucional formulou-se a partir de uma confluência de valores ambientais, resultado de uma tendência internacional de incorporar a visão sobre a proteção e conservação do seu território, respeitando-se as relações entre as sociedades e o ambiente (VARELLA; LEUZINGER, 2014).

A garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado relaciona-se com os demais direitos fundamentais, quais sejam: dignidade da pessoa humana, direito à vida, saúde, qualidade de vida, dentre outros, cabendo. De acordo com RITT (s.d., p. 16),

O direito ao meio ambiente foi incluído como direito fundamental de terceira dimensão, que requer um pensamento jurídico-ambiental, capaz de tutelar não apenas o meio ambiente propriamente dito, mas seus elementos constitutivos, pois não se pode conceber a vida e o bem-estar sociais em um ambiente degradado, doente e poluído, ou seja, a qualidade do meio ambiente tem a função de desencadear a qualidade de vida, a saúde e o bem-estar social.

Deste modo, cabe ao Estado o compromisso de instituir políticas públicas para garantir, com efetividade, um meio ambiente saudável.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para desenvolvimento do presente estudo, realizou-se uma revisão integrativa, por meio da busca de artigos científicos, disponíveis na base de dados do Portal de Periódicos da CAPES, publicados em periódicos revisados por pares, selecionando-se a opção “Data de Publicação: último ano”, contendo os descritores: “Meio Ambiente” e “Direito Constitucional”. Utilizou-se o método Análise de Conteúdo por Categorização (BARDIN, 2011), para análise e, posterior, discussão dos dados coletados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da busca realizada no Portal de Periódicos da CAPES, de acordo com os critérios especificados, foram localizados 22 (vinte e dois) artigos, dos quais, após leitura de títulos e resumos, foram selecionados 7 (sete) para uso no presente estudo (TABELA 1).

Tabela 1 – Artigos selecionados

ANO	PUBLICAÇÃO	AUTORES	TÍTULO
2018	Revista Direito e Justiça, vol.18, n. 31, p.167-180.	Fernanda Ribeiro Darold ; Carlos Teodoro José Hugueney Irigaray	A importância da preservação e conservação das áreas úmidas como mecanismo de efetivação do direito constitucional ao meio ambiente ecologicamente equilibrado para as futuras gerações
2018	Revista Direito e Justiça, vol.18, n. 30, p.53-70.	Meryl Thiel	Brasil e a proteção florestal: direito ou dever no meio ambiente?
2018	HOLOS, vol.34, n. 6, p.103-116.	Alves, D ; Silva, J ; Pinto, A ; Maurício, M	Solidary selective collection and the integrated management of solid waste in the municipalities from the fluminense countryside and the role of the court of justice
2018	Revista Agrogeoambienta l, v.10, n. 1, p. 131-149.	Rachel Germiniani Resende; Sindynara Ferreira ; Luiz Flávio Reis Fernandes	O saneamento rural no contexto brasileiro
2018	Direito e Práxis, vol.9, n. 1, p.351(21)	Teixeira, Marco Antonio Domingues; Xavier, Delson Fernando Barcelos	Santo Antônio do Guapore: direitos humanos, conflitos e resistência socioambiental
2018	Ciência Florestal, 2018, vol.28, n. 2, p. 854-859.	Fardin, Sara Carolina Soares Guerra ; Fardin, Henrique Delboni ; Fardin, Hugo Delboni	Regularização fundiária urbana em áreas de interesse social: legislação e aplicação dos instrumentos ambientais

2018	Sequencia: estudios juridicos e politicos, 2018, v. 80, p.123-28.	Chueiri, Vera Karam de ; Macedo, Jose Arthur Castillo de	Teorias Constitucionais Progressistas, Backlash e Vaquejada
------	--	---	--

Fonte: Elaboração própria.

Dentre os artigos elencados, observam-se as áreas temáticas abordadas: preservação da natureza, tratando de mangues e florestas; saneamento básico, no âmbito urbano e rural; regularização territorial; e, conflito entre direitos constitucionais no caso específico da vaquejada (fazendo-se menção à Ação Direta de Inconstitucionalidade - ADI 4.983). As referidas áreas serão tratadas nos subtópicos seguintes.

Preservação da natureza

No tocante à preservação da natureza, Darold, Irigaray (2018) e Thiel (2018) apresentaram discussões acerca do direito constitucional ao meio ambiente, em áreas úmidas e em área florestal, respectivamente.

Darold e Irigaray (2018) ressaltaram as chamadas áreas úmidas, que possuem vários tipos de ecossistemas e desenvolvem um importante papel na manutenção da biodiversidade, além do equilibrado ecológico e do bem-estar social. Não obstante, estas áreas estão entre as mais ameaçadas pela conduta humana, ponderam os autores.

O Comitê Nacional de Zonas Úmidas (CNZU, 2015, p.2), adaptando-se o conceito elaborado por Junk et al. (2013), recomendou para a formulação de políticas e legislação a adoção da seguinte definição de áreas úmidas:

São ecossistemas na interface entre ambientes terrestres e aquáticos, continentais ou costeiros, naturais ou artificiais, permanentemente ou periodicamente inundados por águas rasas ou com solos encharcados, doces, salobras ou salgadas, com comunidades de plantas e animais adaptadas à sua dinâmica hídrica (CNZU, 2015, p.2).

No seio da Constituição Federal de 1988, as áreas úmidas, compreendidas por áreas como o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira, são consideradas

patrimônio nacional, nos termos do parágrafo 4º, Art. 225 da CRFB/88 (BRASIL, 1988, p. 131):

§ 4º A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

Ademais, no inciso I do parágrafo 1º, do mesmo dispositivo, faz-se referência à incumbência do poder público de “preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas” (BRASIL, 1988, p. 131).

Os autores destacaram que, apesar da previsão constitucional, as áreas úmidas carecem de outros mecanismos legais específicos para que se efetive a proteção, preservação e conservação do ecossistema, como efetivação do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado para as futuras gerações (DAROLD; IRIGARAY, 2018). Na pesquisa desenvolvida por Thiel (2018, p. 256), a autora também aponta a necessidade de instrumentos jurídicos mais efetivos para a preservação do meio ambiente, especialmente na preservação florestal. Ademais, destaca que, no bojo do artigo 225 da CRFB/88, o conceito de sociedade civil é utilizado como um argumento político, cujo uso é “uma forma de manipulação jurídica, guiada por interesses econômicos”.

Para Barroso (2010, p. 244),

a Constituição abriga princípios que apontam em direções diversas, gerando tensões e eventuais colisões entre eles. [...] o desenvolvimento nacional nem sempre se harmoniza com a preservação do meio ambiente; [...]. Como todos esses princípios têm o mesmo valor jurídico, o mesmo status hierárquico, a prevalência de um sobre outro não pode ser determinada em abstrato; somente à luz dos elementos do caso concreto será possível atribuir maior importância a um do que a outro.

Observa-se que o disposto no Art. 170 da CRFB/88, fazendo-se referência à ordem econômica, conforme a justiça social e baseado no princípio da defesa do meio ambiente, dentre outros, não se concebe como uma regulação plenamente

eficaz, pois conflita com a concepção de crescimento econômico e desenvolvimento nacional.

Saneamento básico

Com relação ao saneamento básico, Alves et. al. (2018) abordaram o ambiente urbano, tratando acerca da gestão dos resíduos sólidos municipais, enquanto Resende, Ferreira e Fernandes (2018) apresentaram uma discussão sobre o saneamento rural no contexto brasileiro. No trabalho de Alves et. al. (2018), os autores avaliaram a iniciativa de implantação da coleta seletiva solidária no Fórum Municipal do município de Rio das Ostras, destacando o papel do Tribunal de Justiça, em consonância com o Plano Logístico Sustentável, a Política Nacional de Resíduos Sólidos e Constituição Federal, bem como os princípios do Direito Ambiental. Constataram que o referido Fórum produz cerca de 20% dos resíduos de papel gerados na região.

O descarte ambientalmente adequado dos Resíduos Sólidos é regulado pela Lei 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos,

dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010).

Dentre os princípios da PNRS destaca-se a visão sistêmica da gestão dos resíduos sólidos, considerando variáveis ambientais, sociais, culturais, tecnológicas, econômicas e de saúde pública (BRASIL, 2010).

Na CRFB/88, a temática pode ser identificada nos incisos V e VI do art. 225, que determinam a necessidade de controlar a produção, comercialização de técnicas, métodos e substâncias que apresentem risco para a vida e a qualidade de vida e o meio ambiente; e atentam para a promoção da educação ambiental e conscientização da população sobre a preservação do meio ambiente.

De acordo com Alves et. al. (2018, p. 106), “a partir da definição constitucional de sustentabilidade e dos ditames da PNRS, cabe ao Poder Público planejar e implementar políticas públicas de infraestrutura que garantam

qualidade de vida saudável para as gerações presentes e futuras”. Os autores alertam, ainda, para a necessidade de um novo olhar sobre a relação homem e meio ambiente, buscando a sustentabilidade na perspectiva da dignidade humana.

A respeito do meio ambiente rural, Resende, Ferreira e Fernandes (2018) afirmam que existe uma tendência para que o saneamento rural se dê mais lentamente, quando comparado a áreas urbanas, em função da baixa densidade demográfica. Assim sendo, os autores alertam para a necessidade de se difundir que o saneamento é um direito constitucional e que, por isso, deve ser respeitado, tornando sua aplicação mais efetiva caso a sociedade seja atuante na cobrança por melhor qualidade de vida.

Ressalta-se que o saneamento básico encontra respaldo jurídico na CRFB/88, especialmente no art. 21, incisos IX e XX, que determinam, respectivamente, a elaboração e execução de “planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social” e a instituição de “diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos”. No tocante ao ambiente rural, especificamente, reitera-se a função social da propriedade rural, com a necessidade de utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente (BRASIL, 1988).

Ademais, a Política Nacional de Meio Ambiente, instituída pela Lei 6.938/1981, a Política Nacional de Recursos Hídricos, objeto da Lei 9.433/1997, a Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/1998) representam um arcabouço jurídico de mecanismos e instrumentos para oferecer ao meio ambiente maior proteção. Conta-se, ainda, com o Sistema Nacional de Meio Ambiente, que, por meio do Conselho Nacional de Meio Ambiente, delibera sobre o controle e manutenção da qualidade do meio ambiente, visando o uso racional dos recursos ambientais (RESENDE; FERREIRA; FERNANDES, 2018).

Regularização territorial

A temática regularização territorial foi apresentada por Teixeira e Xavier (2018) e Fardin et. al. (2018). De acordo com a Lei nº 13.465, a Regularização Fundiária Urbana “abrange medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais destinadas à incorporação dos núcleos urbanos informais ao ordenamento territorial urbano e à titulação de seus ocupantes” (BRASIL, 2017).

Teixeira e Xavier (2018) referiram-se à comunidade Santo Antônio do Guaporé, situada em São Francisco do Guaporé, RO. De acordo com os autores, a comunidade possui o certificado de auto reconhecimento da Fundação Palmares, mas o processo de regularização territorial, iniciado há mais de uma década, não foi concluído. Ademais, os grupos familiares residentes no povoado sofrem com precárias condições de pobreza, deficiente acesso à saúde e demais serviços básicos.

Fardin et. al. (2018) discutiram a relação da regulação fundiária urbana e os problemas de aplicação dos instrumentos ambientais, em Serra, ES. Os autores apontaram a existência de ocupações irregulares em áreas protegidas, além da necessidade de considerar os aspectos sociais e econômicos conjuntamente, sem sobreposição de interesses, quando da discussão da regularização fundiária de interesse social.

No âmbito da Constituição, o princípio da eficiência na ocupação e no uso do solo está firmado no Art. 30, Inciso VIII, que dispõe sobre a competência dos municípios de “promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano (BRASIL, 1988). De modo complementar, o art. 10, inciso IX, da Lei nº. 13.465 apresenta o objetivo de se concretizar o princípio constitucional da eficiência na ocupação e no uso do solo (BRASIL, 2017).

Não obstante a existência da proteção constitucional, bem como de uma lei específica, Fardin et. al. (2018, p. 854) afirmaram que, para a melhoria das condições ambientais, é necessária uma “fiscalização mais efetiva, para que não

ocorra a conversão de novas áreas e o respeito às áreas mínimas de preservação permanente descritas em Lei”.

Prática desportiva? - o caso da vaquejada (ADI 4.983)

Os autores Chueiri e Macedo (2018) apresentaram uma discussão acerca do caso da “vaquejada”, no âmbito do Direito Constitucional, como uma controvérsia, fazendo-se alusão à ADI 4.983. Os pontos conflitantes no caso em tela são: a preservação do patrimônio cultural, representado pela prática da vaquejada; e, a defesa do meio ambiente, por meio da preservação dos animais envolvidos na atividade. A ADI n. 4.983 foi ajuizada pelo Procurador Geral da República, em face da Lei n. 15.299/2013, do Estado do Ceará, que regulamentava a prática esportiva e cultural da vaquejada. A preservação do patrimônio cultural é um direito constitucional assegurado pelo art. 216 da CRFB/88 (BRASIL, 1988):

Art. 216. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:

I - as formas de expressão;

II - os modos de criar, fazer e viver;

III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas;

IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais;

V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

Não obstante, no inciso VII, do parágrafo 1º, art. 225 da CRFB/88, dispõe sobre a “proteção da fauna e da flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que [...] submetam os animais a crueldade” (BRASIL, 1988).

Deste modo, em 2016, o STF julgou inconstitucional a referida lei, em resultado de uma votação de seis votos contra cinco (STF, 2016, p. 1):

VAQUEJADA - MANIFESTAÇÃO CULTURAL - ANIMAIS - CRUELDADE
MANIFESTA - PRESERVAÇÃO DA FAUNA E DA FLORA -
INCONSTITUCIONALIDADE. A obrigação de o Estado garantir a todos o pleno
exercício de direitos culturais, incentivando a valorização e a difusão das

manifestações, não prescinde da observância do disposto no inciso VII do artigo 225 da Carta Federal, o qual veda prática que acabe por submeter os animais à crueldade. Discrepa da norma constitucional a denominada vaquejada

Assim, reconheceu-se que, na colisão entre o direito cultural e a proteção ao meio ambiente, ponderou-se, no caso concreto, pela defesa do meio ambiente (dos animais envolvidos).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da realização do presente estudo, foi possível conhecer como a literatura científica vem abordando a temática do meio ambiente, recorrendo-se à norma constitucional para sua compreensão, garantia ou clamor por efetivação. Foram analisados 7 (sete) trabalhos, publicados em periódicos científicos revisados por pares, durante o ano 2018. Os temas relacionados nas obras foram:

a preservação da natureza, tratando de mangues e florestas; saneamento básico, no âmbito urbano e rural; regularização territorial; e, conflito entre direitos constitucionais no caso específico da vaquejada (ADI 4.983).

A respeito da preservação da natureza, destaca-se a carência de mecanismos legais específicos para a efetiva proteção, preservação e conservação do ecossistema, ou seja, para a preservação do meio ambiente. Enfatiza-se que as práticas motivadas por interesses econômicos muitas vezes conflitam com o direito constitucional da proteção ao meio ambiente. Por esta razão, o meio ambiente carece de uma regulação mais eficaz quanto a sua proteção.

Sobre o saneamento: no meio urbano, reitera-se a necessidade de promover a aplicação da legislação vigente, no tocante à gestão dos resíduos sólidos, bem como da ampliação de programas de educação ambiental para a população; no âmbito rural, aponta-se a falta de efetividade na aplicação do saneamento como um direito constitucional.

Acerca da regularização territorial, no tocante à proteção constitucional de determinadas áreas, observou-se a morosidade nos trâmites no processo de

regularização, mesmo diante da existência de uma lei específica para esta finalidade, o que acarreta em precárias condições para a população ali residente. Para a melhoria das condições ambientais, é necessário promover fiscalização efetiva.

No conflito entre os direitos constitucionais ao patrimônio cultural e à preservação do meio ambiente, constatou-se que o meio ambiente sadio e ecologicamente equilibrado é um direito de todos, sobrepondo-se à prática cultural da vaquejada, tendo em vista os relatos de crueldade para com os animais envolvidos na atividade.

Por fim, conclui-se que, embora a CRFB/88 apresente em seu texto a proteção ao meio ambiente, como um princípio constitucional, uma garantia fundamental para todos (seres humanos, fauna e flora), muitos pontos ainda carecem de efetivação, seja via a implementação de legislação específica, seja pelo respeito ao cumprimento dos valores constitucionais e normas infraconstitucionais.

REFERÊNCIAS

ALVES, D.; SILVA, J.A.F.; PINTO, A.E.M.; MAURÍCIO, M.A.S. Solidary selective collection and the integrated management of Solid waste in the municipalities from the fluminense countryside and the role of the court of justice. **HOLOS**, v. 34, n. 6, p.103-116, 2018.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARROSO, L.R. **Curso de Direito Constitucional contemporâneo**: Os conceitos fundamentais e a construção do novo modelo. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2010

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Lei nº 8.629**, de 25 de fevereiro de 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8629.htm> Acesso em 09 jun 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.305**. Política Nacional de Resíduos Sólidos, de 02 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 10 jun 2019.

BRASIL. **Lei nº 13.465**, de 11 de julho de 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13465.htm>. Acesso em 10 jun 2019.

CHUEIRI, V. K.; MACEDO, J. A.C. Teorias Constitucionais Progressistas, Backlash e Vaquejada. **Sequencia: estudos juridicos e politicos**, v. 80, p.123-28, 2018.

CNZU – Comitê Nacional das Zonas Úmidas. **Recomendação CNZU nº 07**, 11 de junho de 2015. Disponível: <<http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80089/Recomendacao%20CNZU%20n%207%20conceito%20e%20sistema%20de%20classificacao%20de%20areas%20umidas%201%201.pdf>> Acesso em 10 jun. 2019.

DAROLD, F.R.; IRIGARAY, C.T.J.H. A importância da preservação e conservação das áreas úmidas como mecanismo de efetivação do direito constitucional ao meio ambiente ecologicamente equilibrado para as futuras gerações. **Revista Direito e Justiça: Reflexões Sociojurídicas**, Santo Ângelo, v. 18, n. 31, p. 167-180, maio/ago. 2018.

FARDIN, S.C.S.G.; FARDIN, H.D.; FARDIN, H.D. Regularização fundiária urbana em áreas de interesse social: legislação e aplicação dos instrumentos ambientais. **Ciência Florestal**, v.28, n. 2, p.854-859, 2018.

JUNK, W.; PIEDADE, M.T.F.; LOURIVAL, R.; WUITTMANN, F.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; AGOSTINHO, A.A. Brazilian wetlands: their definition delineation, and classification for research, sustainable management and protection. **Acquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 24, p. 5-22, 2013.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano - 1972**. Disponível em: <https://www.apambiente.pt/_zdata/Políticas/DesenvolvimentoSustentavel/1972_Declaracao_Estocolmo.pdf> Acesso em: 09 jun 2019.

RESENDE, R. G.; FERREIRA, S.; FERNANDES, L. F. R. O saneamento rural no contexto brasileiro. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 10, n. 1, p. 131-149, jan./mar., 2018.

RITT, L. E. H. **O desenvolvimento sustentável e o meio-ambiente como forma de concretização dos direitos fundamentais de terceira dimensão**. Disponível em: <<http://sisnet.aduaneiras.com.br/lex/doutrinas/arquivos/terceira.pdf>>. Acesso em: 09 jun 2019.

STF – Supremo Tribunal Federal. **Ação Direta de Inconstitucionalidade 4.983**, Ceará, 06 out. 2018. Disponível em:
<<http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=12798874> >
Acesso em 10 jun 2019.

TEIXEIRA, M.A.D.; XAVIER, D.F.B. Santo Antônio do Guaporé: direitos humanos, conflitos e resistência socioambiental. **Direito e Praxis**, v.9, n. 1, 2018.

THIEL, M. Brasil e a proteção florestal: Direito ou dever no meio ambiente? **Cadernos do Programa de Pós-Graduação em Direito/UFRGS**, v. 13, n. 1, p. 256-276, 2018.

VARELLA, M.D.; LEUZINGER, M.D. *O meio ambiente na Constituição Federal e na legislação infraconstitucional: avanços ou retrocessos (1988 a 2014)?*
Revista do Programa de Pós-Graduação em Direito da UFC, v. 34.2, jul./dez. 2014.

VIDAS DESPERDIÇADAS: GLOBALIZAÇÃO, CIDADANIA E EXCLUSÃO SOCIAL EM ZYGMUNT BAUMAN

*Gilmara Benevides C. S. Damasceno
Universidade Federal da Paraíba - UFPB*

*Cláudio Antonio Soares Damasceno
Instituto Federal do Ceará - IFCE*

RESUMO

Este capítulo tem como inspiração o livro publicado pelo sociólogo polonês Zygmunt Bauman (1925-2017) intitulado *Vidas Desperdiçadas*, no qual se discorre sobre globalização, identidade e exclusão social no século XXI. O objetivo principal deste capítulo é de analisar algumas dicotomias e aspectos negativos do processo de globalização descritos pelo autor no livro. Nas palavras de Bauman, o resultado mais pungente deste processo é a produção de *lixo humano* ou *refugo*. Indivíduos humanos tratados como excedentes pelas sociedades pós-industriais sobretudo em países desenvolvidos. A crise na identidade e o fortalecimento dos partidos de extrema-direita, a migração e o divórcio entre o Estado e a nação também são apresentadas a partir de metáforas por Bauman dentro do contexto de uma crise global para a qual não parece existir respostas a curto prazo.

Palavras-chave: Globalização. Cidadania. Identidade. Sociologia. Direitos sociais.

INTRODUÇÃO

Odiemos essas pessoas porque sentimos que aquilo que elas sofrem diante de nossos olhos bem pode se mostrar, e muito em breve, um ensaio de nosso próprio destino. Fazendo o possível para afastá-las de nossas vidas – recolhê-las, trancá-las em acampamentos, deportá-las – pretendemos exorcizar esse espectro. Só podemos queimar as “forças da globalização” em sua efígie. Não parece que tenhamos outras formas de fazer a ansiedade evaporar-se a não ser acendendo piras.
Zygmunt Bauman.

Cidadania, globalização e identidade são fenômenos transnacionais e multinacionais muito discutidos em tempos de democracia liberal. No primeiro momento, com base em Richard Bellamy (2015), é possível traçar uma linha histórica desde a Grécia antiga sobre o exercício da cidadania; o aporte conceitual sobre as classes sociais em tempos modernos realizado através da sociologia de Thomas Marshall (1967).

Num segundo momento utilizamos a literatura de Emilio Santoro (2011) para analisar alguns aspectos contemporâneos sobre a democracia, bem como sobre a criminalização e a institucionalização dos indivíduos “demasiadamente diferentes” dentro de uma sociedade. A análise sobre a marginalização, a exclusão social e os excedentes do processo de globalização, as desigualdades entre as classes sociais, além dos déficits de cidadania são analisados no período pós-industrial e associados ao crescimento de partidos de direita radical na Europa a partir da leitura de Pippa Norris (2005).

Busca-se relacionar o surgimento das classes sociais e o exercício da cidadania, bem como as suas formas de categorização dentro do processo de clivagem por exclusão social em tempos de globalização e de negação dos direitos fundamentais humanos. O cenário do presente capítulo é a sociedade europeia contemporânea.

Nele, utiliza-se da bibliografia de autores europeus e de uma autora europeia, tanto de países centrais quanto de países periféricos: sobre a globalização há uma visão mais equilibrada sobre os seus efeitos em Danilo Zolo (2010) e Emilio Santoro (2011), bem como há uma perspectiva mais crítica a partir de Pierre Bourdieu (1998) e de Zygmunt Bauman (1999).

Em *Vidas Desperdiçadas*, livro de Zygmunt Bauman (1925-2017), o sociólogo polonês discute os dilemas da globalização, da identidade e da exclusão social no século XXI. Inspirado em *Vidas Desperdiçadas* este capítulo foi elaborado na tentativa de argumentar sobre as dicotomias do século XX e sobre os aspectos negativos do processo de globalização para aquele autor. Além disso, o contraste

entre a cidadania e a exclusão social mais profunda, a produção de indivíduos vistos como *refugo*, o

lixo humano, aquilo que resulta dos superávits das sociedades pós-industriais nos países desenvolvidos. Segundo Zygmunt Bauman, em *Vidas Desperdiçadas* o autor classifica os seres humanos marginalizados na sociedade pós-industrial na condição de seres humanos rejeitados como uma “coisa”, como um refugo, verdadeiro lixo humano processado pela exclusão social e excluídos de exercer a cidadania. Além do mais, o medo dos estrangeiros, dos refugiados, dos desviantes asilados em guetos como seres que assombram o pouco que resta dos direitos sociais dos europeus.

CIDADANIA E EXCLUSÃO SOCIAL NA ERA DEMOCRÁTICA

Desde a antiga Grécia ao império de Roma, o que distinguia o cidadão/a cidadã de um sujeito ou visitante casual era o seu status formal como membro de um partido político ou de entidade jurídica em que exista alguma obrigação a cumprir. O cidadão ateniense era homem filho de homem ateniense que possuísse escravos. Portanto, mulheres que não fossem casadas, crianças, imigrantes (estrangeiros, metecos) e escravos não eram considerados cidadãos.

Em sua estrutura, historicamente o domínio era exercido pelos mais ricos e desde então já havia tensões entre diferentes classes, repousando na opressão dos escravos, das mulheres e dos demais não-cidadãos. É possível segundo Bellamy (2015, p. 5) que “a capacidade dos cidadãos de exercer a sua cidadania na vida pública só acontecia porque suas vidas privadas eram servidas pelos outros”.

No império romano e na democracia ateniense a capacidade de votar era semelhante, pois respeitavam os deveres desde o nascimento de homens nativos filhos de homens nativos. Às populações conquistadas eram dadas condições especiais legais, mas não políticas (BELLAMY, 2015, p. 6) – a *civitas sine suffragio* ou cidadania sem voto – “que apesar de reduzir a cidadania romana a um

estatuto jurídico, permitia a convivência com a cidadania de origem, favorecendo a dupla cidadania”.

Ainda de acordo com Bellamy (2015, p. 13), a inauguração da era democrática moderna ocorreu no período revolucionário entre a revolução americana de 1776, cuja Constituição proclama “nós, o povo dos Estados Unidos” e a revolução francesa de 1789, cuja Declaração Francesa dos Direitos do Homem e do Cidadão declara “a fonte de todas as soberania está essencialmente na nação” e o “Estado-nação emergiu como o mais viável alternativa - capaz de combinar certas vantagens-chave, evitando ao mesmo desvantagens”.

Se, como descreveu no seu clássico trabalho Thomas H. Marshall, a cidadania é “uma forma de igualdade humana fundamental, conexas ao conceito de plena pertença a uma comunidade”, pode-se dizer que, a partir do século XVIII, mediante o sapiente uso do mito da nação e do disciplinamento foram construídos diversos “povos”, cada um entendido como o conjunto de indivíduos capazes de usar em um “típico” modo apropriado os direitos que conferia a um Estado cada vez mais liberal (e depois liberal-democrático). A democratização do Estado nacional (a extensão do sufrágio) andou passo a passo com o disciplinamento do povo e a afirmação do mito da nação. O processo de inclusão na nação, isto é, no povo, e o disciplinamento tornaram possíveis a progressiva distribuição de direitos, a partir do direito de escolher o governo, a grupos sempre mais amplos. Nesta ótica, a democracia se conota ela mesma como instrumento de inclusão/disciplinamento (SANTORO, 2011, p.73).

Para Emilio Santoro apesar do sociólogo Thomas Marshall ter sido um dos primeiros a estabelecer uma narrativa da evolução da moderna democracia, associando a cidadania ao resultado do processo de surgimento da sociedade comercial, industrial e de uma consciência nacional de luta de classes no século XX, um século antes Alexis de Tocqueville analisou o nascimento da construção do Estado nacional, descrevendo-o como um processo lento no qual (SANTORO, 2011, p. 74): “a concessão de direitos caminha junto com a construção de uma população dotada da competência necessária para usar o poder que os direitos mesmo atribuem a seus membros”.

Ainda que acordo com Santoro, ao analisar a dimensão cidadã no governo democrático nos Estados Unidos no século XIX, Alexis de Tocqueville interpretou que a democracia exercia forte pressão pelo conformismo e comportava a criminalização e a institucionalização dos demasiado diferentes. Portanto, aquele

que não fosse possuidor de competências para exercitar os direitos “era rejeitado nas trevas das penitenciárias e excluído da possibilidade de escolher quem podia governar” de modo que a lei e a ordem (SANTORO, 2011, p. 75): “tratava as minorias desobedientes mais severamente do que o faziam os regimes monárquicos, os que não levavam em consideração a vontade dos súditos”.

A partir do século XVIII os Estados Unidos deram-se conta que para criar uma sociedade liberal-democrática estável, era necessário preparar uma série de instituições disciplinares – das penitenciárias aos manicômios, dos hospitais às escolas etc. (SANTORO, 2011, p. 77), “em condições de produzir o tipo de cidadão adaptado ao novo sistema político. Era necessário desenvolver um sistema de controle social declaradamente destinado a criar, e depois de aprimorar, “as máquinas republicanas”.

Thomas Marshall descreveu três períodos na evolução histórica da cidadania, em que um determinado grupo passou a lutar pela igualdade como membro de pleno direito de uma comunidade. A primeira fase aconteceu em meados no século XIX, quando da consolidação dos direitos civis, sociais e econômicos, desde as liberdades à propriedade troca de bens, liberdade de pensamento e consciência.

Para Richard Bellamy (2015, p. 14) o segundo período ocorreu a partir final do século XVIII até o início do século XX, coincidiu com o dos direitos políticos de votar e de se candidatar e o terceiro período, a partir do final do século XIX e o XX, envolveu a criação de direitos sociais que deram o direito de participar plenamente no patrimônio social e de viver a vida civilizada de acordo com as normas prevalecentes na sociedade”.

As clivagens sociais passaram a modelar o comportamento das divisões históricas nos eleitores europeus ainda no início do século XX, ao mesmo tempo da ascensão social das sociedades industriais e pós-industriais sobretudo em países europeus onde houve o surgimento dos sindicatos e aumentou o número de profissionais trabalhadores. Na década de 1950, Marshall reuniu ao debate sobre a cidadania o conceito de classe social.

A cidadania é vista por Marshall como um status concedido àqueles que são membros integrais de uma comunidade e somente àqueles que possuem tal status são iguais em direitos e obrigações e a classe social como se erigida sobre um sistema de desigualdades históricas, muito embora ambas tenham surgido de um mesmo conjunto de ideias, crenças e valores:

É, portanto, compreensível que se espere que o impacto. Se estou certo ao afirmar que a cidadania tem sido uma instituição em desenvolvimento na Inglaterra, pelo menos desde a segunda metade do século XVII, então é claro que esse crescimento coincide com o desenvolvimento do capitalismo, que é o sistema não de igualdade, mas de desigualdade. Eis algo que necessita de explicação. Como é possível que estes dois princípios opostos possam crescer e florescer, lado a lado, no mesmo solo? O que fez com que eles se reconcilhassem e se tornassem, ao menos por algum tempo, aliados ao invés de antagonistas? A questão é pertinente, pois não há dúvida de que, no século XX, a cidadania e o sistema de classe capitalista estão em guerra

(MARSHALL, 1967, p. 76).

Durante e após a Segunda Guerra, a mobilidade social e a perda do status social foram usados como argumentos aproveitados pelos partidos de direita radical europeus para atemorizar as pessoas descontentes, psicologicamente sem lar, pessoas fracassadas, socialmente isoladas, economicamente inseguras, pouco instruídas, pouco sofisticadas e autoritárias, incentivando a insegurança dos excluídos pela industrialização (NORRIS, 2005, p. 7). Por isso, os primeiros trabalhos em sociologia na década de 1950-1960 atrelavam o desenvolvimento econômico e social ao apoio dos partidos que apoiavam o fascismo na Itália, na Alemanha e ao macarthismo nos EUA.

Ainda de acordo com Norris (2005, p. 10) enquanto a direita contemporânea seguiu defendendo o livre-mercado, o governo mínimo, os direitos individuais e menos sindicatos e a velha esquerda não conseguiu responder tão rapidamente a essas preocupações sobre a desigualdade entre classes sociais e os déficits de cidadania, os partidos de direita radical passaram a responder às transformações pós-industriais modernas criadas pelo processo de globalização com o argumento do “medo da ameaça do “outro” impulsionada por padrões de imigração, por pessoas que buscam asilo e pelo multiculturalismo”.

Pela primeira vez, as sociedades europeias liberais-democráticas se configuram com um bem-estar que depende somente em mínima parte da integração dos excluídos, que se tornariam, portanto, percebidos muito mais como uma ameaça do que como uma fonte. Na Europa, mas diria em

todo o mundo Norte-ocidental, propaga-se a percepção de que “esteja terminando o período de uma riqueza sempre crescente a dividir com sempre mais pessoas, e tenhamos passado à época de uma riqueza em progressiva contração a dividir em parte sempre mais numerosas” (SANTORO, 2011, p. 81).

A fragmentação das sociedades europeias contemporâneas se contrapõe a capacidade inclusiva das democracias liberais. A ideia de nação homogênea e coesa diante da diversidade é muito mais um argumento político e se sustenta sob a exclusão dos direitos dos sujeitos como os imigrantes, ou aqueles que estão em segundo plano. De modo que a maioria dos eleitores dos países europeus não parece querer incluir os recém-chegados à população que vive sob o Estado.

De modo que a ideia de nação homogênea foi superada pela ideia de fragmentação das sociedades europeias contemporâneas em sua capacidade inclusiva e isto se deve em grande parte ao intenso processo de globalização, que acelerou os efeitos econômico-sociais e tais efeitos privam os indivíduos da devida proteção estatal, estas são as velhas dicotomias do século passado que se agravaram no século atual.

Em relação aos dilemas experimentados no século passado, na atualidade o debate surge trazendo à ordem do dia o universalismo inerente aos direitos subjetivos (civis, políticos, sociais, econômicos, culturais) e a interpretação relativista de sua aplicação nas instâncias da jurisdição internacional. Isso demonstra que muitas vezes os julgadores dos países europeus não têm a devida sensibilidade ou mesmo a vivência que assegura a análise de casos diferentes da sua própria cultura, por isso incorrem no risco de trata-los como condutas desviantes.

Não à toa neste cenário a Europa experimenta hoje uma crise de identidade e, a partir dela, dá-se o fortalecimento dos partidos de extrema-direita que se sustentam no discurso de ódio contra os estrangeiros, fazendo ressuscitar o nacionalismo extremo. Muito embora, para Bauman, no contexto atual existe um verdadeiro divórcio entre o Estado e a nação. De modo que para a atual crise global não existe respostas a curto prazo.

Percebe-se que o maior problema das nações europeias desenvolvidas hoje é, além do comprometimento financeiro que se investe contra o terrorismo e a criminalidade internacional, no esforço contra os movimentos fundamentalistas, no temor do crescimento dos partidos de extrema-direita... a difícil convivência multiétnica, a busca pelo diálogo entre as identidades multifacetadas dentro de um ambiente em que se tem como uma política de convivência mútua acatar a “unidade na diversidade”¹.

Para o ex-Secretário Geral do Conselho da Europa, Terry Davis (2008, p. 5), um dos maiores dilemas europeus hoje é a ideia de se fortalecer a diversidade cultural por meio do diálogo cultural. No cenário europeu, a concepção política tem como finalidade a construção de um estado de direito preocupado em manter-se coerente com o seu passado democrático. De modo que deve haver uma política que busque evitar “fraturas étnicas, religiosas, linguísticas e nacionais, a fim de assegurar a coesão social e prevenir conflitos”. O intuito fundamental é a de abranger as identidades nacionais, as memórias nacionais e a própria identidade política dos Estados membros da União Europeia (UE).

GLOBALIZAÇÃO E SUPERAÇÃO DAS DICOTOMIAS DO SÉCULO XX

Para fins deste capítulo, o conceito de globalização utilizado será aquele construído historicamente como um intenso processo de integração econômico-social que teve início com a extensão das relações entre os seres humanos em curso no mundo, acelerado pelos ocidentais a partir das grandes descobertas geográficas, a progressiva integração continental durante o Renascimento europeu, a partir do comércio intercontinental, a descoberta de novos territórios e de outras culturas, culminando com o surgimento da dominação colonial europeia, a revolução industrial entre os séculos XVIII e XIX, até a presente data com o debate sobre a continuidade do colonialismo, o pós-colonialismo e a globalização segundo Danilo Zolo (2010; 2007; 2006).

O efeito mais geral da “globalização” seria, portanto o de modificar a representação social da “distância”, de atenuar o relevo do espaço

¹Disponível em: <https://europa.eu/european-union/about-eu/symbols/motto_pt> Acesso em: 02 de fevereiro de 2018.

territorial e de redesenhar os “confinos” do mundo sem, todavia, abatê-los [...] inclusive a ideia de Estado nacional, a economia capitalista, a divisão do trabalho, o militarismo. A globalização é, assim, essencialmente, uma expansão da modernidade desde o âmbito europeu-ocidental até o mundo inteiro: é a modernidade em escala global. Globalização e modernização coincidem (ZOLO, 2010, p. 16).

A ideia de globalização é associada por muitos autores com o universalismo porque houve um imenso avanço das relações comerciais e a criação do mercado internacional. De modo que a princípio a globalização é vista como processo fundamentalmente econômico. Para alguns autores, tal processo é racional e pode ser melhorado, mas para outros ele atua de modo caótico e desumano. Neste capítulo, utilizaremos as visões equilibradas de Danilo Zolo (2010) e Emilio Santoro (2011) e as perspectivas críticas de Pierre Bourdieu (1998) e Zygmunt Bauman (1999).

Zolo tece críticas àqueles que analisam o processo de globalização unicamente com o olhar pessimista, sem se deter sobre seus aspectos da difusão da tecnologia como processo positivo. Por isso a sua contraposição direta a Pierre Bourdieu (1998), que era profundo crítico do processo de globalização. No artigo escrito para uma palestra, Bourdieu analisa dos efeitos irreversíveis da globalização e critica o papel dos intelectuais em acatar os efeitos neoliberalismo. Bourdieu critica os intelectuais e aos jornalistas, que deveriam atuar para informar a população e influenciá-la na defesa de seus direitos sociais.

Para Zolo, a própria ideia de irreversibilidade dos efeitos da globalização são uma falácia: o liberalismo do capital financeiro, a desregulamentação dos mercados de trabalho, o desmantelamento do estado social e sua transformação em estado penal, a hegemonia planetária dos meios de comunicação ou a ocidentalização cultural massiva nada disso resistiria ou seria irreversível caso houvesse o fim dos vínculos tramados nas regras do Consenso de Washington¹ (ZOLO, 2010, p. 104).

¹ O Consenso de Washington é o nome dado a dez pontos do acordo firmado em 1989 na cidade de Washington D.C. (USA) por economistas de instituições financeiras situadas naquela cidade entre o Fundo Monetário Internacional, o Banco Mundial, o Departamento do Tesouro dos EUA e que serve como medida para tratar os problemas financeiros de países devedores. Os dez pontos tratam sobre disciplina fiscal, redução de gastos públicos, reforma tributária, juros de mercado, câmbio de mercado, abertura comercial, investimento estrangeiro sem restrições, privatização das estatais, desregulamentação das leis trabalhistas, direitos sobre propriedade intelectual.

Para Bourdieu a globalização é a forma mais completa de imperialismo que leva ao fim do estado social e implantaria em seu lugar um estado penal. Sem discordar de todo deste argumento, por outro lado Zolo aquiesce em relação ao tratamento dado pela universalização dos direitos humanos e o fortalecimento de organismos internacionais de jurisdição como a Organização das Nações Unidas (ONU)².

Se, para intelectuais otimistas com o processo de globalização, ele está relacionado à ideia civilizatória comunitária, ao desenvolvimento de uma convergência e de consenso em prol de elementos de aprimoramento filosófico em torno da intenção de superação da espécie, a igualdade de direitos e a proteção dos direitos humanos como ponto fulcral dessa construção ideológica, para intelectuais críticos como Bauman (1999, 2004, 2005) o processo tem como resultado mais efetivo a segregação progressiva, a exclusão, as privações econômicas desconfortáveis e a degradação social: Nas palavras de John Kavanagh, do Instituto de Pesquisa Política de Washington, a globalização deu mais oportunidades aos extremamente ricos de ganhar dinheiro mais rápido. Esses indivíduos utilizam a mais recente tecnologia para movimentar largas somas de dinheiro mundo afora com extrema rapidez e especular com eficiência cada vez maior. Infelizmente, a tecnologia não causa impacto nas vidas dos pobres do mundo. De fato, a globalização é um paradoxo: é muito benéfica para muito poucos, mas deixa de fora ou marginaliza dois terços da população mundial (BAUMAN, 1999, p. 69).

Para Bauman (1999, p. 57) o processo de globalização cria uma percepção de “coisas fugindo ao controle” o de “ausência de um poder central, de uma comissão diretora ou de um gabinete administrativo”. Esse caráter da imagem da globalização coloca-a radicalmente à parte de outra ideia que aparentemente substituiu, a da universalização, “outrora constitutiva do discurso moderno sobre as questões mundiais mas agora caída em desuso e raramente mencionada, talvez mesmo no geral esquecida, exceto pelos filósofos”.

² Embora um entusiasta do modelo *onusiano*, Zolo escreveu críticas sobre a justiça dos Estados vencedores sobre a miséria de países periféricos diante de tribunais penais internacionais em *La Justicia de los Vencedores: de Nuremberg a Bagdad*, em 2007.

O processo de globalização associado à exclusão social e a imobilidade dos pobres em contraponto ao mundo sem fronteiras dos ricos, ao mundo do consumo para aqueles que podem consumir e de necessidades para aqueles que não podem consumir, de defesa de liberdades para a minoria e de encarceramento e prisão para a maioria. Uma complexa malha de contraposições que sugerem que a punição é a forma encontrada em tempos democráticos para fazer cessar qualquer ameaça à ordem social e neutralizar a ansiedade pública:

Os gastos orçamentários do Estado com as “forças da lei e da ordem”, principalmente os efetivos policiais e os serviços penitenciários, crescem em todo o planeta. Mais importante, a proporção da população em conflito direto com a lei e sujeita à prisão cresce num ritmo que indica uma mudança mais que meramente quantitativa e sugere uma “significação muito ampliada da solução institucional como componente da política criminal” — e assinala, além disso, que muitos governos alimentam a pressuposição, que goza de amplo apoio na opinião pública, segundo a qual “há uma crescente necessidade de disciplinar importantes grupos e segmentos populacionais” (BAUMAN, 1999, p. 109).

A todos estes elementos supracitados, a fragmentação das sociedades europeias tem colocado muitas questões sobre a sobrevivência da capacidade inclusiva das democracias liberais. A dialética maioria-minoria tornou-se o ponto central da decisão democrática, cujo modelo estava mais adaptado às sociedades do século XX, caracterizadas pelas contraposições ideológicas ou de interesse tipo bipolar; hoje isso parece algo demasiadamente rígido para as sociedades complexas nas quais sobre cada questão se formam posições *transpartidárias* ou *transversais*, de acordo com Emilio Santoro (2011, p. 83).

O direito de cidadania das minorias identitárias também é um aspecto da superação das dicotomias do mundo globalizado do século XX. De modo que o pluralismo das sociedades capitaneadas pelo ocidente dentro de um contexto econômico-político global faz como que se repense as categorias herdadas do século passado. Percebe-se em Santoro (2011, p. 83) que o pluralismo identitário torna inadequada a ideia de uma “decisão por maioria porque são numerosos os interesses que as minorias consideram fundamentais para a própria identidade (cultural, religiosa, etc.) e que portanto, não admissíveis ao juízo da maioria”.

VIDAS DESPERDIÇADAS: A PRODUÇÃO DE REFUGO HUMANO NO SÉCULO XXI

No seio do processo de globalização, ao mesmo tempo do declínio da soberania dos Estados nacionais foram surgindo novos sujeitos na arena internacional: *corporations* multinacionais, uniões regionais, alianças político-militares, como a Otan, ONGs e assim por diante. Ainda seguindo o que diz Zolo (2006, p. 80): “E, ao lado dos tratados e das convenções internacionais, emergem novas formas do direito internacional, como as *transnational law firms*, ou seja, os grandes estudos forenses que plasmas as novas formas de *lex mercatoria*, e as cortes arbitrais”.

A crise que gerou a erosão da soberania dos Estados nacionais e das grandes potências ocidentais gerou recentes intervenções humanitárias discutíveis, cuja força foi usada abertamente de modo a violar as principais convenções internacionais em direito internacional e as constituições de vários países, como indica Zolo (2006, p. 81): “E julgou-se que o uso de armas de destruição em massa (mísseis, *cluster bombs*, projéteis envolvidos por uma camada de urânio empobrecido) e o assassinato de milhares de civis inocentes fossem coerentes com a finalidade da proteção internacional dos “direitos do homem”.

De modo que a hegemonia dos grandes interesses econômico-financeiros e a redução sistemática da administração pública neste atual cenário global gera instabilidades e turbulências. No âmbito jurídico, as jurisdições penais internacionais aplicam uma política do direito em que a formação cultural e a seleção dos juízes não levam em conta sua experiência e sensibilidade social, a sua identidade e integridade profissional afirma Zolo (2006, p. 90): cujos magistrados estão “normalmente desenraizados de qualquer tradição jurídica local e ignoram completamente os problemas políticos e sociais que deram origem ao contexto das condutas “desviantes” às quais pretendem aplicar uma justiça internacional”.

Então o Estado não tem mais vontade de manter seu *casamento* com a nação e esta é uma das condições da abertura dos ativos nacionais ao capital

global, de modo que os Estados têm “muito menos necessidades de suprimentos de fervor patriótico” que foram transferidos às forças do mercado e remodeladas. E assim o casamento do Estado + nação deixaram-se levar, “de modo lento e constante, na direção do novo padrão político dos CSS (“casais semi-separados”), que agora está na moda” (BAUMAN, 2005b, p. 35).

O “efeito imprevisto” disso foi uma fragmentação acelerada da dissensão social, uma progressiva desintegração do conflito social numa multiplicidade de confrontos intergrupais e numa proliferação de campos de batalha [...] A ideia de um “mundo melhor”, se é que surgiu, se encolheu diante da defesa de causas atuais relacionadas a grupos ou categorias [...] Os mensageiros das novas visões pareciam, contudo, reagir com exagero à depreciação da preocupação com a injustiça econômica característica das visões relacionadas à classe (BAUMAN, 2005b, p. 42-43).

Para Bauman (2005b, p. 47), o maior problema causados pelos efeitos da globalização e no coração do capitalismo é o aumento da miséria humana ou pessoas rejeitadas pelos sistema econômico. O lixo humano criado por problemas localmente produzidos que encontraram uma solução global. A produção de pessoas rejeitadas como um *problema global*: no presente estágio planetário, o problema do capitalismo, a disfunção mais gritante e potencialmente explosiva da economia capitalista, está mudando da exploração para a exclusão”.

O intenso processo de globalização levou à marginalização e a negação dos direitos políticos, sociais, econômicos e culturais daqueles que foram colonizados, cujas condutas desviantes são associadas atraso cultural e que as próprias leis do mercado os transformou em verdadeiros *refugos* ou lixo humano. O significado da cidadania passou a ser esvaziado bem como o Estado nação não é mais o depositário da confiança pública. Os governos, por sua vez, fomentam uma sociedade cada vez mais privatizada e desregulada:

Para a mente sensata, a atual ascensão espetacular dos fundamentalismos não guarda mistérios. Está longe de ser intrigante ou inesperada. Feridos pela experiência do abandono, homens e mulheres da nossa época suspeitam ser os peões no jogo de alguém, desprotegidos dos movimentos feitos pelos grandes jogadores e facilmente renegados e destinados à pilha de lixo quando estes acharem que não dão mais lucro (BAUMAN, 2005a, p. 53).

O colapso do Estado que fornece alguma estrutura social atualmente caminha para um estado de crise social e o mundo conhecido se despedaça

diante dos meios convencionais de proteção coletiva. “Não à toa o fundamentalismo oferece-se como uma alternativa atraente para a parcela destituída e empobrecida da população, aqueles que são privados da dignidade humana e humilhados” (BAUMAN, 2005a, p. 93).

Para Bauman, a globalização possui efeitos sinistros mas um dos piores certamente é a desregulamentação das guerras. Isto porque a maioria das ações hoje, as mais cruéis e sangrentas são conduzidas por entidades não-estatais, que não se sujeitam às leis dos Estados e nem às convenções internacionais. São um produto da erosão da soberania do Estado.

Pode-se depreender da leitura de Bauman (2005a, p. 76) que, após os eventos de 11 de setembro de 2001, os refugiados passaram a ser descritos pelos meios de comunicação como uma ameaça transnacional às nações, apresentando-os como o *outro desviante* e tratados como *refugo humano*. De modo que os refugiados, os deslocados, as pessoas em busca de asilo, os imigrantes, os sem papel, “constituem o refugo da globalização” assim como o lixo “tradicional” da indústria, que acompanhou desde o início da produção moderna.

Portanto, fora dos limites de seus países nativos os fugitivos são privados do apoio de uma autoridade estatal reconhecida que poderia toma-los sob a sua proteção, reivindicar seus direitos e interceder por eles perante as potências estrangeiras. Todavia, os refugiados tornam-se de acordo com o autor (BAUMAN, 2005a, p. 98): “refugo humano, sem função útil para desempenharem na terra em que chegaram e na qual permanecerão temporariamente, nem a intenção ou perspectiva realista de serem assimilados e anexados ao novo corpo social”. O Estado social na longa história democrática europeia até então dominante só recua, aumentam o número de delitos puníveis, de construção de novas prisões, o clamor pela tolerância zero e as sentenças mais duras e longas como esforço da indústria da remoção do lixo antenada com as atuais condições do mundo globalizado (BAUMAN, 2005a, p. 108-111).

A essa interação entre fatores econômicos e culturais, a homogeneidade cultural promovida dentro de um mercado global pode levar a um distanciamento

da identidade de uma comunidade, o que pode levar a resistências e ao fortalecimento e reafirmação de algumas identidades nacionais e locais. A migração, como um processo característico da desigualdade, também é um processo em que busca *certezas étnicas* como forma de reação à marginalização dentro de sociedades hospedeiras (WOODWARD, 2000, p. 21-25).

Neste cenário, os conflitos nacionais e étnicos se caracterizam pela tentativa de recuperar a história e a memória desses grupos, afirmar as identidades exige que se lute para reivindicar o passado e a sobrevivência no presente. Identidade e pertencimento são frutos dos processos da modernidade tardia, das sociedades pós-industriais, da globalização e foram conceitos moldados no coração do capitalismo e, inclusive como forma de reação aos seus efeitos.

Para Stuart Hall há duas formas diferentes de se pensar a história cultural dos grupos minoritários: “uma delas reflete a busca para recuperar a verdade histórica de um grupo apartado de suas raízes, a outra é fluida e aceita a diferença, portanto capaz de posicionar a si próprios e de reconstruir e transformar as identidades históricas herdadas de um suposto passado comum” (WOODWARD, 2000, p. 28).

No mundo moderno, as culturas nacionais em que nascemos se constituem em uma das principais fontes de identidade cultural. Ao nos definirmos, algumas vezes dizemos que somos ingleses ou galeses ou indianos ou jamaicanos. Obviamente, ao fazer isso estamos falando de forma metafórica. Essas identidades não estão literalmente impressas em nossos genes. Entretanto, nós efetivamente pensamos nelas como se fossem parte de nossa natureza essencial (HALL, 2006, p. 47).

Podemos inferir a partir da leitura de Bauman (2005b, p. 158) que a identidade, o nacionalismo e outras formas de particularismo multiculturalistas que afloraram com a globalização atuam nos movimentos nacionalistas e no recrudescimento dos partidos de extrema-direita no século XXI. Estes são os movimentos, guinadas e correntes que parecem aleatórios, acidentais e de todo modo imprevisíveis daquilo que, à falta de um termo mais preciso, chamamos de *forças da globalização*.

CONCLUSÕES

Fatalmente, em *Vidas Desperdiçadas*, para Zygmunt Bauman o processo de globalização é incontornável e não há movimentos anti-globalização, pois os processos decorrentes da globalização são irreversíveis, assim como não existem soluções locais para problemas globais. Todavia, estamos num estágio civilizatório em que todos dependemos uns dos outros e a única escolha que temos é coletiva, a fim de garantir a nossa segurança comum:

Curto e grosso: ou nadamos juntos ou afundamos juntos. Creio que pela primeira vez na história da humanidade o auto-interesse e os princípios éticos de respeito e atenção mútuos de todos os seres humanos apontam na mesma direção e exigem a mesma estratégia. De maldição, a globalização pode até se transformar em bênção: a “humanidade” nunca teve uma oportunidade melhor! Se isso vai acontecer, se a chance será aproveitada antes que se perca, é, porém, uma questão em aberto. A resposta depende de nós (BAUMAN, 2005b, p.95).

Para Santoro (2011, p. 104), no que concerne às novas minorias identitárias que se formaram em consequência da imigração, o problema atual ou casuístico tende a tratá-los como na sociedade hospedeira como “problemas individuais e não como um problemas políticos” e assim o será por longo tempo devido a redução dos programas sociais e de inclusão social pelos Estados nacionais e a dependência cada vez maior da resolução de problemas privados pelo judiciário.

Se existir uma superação para tais problemas, para Bauman (2005b, p. 95) ela estará relacionada à grande transformação em que as forças globais “descontroladas e seus efeitos cegos e dolorosos, que devem ser postas sob o controle popular democrático e forçadas a respeitar e observar os princípios éticos de coabitação humana e da justiça social”.

De acordo com Marshall os direitos subjetivos (direitos civis, políticos e sociais) deveria justificar a presunção de que todos os indivíduos disponham dos instrumentos jurídicos suficientes para se afirmarem socialmente sem recorrer à proteção do Estado. Sob este aspecto, Zolo (2006, p. 96) acredita que nos países ocidentais os direitos subjetivos podem e devem ser defendidos e promovidos não só dentro do ordenamento do Estado de direito, mas fora de seu âmbito

formalizador “com instrumentos políticos, informáticos, culturais, educativos, econômicos” a fim de construir uma “soberania popular” para encarar os conflitos e as formas antagônicas.

REFERÊNCIAS

BAUMAN, Zygmunt. **Globalização: as consequências humanas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1999.

_____. **Vidas Desperdiçadas**. Rio de Janeiro: Zahar, 2005a.

_____. **Identidade**: entrevista a Benedetto Vecchi. Rio de Janeiro: Zahar, 2005b.

BELLAMY, Richard. O desenvolvimento histórico da cidadania. In: WRIGHT, James D. WRIGHT. **Enciclopédia internacional das ciências sociais e comportamentais**. 2a edição, Vol.3, Oxford: Elsevier, 2015, pp 643-649. Disponível em: < <http://cadmus.eui.eu/browse?value=BELLAMY%2C+Richard+%28Richard+Paul%29&type=author>>. Acesso em 10 de fevereiro de 2017.

BOURDIEU, Pierre. O mito da “mundialização” e o estado social europeu. In: **Contrafogos: táticas para enfrentar a invasão neoliberal**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998.

DAVIS, Hon Terry. Prefácio do livro branco do conselho da Europa sobre diálogo intercultural. In: **Livro Branco sobre o diálogo intercultural: viver juntos em igual dignidade**. Strasbourg: Council of Europe Committee of Ministers, 2008.

HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade**. Rio de Janeiro: DP&A, 2014.

MARSHALL, Thomas Humphrey. **Cidadania, classe social e status**. Rio de Janeiro: Zahar, 1967.

NORRIS, Pippa. A tese da nova clivagem e a base social do apoio à direita radical. **Opinião Pública** [online]. 2005, vol.11, n.1, pp.1-32. ISSN 0104-6276. Disponível em: <[Http://dx.doi.org/10.1590/S0104-62762005000100001](http://dx.doi.org/10.1590/S0104-62762005000100001)> Acesso em 22 de fevereiro de 2017.

SANTORO, Emílio. A democracia é ainda adaptável às sociedades multiculturais? In: FREITAS, J., TEIXEIRA, A. V. **Direito à democracia: Ensaios Transdisciplinares**. São Paulo: Conceito, 2011, p. 71-109.

WOODWARD, Kathryn. Identidade e diferença: uma introdução teórica e conceitual. In: SILVA, Tomás Tadeu da (org). **Identidade e diferença: a Perspectiva dos Estudos Culturais**. Petrópolis: Editora Vozes, 2000.

ZOLO, Danilo. Teoria e crítica do Estado de Direito. In: COSTA, Pietro, ZOLO, Danilo. **O Estado de direito:** história, teoria, crítica. São Paulo: Martins Fontes, 2006, p. 5-93.

_____. **La justicia de los vencedores:** de Nuremberg a Bagdad. Buenos Aires: Editorial EDHASA, 2007.

_____. **Globalização:** Um Mapa dos Problemas. Florianópolis: Conceito Editorial, 2010.

OUTORGA DOS RECURSOS HÍDRICOS: INSTRUMENTOS DE GESTÃO DA SUB-BACIA DO BANABUIÚ ENTRE OS ANOS DE 1996 E 2013

*Janielly Moraes Maciel
Faculdade de Tecnologia Centec Sertão Central - FATEC*

*Edvaldo Alexandre da Silva
Universidade Federal da Paraíba, UFPB*

*Maria Antunizia Gomes
Instituto Federal do Ceará - IFCE*

RESUMO

Diante do contexto atual de escassez dos recursos hídricos o presente trabalho vem analisar até que ponto a Outorga contribui para funcionalidade, organização e controle dos corpos de água inerentes à Bacia Hidrográfica do Banabuiú. O objetivo desse trabalho é conhecer o papel da outorga de Direito de Uso da Água no âmbito da Gestão dos Recursos Hídricos, inerentes à Bacia do Banabuiú, explicitando os procedimentos realizados mediante as instituições competentes, modalidades e categorias. Os métodos se iniciam através de um estudo bibliográfico seguida de pesquisa documental com intuito de compreender os instrumentos de gestão da sub-bacia do Banabuiú de 1996 a 2013. Conclui-se diante do trabalho abordando que o processo de gestão de recursos hídricos no âmbito da Sub-bacia do Banabuiú, vem crescendo nos últimos anos e a execução no que confere a manutenção, monitoramento e o controle qualitativo e quantitativo dos reservatórios inerentes à mesma vem sendo efetuado constantemente.

Palavras Chaves: Outorga, Água, Recursos Hídricos, Banabuiú, Bacia Hidrográfica.

INTRODUÇÃO

A abordagem da influência da Outorga de Direito de Uso da Água como instrumento de Gestão dos Recursos Hídricos, especificando sua funcionalidade, seus atributos e modalidades serão os principais assuntos a serem pautados no trabalho.

Deve-se ressaltar que todos os dados citados no presente trabalho referentes a Recursos Hídricos, são inerentes à Bacia do Banabuiú, quando se tratando de Outorga de Direito de Uso da água, as informações citadas são por sua vez extraídas do Sistema de Outorga e Licença-SOL, baseada na Lei da Política Estadual dos Recursos Hídricos 14.844 de 28 de dezembro de 2010, e no Plano Estadual dos Recursos Hídricos. Diante do contexto atual de escassez dos recursos hídricos o presente trabalho vem analisar até que ponto a Outorga contribui para funcionalidade, organização e controle dos corpos de água inerentes à Bacia Hidrográfica do Banabuiú.

Em sentido amplo, a gestão das águas é definida por Lanna (2000, *apud* LAURA, 2004, p. 81) como:

[...] uma atividade analítica e criativa voltada à formulação de princípios e diretrizes, ao preparo de documentos orientadores e normativos, à estruturação de sistemas gerenciais e à tomada de decisões que têm por objetivo final promover o inventário, uso, controle e proteção dos recursos hídricos.

No atual trabalho serão abordados alguns instrumentos de gestão adotados pela PNRH; enfatizando a outorga de direito de uso da água, suas modalidades, e procedimentos, explicitando sua relevância na gestão dos corpos de água inerentes à Bacia do Banabuiú.

Mediante essa contextualização, é possível afirmar que a Outorga é um instrumento de controle, que pode ser usada de forma isolada ou articulada, na administração da água dentro de uma Bacia Hidrográfica, onde o Poder Público vigente à legislação exerce seu poder mediante a autorização do uso da água em condições e prazos pré-estabelecidos, sendo a mesma subjugada à fiscalização e

a suspensão temporária ou definitiva. Compreende-se ainda que no âmbito de uma Bacia Hidrográfica haja intensos conflitos por interesses diversos inerentes ao uso dos corpos de água, nessa conjuntura a Outorga atua como medida mitigadora ou solucionadora desses conflitos. Com isso o aduzido trabalho vem elucidar os procedimentos, realizados mediante o uso dos recursos hídricos, e gestão, esclarecendo como a outorga de direito de uso da água influencia na gestão dos corpos de água.

Para tal o estudo vem objetivando conhecer o papel da outorga de Direito de Uso da Água no âmbito da Gestão dos Recursos Hídricos, inerentes à Bacia do Banabuiú, explicitando os procedimentos realizados mediante as instituições competentes, modalidades e categorias. Assim como apresentar uma maior compreensão do contexto geral de gestão dos corpos de água, o aduzido trabalho vem inicialmente esclarecer as leis que regem o processo administrativo dos mesmos, enfatizando o papel da Outorga de Direito de uso dos Recursos Hídricos, seus aspectos e modalidades, com isso busca-se analisar os processos referentes à outorga no contexto da gestão das águas inerentes à Bacia Hidrográfica do Banabuiú.

RECURSOS HÍDRICOS

A água é o elemento mais abundante no planeta Terra, sendo assim também o mais importante, sem água não haveria vida nem a manutenção, em todos os processos químicos realizados na natureza a água tem papel fundamental, agindo como veículo de condução, conhecida assim como solvente universal.

A Terra possui 1,4 milhões de quilômetros cúbicos de água, porém apenas 2,5%, desse total, é considerado doce. Os reservatórios, rios, barragens, lagos, entre outros onde se capta água para o consumo correspondem a 0,26% desse percentual. Diante de tais afirmações denota-se a necessidade de haver intensos programas de preservação dos recursos hídricos. Em todo mundo, cerca de 10%

da água disponibilizada para consumo são destinados ao abastecimento público, 23% para a indústria e 67% para a agricultura. (GOMES 2011, p.02)

Segundo Carolo, (2007 p. 21)

A água constitui um elemento necessário para quaisquer atividades humanas. O acesso à água é uma das condições essenciais para o desenvolvimento humano. O direito à água correlaciona-se ao direito fundamental à vida, assegurado pela Carta Magna de 1988.

Ainda segundo Carolo, (2007 p. 22) “[...] o grande diferencial da água é o uso para múltiplas atividades como abastecimento humano e industrial, lançamento e dispersão de efluentes domésticos e industriais, geração de energia elétrica, irrigação, pecuária, aquicultura, mineração, navegação, pesca, turismo, dentre outros”.

A água é incumbida de diversas atividades, tanto como ecossistema, matéria prima, assim como produto de consumo direto. Para Muñoz (2000 *apud* FRANTZ, 2009, p.21-22) a água tem três dimensões: ecológica, social, econômica. A primeira considera que a água é um elemento indispensável para a vida, a segunda por sua vez considera a água indispensável para a qualidade da vida e a última considera a água como um insumo necessário para todas as atividades produtivas. Logo, o desenvolvimento econômico e social de qualquer sociedade está relacionado com a disponibilidade de água de boa qualidade para a população.

Bacia Hidrográfica

Segundo Barrella, (2001 et al., Teodoro, 2007 p. 138) O termo Bacia Hidrográfica é definida como um conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formada nas regiões mais altas do relevo por divisores de água, onde as águas das chuvas, ou escoam superficialmente formando os riachos e rios, ou infiltram no solo para formação de nascentes e do lençol freático.

As águas superficiais escoam para as partes mais baixas do terreno, formando riachos e rios, sendo que as cabeceiras são formadas por riachos que brotam em terrenos íngremes das serras e montanhas e à medida que as águas dos riachos descem, juntam-se a outros riachos, aumentando o volume e formando os primeiros rios, esses pequenos rios continuam seus trajetos recebendo água de outros tributários, formando rios maiores até desembocarem no oceano. A Política Nacional dos Recursos Hídricos define Bacia Hidrográfica como uma unidade de gestão e estudo, por isso ressalta-se a imensa importância que se dá ao gerenciamento.

Sub Bacia Hidrográfica do Banabuiú

Os termos Bacia e Sub-Bacia Hidrográfica são relativos, visto que uma Sub-Bacia é um membro de uma Bacia, uma divisão, que pode ocorrer devido à extensão elevada que uma Bacia possui, havendo assim a necessidade de dividi-la de modo a facilitar a gestão. A Sub-Bacia do Banabuiú faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe, juntamente com as Sub-Bacias; Salgado, Baixo, Médio e Alto Jaguaribe. A Sub-Bacia do Banabuiú corresponde a uma área de 19.829,46 km², possuindo aproximadamente 498,4 km de leitos de rios perenizados por açudes estaduais e federais, possuindo capacidade máxima de armazenagem de 2.816.118.936 m³ de água. São afluentes da respectiva Bacia pela margem esquerda, os rios Patú, Quixeramobim e Sitiá e pela margem direita apenas o riacho Livramento. (COGERH 2011)

Integram a Sub-Bacia do Banabuiú 13 municípios, são esses: Banabuiú, Boa Viagem, Ibicuitinga, Madalena, Milhã, Mombaça, Monsenhor Tabosa, Morada Nova, Pedra Branca, Piquet Carneiro, Quixadá, Quixeramobim e Senador Pompeu. Estão inseridos na referente Bacia 19 reservatórios como pode ser visualizado na tabela abaixo.

Tabela 1- Capacidade Hídrica da Sub-bacia do Banabuiú

AÇUDE	MUNICÍPIO	CAPACIDADE
Banabuiú	Banabuiú	1.600.999.936
Pedra Branca	Quixadá	434.040.000
Cedro	Quixadá	126.000.000
Curral Velho	Morada Nova	12.160.000
Fogareiro	Quixeramobim	118.820.000
Cipoada	Morada Nova	86.090.000
Pirabibu	Quixeramobim	74.000.000
Patú	Senador Pompeu	71.829.000
Poço do Barro	Morada Nova	54.700.000
Quixeramobim	Quixeramobim	54.000.000
Serafim Dias	Mombaça	43.000.000
Umarí	Madalena	35.040.000
São José II	Piquet Carneiro	29.140.000
Vieirão	Boa Viagem	20.960.000
Trapiá	Pedra Branca	18.190.000
Monsenhor Tabosa	Monsenhor Tabosa	12.100.000
São José I	Boa Viagem	7.670.000
Capitão Mor	Pedra Branca	6.310.000
Jatobá	Milhã	1.070.000
19 Açudes	13 Municípios	2.816.118.936

Fonte: COGERH.

Utilização da água dentro de uma bacia hidrográfica

A Política Estadual dos Recursos Hídricos tem como um de seus objetivos o acesso à como direito de todos, por tratar-se de um bem de uso comum do povo, recurso natural indispensável à vida, à promoção social e ao desenvolvimento

sustentável, porém intensos conflitos são comuns, devido a concorrência pelo uso desse recurso tão importante, ou escassez do mesmo. Diante de tal explanação a outorga é definida como um instrumento de extrema importância para que as condições de acesso à água seja o mais igualitária possível.

Segundo Carolo (2007, p. 61) a utilização da água pode ser classificada em dois tipos:
Uso consuntivo: a água captada ou derivada pode ser totalmente consumida, incorporada a um produto ou perder-se na atmosfera e não mais retornar ao corpo hídrico em que foi captada. Ou seja, há perdas entre o que é derivado e o que retorna ao curso natural do corpo hídrico. **Uso não consuntivo:** a água é apenas derivada de seu curso natural, podendo ser lançada de volta posteriormente, não havendo efetivamente um consumo deste recurso.

O abastecimento humano é tratado como prioritário, visto que o uso da água está diretamente relacionado com o direito à vida, assim como o desenvolvimento da mesma, a captação da água, o tratamento e o saneamento são interface às questões de saúde pública. No âmbito da Sub-Bacia do Banabuiú o mecanismo pelo qual se efetua o controle e o monitoramento qualitativo e quantitativo da água destinada ao abastecimento humano é a Outorga de Direito de uso dos Recursos Hídricos, como se pode visualizar na tabela 2: Outorgas destinadas ao abastecimento humano:

Tabela 2- Outorgas destinadas ao abastecimento humano

ABASTECIMENTO HUMANO	
ANO	Nº DE PEDIDOS DE OUTORGAS
1996	0
1997	02
1998	01
1999	0
2000	0
2001	04
2002	04
2003	02
2004	21
2005	21
2006	12
2007	04
2008	04
2009	15
2010	51
2011	43
2012	53
2013	30
TOTAL	267

Fonte: Sistema de Outorga e Licença-SOL

É possível observar que a partir do ano de 2004 houve um aumento significativo nos pedidos de outorga requeridos pelos usuários, o que remete a uma gestão mais eficiente, no âmbito da Sub-Bacia do Banabuiú. Vale ainda salientar que os dados presentes no Sistema de Outorga e Licença-SOL só estão disponíveis a partir do ano de 1996, isso se deve ao fato de ter sido o ano em que houve a primeira grande campanha de fiscalização pelo uso da água.

Segundo Granziera (2001, p.125)

O fator “captação da água” encontra-se estreitamente relacionado à ideia do “lançamento das águas servidas”. Parte da água captada é devolvida, após o uso. Essa devolução implica que a água servida deve submeter-se a tratamento antes da devolução, para que não prejudique a qualidade do corpo receptor, o que não tem ocorrido no país.

Gestão dos Recursos Hídricos

Devido ao expressivo aumento populacional, a demanda de água (abastecimento urbano, comercial, agrícola entre outros), tem aumentado efetivamente, e a água tem se tornado um recurso escasso, ainda ressaltam-se os intensos processos de biodeteriorização dos corpos de água e a diminuição de sua respectiva quantidade e qualidade, diante desse contexto a gestão é de extrema importância, pois possibilita uma melhor distribuição, e administração dos recursos hídricos, visando aumentar a qualidade de vida da população e solucionar o problema de escassez em determinadas regiões.

No entendimento de Carolo, (2007 p. 23):

As condições de acesso aos recursos hídricos são possibilitadas pela gestão da água. O gerenciamento dos recursos hídricos consiste no conjunto de ações que visam garantir à população e às atividades econômicas a utilização eficiente da água em termos de quantidade e de qualidade.

Mediante tais afirmações salienta-se ainda que a gestão das águas é um processo complexo, regido por leis, decretos, resoluções, portarias, normas e regulamentos e participação dos usuários e da sociedade civil. Segundo Carolo, (2007 p. 23) as condições de acesso aos recursos hídricos são possibilitadas pela gestão da água. O gerenciamento desses recursos é considerado como um conjunto de ações, que buscam garantir à população e às atividades econômicas a utilização eficiente da água em termos de quantidade e de qualidade.

Mediante tais informações, é importante salientar que no âmbito do processo de gestão dos recursos hídricos, a base técnica é de suma importância, pois a mesma compõe à base legal, que depende da base econômica para que haja a aplicação da lei. Os mecanismos citados acima trabalham de forma

integrada para que haja efetiva gestão, e aplicabilidade das leis, possibilitando aumento da qualidade de vida da população.

No entendimento de Granziera (2002, p. 152):

A outorga de direito de uso da água é um instrumento através do qual o Poder Público atribuiu ao interessado, público ou privado, o direito de utilizar privativamente o recurso hídrico. A necessidade de controlar o uso da água está relacionada com a escassez do recurso. À medida que a água é entendida como um bem finito e escasso passível de valoração econômica, o controle do seu uso assume contornos de garantia de sobrevivência. É nesse quadro que se vislumbra a outorga de direitos de uso da água.

É no âmbito da bacia hidrográfica que é executada a gestão dos corpos de água, e nesse cenário inúmeros conflitos são constantes, devido à importância do recurso a que se trata e os usos que o mesmo se encarrega, nesse diapasão a outorga também atua como medida mitigadora de conflitos, contribuindo para uma distribuição de água o mais igualitária possível. Portanto a outorga é considerada como um ato administrativo mediante o qual o poder público outorgante exercita ao outorgado (requerente) o direito de uso da água, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato. O ato administrativo é publicado no Diário Oficial da União, ou nos Diários Oficiais dos Estados. (ANA 2011, p.13).

É de imprescindível importância ainda salientar que a outorga de direito de uso dos recursos hídricos, atua de forma articulada com os outros quatro instrumentos de gestão, no que tange aos planos dos recursos hídricos, em seu conteúdo devem estar presentes as prioridades para outorga, assim como metas, e planos de racionalização, o enquadramento por sua vez pode condicionar a análise de outorga, quanto aos aspectos de qualidade da água.

METODOLOGIA

Após a escolha do tema do referido trabalho, foi iniciado o processo de pesquisa e leitura de diversos materiais relacionados, objetivando com isso a composição da revisão bibliográfica, buscando o enriquecimento da mesma com o conhecimento de diversos autores citados no decorrer do trabalho. Por delimitação

geográfica e consequente gestão da COGERH - Gerencia Regional de Quixeramobim, a área da qual se refere nos itens posteriores, trata-se da Sub-bacia do Banabuiú e seus respectivos usuários. A técnica de amostragem utilizada é do tipo proporcional estratificada, justificada pela sua formação a partir dos múltiplos tipos de uso dos corpos de água no âmbito da Sub-bacia do Banabuiú.

As informações que alimentam a totalidade de resultados são do tipo secundário, pois, foram extraídas do Sistema de Outorga Licença-SOL da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos-COGERH, trata-se de um banco de dados que por sua vez é atualizado frequentemente pelos agentes responsáveis, com as informações dos requerentes de outorga e licença, assim como sua situação legal, resalta-se ainda que os dados são organizados por bacia, reservatórios, tipo de exploração, ano entre outras categoria, para que o manuseio do mesmo seja feito com mais viabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente será avaliado o processo de gestão dos recursos hídricos inerentes a Sub-bacia do Banabuiú, mostrando as dificuldades encontradas, os impactos positivos e negativos e a importância que a mesma tem na contribuição para melhoria da qualidade de vida da população. Posteriormente será abordada a avaliação da Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos no âmbito da Sub-bacia do Banabuiú, e efetividade do uso deste instrumento que possui inegável relevância na administração dos corpos de água, e ainda será explicitado o alcance desse instrumento de gestão no que se refere aos reservatórios monitorados pela COGERH e os municípios inseridos na Sub-bacia do Banabuiú. Com isso, busca-se explanar através do presente trabalho a real situação dos processos de outorga no âmbito da Sub-bacia do Banabuiú, mostrando a evolução que ocorreu ao longo dos anos, e a execução integrada e participativa da gestão dos recursos hídricos. No que tange a gestão dos recursos hídricos é de imensa importância salientar que a outorga é um instrumento de controle tanto quantitativo como

qualitativo, por meio da mesma que se pode articular a alocação de água, pois a outorga mostrará a demanda de água em determinado reservatório.

Porém, não se pode esquecer que não é a real demanda, pois ainda há um grande número de usuários não legalizados, o que dificulta a gestão dos recursos hídricos de modo geral. Com base nisso entende-se que a grande dificuldade encontrada pelas instituições gestoras é o déficit de conscientização dos usuários, que por sua vez utilizam-se da água como bem próprio. Sabe-se ainda que a Sub-bacia do Banabuiú localiza-se no Semiárido Nordeste, cenário de extrema escassez de água, o que por sua vez torna o trabalho da COGERH ainda mais desafiador, como conscientizar usuários da importância de legalizar-se, e cobrar pelo uso da água, inserido em um ambiente de extrema escassez? Portanto o trabalho exercido pela instituição no que tange a mobilização e conscientização dos usuários se faz fundamental para gestão dos corpos de água.

Neste contexto se faz necessário ainda ressaltar que os conflitos pelo uso dos recursos hídricos é algo constante dentro de uma bacia ou sub-bacia hidrográfica, no que tange à Sub-bacia do Banabuiú não é diferente, agravando-se ainda mais devido ao grau de escassez que a mesma encontra-se inserida, contudo vale explicitar que a outorga tem atuado auxiliando na resolução dos mesmos, garantindo a oferta de água de forma igualitária.

Avaliação das outorgas da Sub-Bacia do Banabuiú

No âmbito da Sub-bacia do Banabuiú são efetuadas campanhas de fiscalização por meio da qual os agentes nomeados fiscais, da COGERH/SRH notificam os usuários que utilizam da água proveniente da bacia sem a devida autorização, com isso os usuários não outorgados tem um prazo máximo de vinte dias para comparecer à Instituição competente (COGERH) para realização dos procedimentos de requerimento de Outorga de Direito de Uso da Água.

Sabe-se que dentro de uma bacia existem diversos usuários que utilizam os recursos hídricos provenientes da mesma sem devida legalização, ou até mesmo

não estão cadastrados, o que dificulta o monitoramento quantitativo assim como a disponibilidade hídrica.

Gráfico 1- Processos de Outorga do ano de 1996 a 2013

Fonte: Sistema de Outorga e Licença-SOL

É possível notar ao observar o gráfico acima que ao longo de 18 anos houve a mobilização de mais de 2000 usuários, que se conscientizaram do real valor que a gestão dos recursos hídricos, e buscaram por sua vez, legalizar-se, junto a CO-GERH.

Avaliação Individual das outorgas

No âmbito da Sub-bacia do Banabuiú ocorreram desde 1996 a 2013 os processos foram 2060 para requerimentos de outorga, porém é importante lembrar foram pleitos à outorga e não outorgas deferidas, diante desse número ainda se encontram outorgas negadas, e processos arquivados. As modalidades de outorga, ou seja, a finalidade de uso para a qual a água é destinada, também está inserida no valor citado acima, é possível compreender melhor visualizando a tabela 03: Modalidades de outorga requeridas por ano.

Tabela 3 - Modalidades de outorga requeridas por ano

Ano	Irrigação	Abastecimen- to Humano	Dessedentação Animal	Indús- tria	Aquicultura
1996	09	0	0	0	0
1997	27	02	0	01	0
1998	63	01	0	0	01
1999	05	0	0	0	03
2000	08	0	0	0	03
2001	14	04	0	0	03
2002	993	04	0	0	03
2003	10	02	0	0	05
2004	17	21	0	01	0
2005	37	21	01	0	02
2006	135	12	0	03	0
2007	78	04	04	04	03
2008	26	04	01	02	08
2009	19	15	0	03	04
2010	47	51	26	01	01
2011	29	42	14	01	06
2012	47	53	10	01	04
2013	55	30	09	05	01

Fonte: Sistema de Outorga e Licença-SOL

Diante de tais informações é possível observar que apesar da gestão das águas da Sub-bacia do Banabuiú estar ganhando espaço, nota-se que o número de requerimentos de outorga para dessedentação animal, por exemplo, é muito baixo, ou seja, existe um número muito superior de pecuaristas nos municípios integrantes da bacia referente, em relação ao valor das outorgas para dessedentação animal.

Portanto é importante lembrar que a outorga é um instrumento de controle, que funciona articulado com os outros quatro instrumentos de gestão, podendo assim não expressar seu real valor usado isoladamente.

Abrangência da outorga na sub-bacia do Banabuiú

A Sub-bacia do Banabuiú é composta por 19 reservatórios inseridos em 13 municípios, todos esses reservatórios são monitorados pela COGERH, a manutenção dos mesmos em todos os aspectos também é competência da instituição.

Com base em tal afirmação foi possível realizar um estudo do processo de requerimento de Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos no âmbito da Sub-bacia do Banabuiú, buscando explicar o alcance desse instrumento, mostrando a aplicabilidade do mesmo, como é possível visualizar no gráfico 03:

Gráfico 2 - Território de abrangência da Outorga

Fonte: Sistema de Outorga e Licença-SOL

Baseado na explanação acima é possível afirmar que os 13 municípios integrantes da Sub-bacia do Banabuiú, estão sendo alcançados pelo instrumento de gestão em estudo, os Municípios com o maior número de requerimentos foram: Morada Nova, seguido pelo município de Quixeramobim, isso se deve principalmente, a disponibilidade hídrica presente nos mesmos, visto que cada um detém três reservatórios monitorados pela COGERH.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se com base no estudo realizado que o processo de gestão dos recursos hídricos no âmbito da Sub-bacia do Banabuiú, vem evoluindo ao longo dos anos e a execução do mesmo no que confere a manutenção, monitoramento e o controle qualitativo e quantitativo dos reservatórios inerentes à mesma vem sendo efetuado constantemente. Baseado em tal, salienta-se ainda que a gestão das águas da bacia vem sendo desempenhada de forma integrada, participativa, com a interação da população representada pela sociedade civil, poder público municipal, estadual e federal e por fim os próprios usuários de água da bacia.

Inferese que a partir de uma análise constituída no que tange à Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos, foi possível perceber que esse instrumento está sendo aplicado, porem não está sendo tão efetivo como deveria, visto que ainda é muito grande o numero de usuários não outorgados ou cadastrados, no contexto geral da bacia.

Nesse contexto salienta-se que desde 1996 foram mais de 2000 processos de requerimentos de outorga, no ano de 2013 nas campanhas de fiscalização realizada pela COGERH/SRH, foram notificados 44 usuários de água inseridos no território da bacia, no mesmo ano 105 usuários procuram a instituição a fim de legalizar-se, diante desses valores, pode-se afirmar que, o valor dos requerimentos foi superior ao de notificações, mostrando que o processo de conscientização e mobilização realizado pela companhia tem alcançado efetividade.

Dessa forma há de se frisar ainda as dificuldades encontradas pela instituição gestora na execução de suas tarefas, a escassez é um dos principais empecilhos que a mesma encontra, uma vez que a outorga não da garantia de disponibilidade de água, conseqüentemente os conflitos pelo uso da mesma insere-se no âmbito da bacia. Porem, diante de tantos entraves encontrados a outorga se faz fundamental na gestão dos recursos hídricos, pois possibilita um processo de distribuição mais justa e racional.

REFERÊNCIAS

BRASIL. ANA, Agência Nacional das Águas; Legislação Básica 2ª Edição **Superintendência de Administração, Finanças e Gestão de Pessoas**, Brasília-DF 2007.

BRASIL. ANA, Agência Nacional das Águas; Caderno de Recursos Hídricos, **Diagnóstico da Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos no País Diretrizes e Prioridades**, Brasília 2005.

BRASIL. ANA; SRH/MMA, Superintendência de Outorga e Cobrança; Assessoria de Programas Estratégicos; **Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos: Uma das Possíveis Abordagens**, 2004.

BRASIL. **Plano Nacional de Recursos Hídricos**. Síntese Executiva - português / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. - Brasília: MMA, 2006. 135p. ; 27 cm. + 1 CD-ROM Bibliografia ISBN 85-7738-013-0 1. Hidrografia (Brasil). 2. Recursos hídricos. 3. Programa (Planejamento). I. Ministério do Meio Ambiente. II. Secretaria de Recursos Hídricos. III. Título.

BRASIL.SRH/CGERH Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos e Secretaria de Recursos Hídricos; **Outorga e Licença de Obras Hídricas** Manual de Procedimentos, 2008.

BRASIL. **Constituição Federal (1988)**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 12 de dez. de 2013.

BRASIL. **Código de Águas**. Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934. 1ª ed. Brasília: Ministério das Minas e Energia/Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica- MME/DNAEE, 1980.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997**. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/Legislacao/default2.asp>. Acesso em: 20 de dez. de 2013.

BRASIL. **Lei nº 14.844 de 2010**. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/Legislacao/default2.asp> Acesso em: 02 de jan. de 2014.

CAROLO, Fabiana. **Outorga de direito de uso de recursos hídricos: Instrumento para o desenvolvimento sustentável?** Estudo das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, Dissertação (Mestrado) em Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília Centro de Desenvolvimento Sustentável 2007.

CEARÁ. **Sistema de outorgas de licenças consultas das outorgas da bacia de Banabuiú no ano 1996 pela data da última movimentação no processo**. Sistema de Informações da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. 1996-2013.

CEARÁ. COGERH, Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos; Comitê da Sub-bacia do Banabuiú. Cartilha de Educação Ambiental; **Recursos Hídricos: Conhecer e Cuidar** 2011.

CONEJO, J. G. L. **A outorga de usos da água como instrumentos de gerenciamento dos recursos hídricos**. In: Revista de Administração Pública, v. 1, n. 1, p. 28-62, abr./jun. 1993.

FRANTZ CORADINE LETÍCIA. **O Processo de Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos Superficiais no Rio Grande do Sul: contribuições para o aprimoramento**, Dissertação Mestrado em Engenharia Civil, Área de Concentração em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) 2009.

GOMES, F. M. Antônio Geólogo; D.Sc. em Solos, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente; **Água: sem ela seremos o planeta Marte de amanhã**, 2011, p.2. Disponível em: [www.embrapa.br/Imprensa >Artigos técnicos >](http://www.embrapa.br/Imprensa/Artigos_tecnicos). Acesso em: 15 de jan. de 2014.

GRANZIERA, M. L. M. **Outorga de Direito de Uso da Água: aspectos legais. Revista dos Tribunais**. São Paulo: Revista dos Tribunais, abr./jun. 2002.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Direito das Águas: Disciplina Jurídica das Águas** Doces. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LANNA, Antônio Eduardo. **A gestão dos Recursos Hídricos no contexto das políticas ambientais**. In: MUÑOZ, Héctor Raúl (Coord.). **Interfaces da Gestão dos Recursos Hídricos: desafios da Lei de Águas**. 2ª. ed. Brasília:MMA/SRH, 2000.

LAURA, A. A. **Um Método de Modelagem de um Sistema de Indicadores de Sustentabilidade para Gestão dos Recursos Hídricos-MISGERH: o caso da bacia dos sinos**. 2004. 519 f. Tese (Doutorado em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

LEAL, M. S. **Gestão de Recursos Hídricos por Bacias Hidrográficas: sugestões para o modelo brasileiro**. 1997. 228 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro COPPE/U FRJ, Rio de Janeiro, 1997.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental brasileiro**. 11. ed. São Paulo: Malheiros Editores Ltda.,2003.

MUÑOZ, H. R. **Interfaces da Gestão de Recursos Hídricos: desafio da lei das águas de 1997**. 2. ed. Brasília, DF: Secretaria de Recursos Hídricos, 2000.

DESMONTE INSTITUCIONAL DA AGRICULTURA FAMILIAR BRASILEIRA: DISCUSSÃO TEÓRICA E EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

*Érica Priscilla Carvalho de Lima Machado
Instituto Federal do Ceará - IFCE*

RESUMO

O reconhecimento institucional da agricultura familiar, enquanto categoria social e produtiva, ocorreu em 1996, com a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). Esse marco institucional garantiu a legitimidade do Estado em prol do segmento da agricultura familiar. Entretanto, atualmente, o que se assiste no Brasil é o desmonte estrutural do Estado que foi construído de forma tardia na proposição de políticas públicas para a agricultura familiar. Os cortes e, no limite, a extinção das políticas na agricultura familiar significam o rompimento de um consenso histórico sobre a pertinência de ações voltadas para o enfrentamento da pobreza e da incorporação da população historicamente mais marginalizada nas políticas públicas. Com efeito, o presente capítulo tem por objetivo discutir o processo de desmonte estrutural do Estado brasileiro e seu rebatimento na agricultura familiar. Os procedimentos metodológicos consistiram na revisão da literatura e no levantamento de dados secundários. Os principais resultados mostraram que há, indubitavelmente, uma redução da atuação do Estado, mitigando sua capacidade de cumprir a agenda das políticas públicas, afetando, principalmente, a população socialmente mais vulnerável. Especificamente, na agricultura familiar, é possível verificar a queda drástica de recursos financeiros destinados às políticas públicas, que sinaliza o processo de desmantelamento vivenciado no país.

Palavras-chave: Estado. Políticas Públicas. Agricultura Familiar.

INTRODUÇÃO

O cenário de austeridade econômica mundial, particularmente das últimas duas décadas, foi marcado pela adoção maciça de políticas contracionistas. Um reflexo desse processo pode ser sentido na redução das políticas públicas, mediante desregulamentação e contração do Estado do bem-estar social. Na literatura internacional, este processo é denominado de “*policy dismantling*”, ou desmantelamento das políticas, e se refere a: “(...) the cutting, diminution or removal of existing policy” (JORDAN, BAUER, GREEN-PEDERSEN, 2013, p. 2).

O *policy dismantling* é um caso de alteração na proposição de políticas públicas e abarca preferências políticas, oportunidades estruturais, estratégias e análise de efeitos e resultados. Portanto, a discussão desse processo adquire conotação política, pois envolve interesses dicotômicos: de um lado atores que se beneficiam pela manutenção do *status quo* e, do outro lado, aqueles que preconizam a extinção.

O conceito de desmantelamento das políticas é fundamental na compreensão das causas, de quando, como e quais os efeitos do processo de mudança política, tendo em vista seu rebatimento no bem-estar social. No entanto, no Brasil, percebe-se a escassez de estudos empíricos que abordem a extinção das políticas e em quais condições são efetivadas (SOUZA E SECCHI, 2015).

A partir de 2016, o Brasil vem vivenciando um cenário de desmonte institucional, materializado na aprovação da Emenda constitucional nº 95/2016, a qual instituiu um teto de gastos públicos por 20 anos. Autores como Dweck, Oliveira e Rossi (2018); Cardoso Júnior (2019) e Carneiro, Araújo e Araújo (2019), salientam esse período como de conformação de uma agenda de reformas estruturais, que afetam, notadamente, na implementação das políticas sociais e favorece a elevação da desigualdade social.

Especificamente, no que se referem às políticas públicas voltadas para a agricultura familiar brasileira, o cenário de fortalecimento alcançado a partir de

1996 foi resultante da articulação de distintos atores e movimentos sociais que propuseram um novo olhar para a atuação do Estado. No entanto, os avanços alcançados, mediante o reconhecimento político e público do papel da agricultura familiar, a inovação de políticas públicas, como os mercados institucionais, e a redução da pobreza rural, podem ser exauridos com a fragilidade institucional em prática atualmente.

Desta forma, o presente capítulo visa discutir o processo de desmonte estrutural do Estado brasileiro e seu rebatimento na agricultura familiar. Os procedimentos metodológicos consistem na revisão da literatura acerca do desmonte do Estado, combinada com o uso de amostragem. Os dados a serem utilizados são de natureza secundária, obtidos em fontes oficiais.

AS POLÍTICAS PÚBLICAS BRASILEIRAS EM UM CENÁRIO DE DESMONTE INSTITUCIONAL

As últimas duas décadas expressam dois movimentos antagônicos, no que se referem ao papel do Estado brasileiro na proposição de políticas públicas. No período de 2003 até 2015, se verificou a reestruturação estatal, mediante a consolidação de um quadro amplo de políticas sociais. Todavia, a partir de 2016, o país vem vivenciando um cenário de ajuste fiscal, culminando com a aprovação da Emenda constitucional nº 95/2016, a qual instituiu um teto de gastos públicos por 20 anos.

No campo político, em 2016, ocorreu o impeachment de Dilma Rousseff e ascensão do governo interino de Michel Temer. Concomitante a aprovação da emenda constitucional, a mudança do governo aprofundou o cenário de reformas estruturais do Estado brasileiro. Dweck, Oliveira e Rossi (2018, p. 6) definem esse momento como de consolidação de uma “agenda permanente de austeridade fiscal”, em que o discurso da austeridade apresenta uma faceta falaciosa, resultando em maior desigualdade social e dissipando os direitos sociais.

Os autores reforçam que os efeitos perversos da austeridade comprometem às transferências e gastos sociais, compreendidos como instrumentos de

redistribuição de renda e atenuação da desigualdade social. Portanto, o caráter seletivo do arrocho fiscal promove o desmonte de políticas públicas e uma desestruturação do aparelho do Estado que favorece a influência privada na tomada de decisões.

Cardoso Júnior (2019) argumenta que o período atual é de conformação da ideologia do Estado mínimo e da reforma administrativa, mediante a defesa de que tal medida é fundamental para recuperar a confiança do investimento privado, bem como para a elevação da competitividade da economia nacional. Todavia, o autor relata que o ajuste fiscal culmina com “(...) estagnação econômica, o desemprego elevado, o aumento da pobreza e a volta do país ao mapa da fome, além dos próprios resultados fiscais que não melhoram” (p. 26).

Assim sendo, o teto dos gastos públicos tem sérios efeitos no aparelho estatal, tendo em vista que os investimentos e gastos sociais não acompanham a evolução do contingente populacional. Portanto, a política de austeridade é significativamente mais perversa para a parcela da população que mais precisa das políticas sociais. Desta forma, está em marcha um processo de retrocesso que afeta, sobretudo, a parcela da população mais vulnerável e que mitiga os avanços alcançados no que tange a melhorias de indicadores socioeconômicos.

Carneiro, Araújo e Araújo (2019) salientam que, tal como o congelamento de gastos públicos, outras medidas foram impostas e dissipam os direitos sociais conquistados nas lutas coletivas. As autoras sinalizam esse período como de desmonte da seguridade social, preconizado pela retração da política de valorização do salário mínimo, reformas trabalhistas e desfinanciamento da seguridade social.

Estudo realizado por Fernandes et al (2017) mostrou como, em um cenário de crise fiscal e política, o governo vem adotando políticas sucessivas de cortes em distintas áreas, como ciência e tecnologia. Nominalmente, as despesas públicas seguem tendência crescente, embora apresentem algumas quedas, conforme pode ser visto na Figura 1. Os elementos da dívida são agrupados em quatro rubricas: pessoal e encargos sociais; juros e encargos da dívida; outras despesas correntes; investimentos; inversões financeiras; e amortização da dívida.

Figura 1 - Evolução anual da despesa executada (em R\$) e variação anual (%)

Fonte: Elaboração a partir do SIGA Brasil (2020)

Quanto ao objeto do gasto, em 2019, 47,67% foi destinado para outras despesas correntes, 26,43% para amortização da dívida, 11,7% para pessoal e encargos sociais, 10,02% para juros e encargos da dívida, 2,69% para inversões financeiras e 1,49% para investimento. Desta forma, o alcance da atuação governamental estava concentrado no serviço da dívida interna, no refinanciamento da dívida e na previdência social.

Pelo lado social da agenda pública, o comportamento dos gastos públicos sociais caminha “pari passu” com a preocupação com o bem-estar da sociedade. De tal modo, um importante indicador é Gasto Social Federal (GSF) que visa medir a relevância da área social nas decisões de gastos, assim como sinaliza os ajustes realizados pelo governo. A elevação dos GSF permite indicar o comprometimento do setor público na proposição de políticas sociais. Castro et al. (2012) mostra que as áreas do GSF são: previdência social geral, benefícios dos servidores públicos, saúde, assistência social, alimentação e nutrição, habitação e urbanismo, saneamento básico, trabalho e renda, educação, desenvolvimento agrário e cultura. Desta forma, a proteção social agrega tanto políticas setoriais, quanto políticas transversais, que buscam, conjuntamente, a proteção social e a promoção social³

³A proteção social está relacionada a seguridade social e a promoção social está associada à geração de oportunidades e resultados (CASTRO et al., 2012).

⁴. Ao analisar a trajetória do gasto social federal, para o período de 2002 a 2015, o autor supracitado mostra que é notório o aumento permanente dos gastos sociais. Em 2015, o GSF atingiu 17,5% do PIB nacional, sendo a categoria mais representativa a da previdência social, que absorveu 9,3% do total do GSF nesse mesmo ano, reservando 8,2% para as outras áreas. Apesar de um aumento significativo, a trajetória de crescimento não foi homogênea, pois apresentou períodos de inflexão (2003, 2008 e 2010). Ademais, esses períodos de desaceleração do crescimento do GSF estão intimamente ligados às conjunturas de crise econômica.

Relatório divulgado pela Secretaria do Tesouro Nacional (Brasil, 2018) apresentou as despesas do governo brasileiro a partir da classificação internacional por funções de governo (Classification of Function of Government – COFOG)⁵, que segue as diretrizes da OCDE. De acordo com as estatísticas, entre 2015 e 2017, houve um crescimento nominal da despesa total do governo, explicado, em grande parte, pelo incremento em gasto com proteção social, que absorveu 39,95% da despesa total, em 2017. Em 2015, a categoria de serviços públicos gerais era a mais representativa, respondendo por 43,9% da despesa total e passou para 37,29%, em 2017. Esse declínio pode ser explicado, principalmente, pela redução nas transações da dívida pública, advindas das despesas com juros.

Em 2017, as despesas com educação e saúde representaram, respectivamente, 2,4% e 2% do PIB, e foram inferiores a média dos países⁶ selecionados no relatório. Para a área da educação, a média internacional foi de 3,1% do PIB, enquanto que a saúde foi de 3%. No entanto, o gasto com proteção social, que absorveu 12,7% do PIB, é mais representativo que o verificado nos demais países, que foi 7,8%. Outro importante indicador é a reduzida participação

4A proteção social está relacionada a seguridade social e a promoção social está associada à geração de oportunidades e resultados (CASTRO et al., 2012).

5Classifica as despesas do Governo de acordo com as seguintes funções: serviços públicos gerais, defesa, ordem pública e segurança; habitação e serviços comunitários; assuntos econômicos; proteção ambiental; saúde; lazer, cultura e religião; educação e proteção social.

6Amostra de 54 países, vide lista disponível em Brasil (2018).

dos gastos com a função de assuntos econômicos⁷, que atingiu 1,1% do PIB, enquanto que a média internacional foi de 3%.

A desagregação do gasto público por função fornece subsídios sobre a atuação do Governo, como pode ser visto na Figura 2, que contempla a composição da despesa nas funções mais significativas. Em 2019, a despesa executada representou 39,23% do PIB nacional, sendo majoritariamente destinada para os encargos especiais, que corresponderam a 20,13% do PIB. Os encargos especiais agregam as movimentações financeiras de: Refinanciamento da Dívida Interna, Refinanciamento da Dívida Externa, Serviço da Dívida Interna, Serviço da Dívida Externa, Outras Transferências, Outros Encargos Especiais, Transferências para a Educação Básica.

A segunda área de atuação mais expressiva é a da previdência social, que representou 10,02% do PIB. Esse dado reflete a elevação do número de beneficiários da previdência e a adoção da política de valorização do salário mínimo. Por outro lado, as áreas da saúde e educação assumem patamares ínfimos, quando comparadas ao PIB nacional, atingindo 1,74% e 1,57%, respectivamente.

Destarte, a composição das despesas nacionais não está alinhada à experiência internacional, reforçando a contração do tamanho relativo do Estado. No caso brasileiro, a incorporação de um receituário de defesa de reformas governamentais vem reduzindo o desempenho das funções do governo na área social e, em última instância, impactando na implementação de políticas públicas.

Figura 2 - Composição dos gastos públicos no Brasil por área de atuação, em 2019 (% em relação ao PIB)

⁷ A função de assuntos econômicos engloba as despesas com: Assuntos econômicos, comerciais e trabalhistas; Agricultura, silvicultura, caça e pesca; Combustíveis e energia; Mineração, indústria e construção; Transportes; comunicações; P&D (BRASIL, 2017).

Fonte: Elaboração a partir do SIGA Brasil (2020)

Carmo (2019), ao analisar o cenário de desmonte das políticas ambientais no Brasil, criticou a regressão da prioridade nacional no tocante às ações socioambientais. Para o autor, o que estão sendo colocadas em prática são políticas voltadas ao interesse econômico e mercadológico, delegando papel secundário para políticas sociais. O esvaziamento da pasta ambiental reproduz uma ideologia governamental e repercute, em última instância, na imagem do país no âmbito internacional e, conseqüentemente, na reputação das *commodities* brasileiras e empresas exportadoras.

Paralelamente, David et. al (2018) ressaltou que os efeitos da retração já podem ser sentidos na elevação da desigualdade de gênero, racial e econômica. A partir de dados de 2014 a 2017, os autores alertaram para a redução das políticas de prevenção de violência contra mulher, cortes de recursos destinados ao PAA e seus efeitos na agricultura familiar, e a redução das farmácias populares, principalmente nas regiões Norte e Nordeste.

DISCUSSÃO ACERCA DO DESMONTE ESTATAL NA AGRICULTURA FAMILIAR

Particularmente, no que se referem às políticas públicas voltadas para a agricultura familiar brasileira, o cenário de fortalecimento alcançado a partir de 1996 foi resultante da articulação de distintos atores e movimentos sociais que

propuseram um novo olhar para a atuação do Estado. No entanto, os avanços alcançados, mediante o reconhecimento político e público do papel da agricultura familiar, a inovação de políticas públicas, como os mercados institucionais, e a redução da pobreza rural, podem ser exauridos com a fragilidade institucional em prática atualmente.

Tal como defendido por Bauer et al. (2013), a queda drástica de recursos financeiros destinados às políticas públicas sinalizam o processo de desmantelamento vivenciado no país. A Figura 3 mostra o cenário de desmantelamento ativo, em que há cortes orçamentários significativos em políticas como o PAA e garantia-safra. A imposição de restrições na concessão do crédito rural resultou em retração a partir de 2015, assim como no Pronaf. O PNAE, por outro lado, apresentou decréscimo apenas de 2015 a 2016.

Figura 3- Recursos destinados ao PAA e Garantia-Safra e variação dos recursos do crédito rural, PNAE e PRONAF no Brasil

Fonte: elaboração da autora.

Nesse cenário, há também a emergência do desmantelamento por mudança de arena política, tendo em vista que, em 2016, o MDA foi extinto e teve suas competências transferidas para a Secretaria Especial de Agricultura Familiar e Desenvolvimento Agrário (SEAD). Em 2019, por meio do Decreto nº 9.667, as competências do Sead foram transferidas para o Ministério da Agricultura,

Pecuária e Abastecimento (MAPA), criando também a Secretaria de Agricultura Familiar e Cooperativismo (SAF).

O MDA foi criado em 1999, pela medida provisória 1.999-14, de 13 de janeiro de 2000. Além da reforma agrária, a competência do ministério era a promoção do desenvolvimento rural sustentável na agricultura familiar. Com isso, a criação do MDA estava alinhada ao atendimento das especificidades da agricultura familiar e, por conseguinte, sua supressão significa a redução da influência política de atores atuantes em prol dessa categoria, consolidando a “narrativa conservadora”, nos termos de Niederle et al (2017).

Os autores supracitados sintetizam que essa narrativa põe em prática uma posição que ressalta a ineficiência das políticas de desenvolvimento rural adotadas no Brasil, atribuindo à agricultura tecnologicamente moderna papel de dinamizar a economia. No mesmo sentido, Sabourin (2018), ao estudar esse processo de desmonte das políticas públicas voltadas à agricultura familiar na América Latina, relata que esse cenário é indissociável do enfraquecimento de coalizões sociais em prol da agricultura familiar e da predominância de governos conversadores e neoliberais.

O autor ressalta que o contexto econômico internacional, o enfraquecimento de movimentos sociais tradicionais, o fortalecimento do apoio ao agronegócio exportador e o maior distanciamento entre os governos e suas bases sociais são fatores que explicam a mudança da institucionalidade em voga nos países latino-americanos, a exemplo do caso brasileiro.

Em 2019, foi extinto o Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável (Condraf), que era regido pelo decreto nº 9.816, de 2017. O Condraf era um espaço de concertação e articulação que visava propor as diretrizes básicas para a formulação e implementação de políticas públicas ativas. Uma das competências do Condraf era acompanhar às ações estruturantes voltadas à agricultura familiar e, portanto, sua extinção significou perda de representatividade política para essa categoria produtiva. Ainda em 2019, foi renovado o convênio 100/97 que trata da isenção fiscal para agrotóxicos. A razão

meramente produtivista da medida, que libera o uso intensivo dos agrotóxicos aos produtores rurais, parece desconsiderar os danos causados ao meio ambiente e à saúde. Segundo Soares, Cunha e Porto (2020, p. 4), o convênio 100/97 “(...) que reduz a base do ICMS em 60% foi renovado pelo menos 17 vezes desde que foi promulgado em 1997”. Assim, a vulnerabilidade institucional brasileira na regulação e controle do uso dos agrotóxicos aliado a esse incentivo fiscal potencializa seu uso indiscriminado na agricultura.

Outra alteração foi a transferência do Serviço Florestal Brasileiro (SFB), que pertencia ao Ministério do Meio Ambiente, para o MAPA. Criado pela lei nº 11.284, de 2006, o SFB foi instituído para a gestão de florestas pública, sendo, portanto, mecanismo da política ambiental. Uma atribuição importante desse instrumento é a gestão do Cadastro Ambiental Rural (CAR), cuja competência é registrar as propriedades rurais e identificar as áreas de reserva legal e áreas de preservação permanente.

A mudança da institucionalidade do SFB subordina a agenda ambiental à agrícola e pode ser comprometida pela geração de conflitos de interesses na tentativa de alinhar essas duas dimensões. Como o SFB visa a produção e exploração floresta sustentável, isso pode se mostrar antagônico aos anseios dos ruralistas.

Há em curso, portanto, um movimento de regressão das políticas públicas voltadas à agricultura familiar brasileira, facilitado pela adoção internacional do ideário de políticas contracionistas, pelo enfraquecimento da base democrática e redução gradual dos recursos destinados às políticas públicas. Desta forma, o desmantelamento impacta diretamente na capacidade do Estado em cumprir a agenda das políticas públicas, afetando, principalmente, a população socialmente mais vulnerável, não só de agricultores familiares.

Em suma, o discurso oficial que apoia as políticas liberalizantes reproduz um contexto de desestruturação das políticas públicas, pela adoção de uma orientação ideológica que reduz o papel do Estado na economia e nega sua relevância no processo de desenvolvimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente capítulo objetivou discutir o desmonte estrutural do Estado brasileiro e seu efeito nas políticas públicas voltadas para a agricultura familiar. A literatura acerca do desmonte do Estado e do desmantelamento das políticas coloca em xeque as decisões políticas intencionais condicionadas as relações de poder que são firmadas dentro do próprio aparelho estatal. Deste modo, os grupos sociais de poder exercem expressiva força na estruturação do Estado e de suas instituições, bem como nas ideologias que serão materializadas nas políticas governamentais.

Em síntese, a literatura acerca do desmantelamento indica que esse é um processo inerentemente formado por aspectos políticos e institucionais. Por vezes essa decisão obedece a uma lógica partidária para angariar suporte político. Assim sendo, a preferência pelo desmantelamento é uma estratégia inseparável do jogo político de interesses, mediante a formação de coalizões, análise de custos e oportunidades.

No Brasil, o aporte teórico do *policy termination* pode fornecer subsídios importantes para a compreensão do cenário institucional recente. O contexto de contração do Estado e seu rebatimento no arrefecimento de distintas políticas públicas estão alinhados à ideologia política dominante e as pressões externas, devido ao cenário internacional de emergência de governos conservadores.

Especificamente, na agricultura familiar, é possível verificar a queda drástica de recursos financeiros destinados às políticas públicas, que sinaliza o processo de desmantelamento vivenciado no país. Além dos cortes dos recursos, o que se verificou, também, foi a desestruturação institucional de apoio da agricultura familiar. Conjuntamente com a redução das políticas sociais analisadas, o cenário é significativamente mais perverso para a parcela da população que mais precisa das políticas.

REFERÊNCIAS

BAUER, M. W.; KNILL, C. **Understanding Policy dismantling**: An analytical framework. January, 2013

CARMO, W. **O desmonte das políticas públicas ambientais no Brasil**. Disponível em: < <https://emporiiododireito.com.br/leitura/o-desmonte-das-politicas-publicas-ambientais-no-brasil>>. Acesso em 10 de abril 2020.

CARDOSO JR. J. C. **A volta dos que não foram**: oligofrenia, prepotência e má-fé como fundamentos da Reforma Administrativa. In Desmonte do Estado e Subdesenvolvimento: riscos e desafios para as organizações e as políticas públicas federais. Brasília: Afipea, 2019.

CARNEIRO, A. M. F.; ARAÚJO, C. C.; ARAÚJO, M. S. S. Política de Assistência Social no período 1988-2018: construção e desmonte. **SER SOCIAL**. Brasília, v. 21, n. 44, 2019.

CASTRO, J. A.; RIBEIRO, J. A. C.; CHAVES, J. V.; DUARTE, B. C.; **Gasto Social Federal**: prioridade macroeconômica no período 1995-2010. Nota Técnica do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, nº 09, 2012.

DAVID, G. et al. **Monitoramento dos direitos humanos em Tempos de austeridade no Brasil**. Instituto de Estudos Socioeconômicos (INESC), 2018.

DWECK, E.; OLIVEIRA, A. L. M. ; ROSSI, P. L. **Austeridade e retrocesso**: impactos sociais da política fiscal no Brasil. 2018

FERNANDES, G. W; et al.; **Dismantling Brazil's science threatens global biodiversity heritage**. Perspectives in Ecology and Conservation, v. online, p. 1, 2017.

JORDAN, A; BAUER, M. W; GREEN-PEDERSEN, C. Policy dismantling. **Journal of European Public Policy**, 2013.

NIEDERLE, P. A. ; GRISA, C. ; PICOLOTTO, E. ; SOLDRA, D. Narrative Disputes on Family Farming Public Policies in Brazil: Conservative Attacks and Civic Countermovements. » In **coloquio New Extractivism Peasantries and Social Dynamics**: Critical Perspectives and Debates 1 : 1-23. 2017. Moscovo: BRICS Initiative in Critical Agrarian Studies. <https://www.iss.nl/en/media/61762> acesso 05/03/2020.

SABOURIN, E. Erosão, crise e desmonte de políticas para a agricultura familiar e agroecologia na América Latina. In: **Seminário políticas públicas para o meio**

rural brasileiro no período recente: mudanças, continuidades e rupturas, Rio de Janeiro, 2018.

SOUZA, Y. H; SECCHI, L.; EXTINÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS SÍNTESE TEÓRICA SOBRE A FASE ESQUECIDA DO POLICY CYCLE.

Cadernos Gestão Pública e Cidadania, São Paulo, v. 20, n. **66**, **2015**.

O IMPACTO DA EMISSÃO DE CO₂ NA AGRICULTURA: UM ESTUDO DE CASO BRASILEIRO

*Harine Matos Maciel
Instituto Federal do Ceará - IFCE*

*Régis Mikael do Nascimento Guedes
Instituto Federal do Ceará - IFCE*

RESUMO

O aquecimento global é causado, principalmente, pelo dióxido de carbono (CO₂), e as principais fontes de emissões de CO₂ têm origem na queima de combustíveis fósseis e da biomassa vegetal e na mineralização da matéria orgânica do solo. Apontando assim para os riscos das atividades ligadas a agropecuária, já que estas são as principais fontes de gases de efeito estufa no Brasil. O objetivo desta pesquisa foi analisar o impacto de emissão de CO₂ na agricultura brasileira para os anos de 1997 a 2017 através da estimação de uma regressão linear. Os dados utilizados são de origem secundária obtidos na Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura e Banco Mundial. Os resultados mostraram que o aumento do Produto Interno Bruto (PIB) impactam positivamente no aumento das emissões de CO₂ na agricultura brasileira. Expondo assim o desafio constante de se colocar em prática ações que de fato reduzam as emissões de gases do efeito estufa através de acordos firmados entre os países, para diminuir os impactos já causados e garantir a conservação das áreas ainda não exploradas.

Palavras-chave: Emissões; Gases de Efeito Estufa; CO₂; Brasil; Agricultura.

INTRODUÇÃO

A população, em geral, através das suas atividades produtivas, consumo e comportamento, têm contribuído para o maior problema ambiental enfrentado

que é o aquecimento global, causado pelo aumento contínuo das emissões de gases que poluem o ambiente, prejudicando assim a qualidade de vida buscada por todas as nações.

Grande parte do aquecimento global, de acordo com o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2007), observado durante os últimos 50 anos se deve a um aumento nas concentrações de gases estufa de origem antropogênica. Em um período de 100 anos houve um aumento médio da temperatura global dos continentes de 0,85°C, da temperatura global do oceano de 0,55°C e da temperatura global da terra de 0,7°C.

Entre 2015 e 2016 houve um aumento de 9% das emissões brasileiras, mesmo num período de recessão, devido ao aumento das emissões por mudanças de uso da terra e agricultura. As emissões de gases-estufa brutas per capita permaneceram mais altas no Brasil que a média global desde 1990, sendo, em alguns anos, quase o triplo da média global (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2018).

O dióxido de carbono (CO₂) é um dos principais gases responsáveis pelo aquecimento global. Segundo Kram et al (2000) as principais fontes antropogênicas de emissão de CO₂ têm origem na queima de combustíveis fósseis e da biomassa vegetal, além da mineralização da matéria orgânica do solo. Apontando assim para os riscos das atividades ligadas a agricultura.

No Brasil as atividades agrícolas e pecuárias são essenciais na composição do Produto Interno Bruto (PIB). Conforme o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2017) o agronegócio brasileiro representa em torno de 21% do PIB. Além de ser responsável por metade das exportações, suprindo diversos alimentos como soja, açúcar, celulose, café e carnes.

Segundo o Observatório do Clima (2018) a atividade agropecuária é a principal fonte de gases de efeito estufa no Brasil, respondendo por 74% das emissões, um aumento em relação a 2015, quando essa atividade representava 69% das emissões. Quase dois terços é oriunda da conversão de floresta em pastos e agricultura e a outra parcela grande provém das emissões diretas da agropecuária como a fermentação entérica e manejo dos solos.

Os setores mais relevantes para o Brasil, tanto em termos de emissões, como em oportunidades de abatimento de gases do efeito estufa estão relacionados ao uso da terra. Cerca de 70% das emissões estimadas para 2030 e 85% das oportunidades de abatimento vem desses dois setores, sendo fundamental, portanto, reduzir significativamente suas emissões (MCKINSEY, 2009).

O Brasil já acumula um aquecimento de cerca de 0,7 °C nos últimos cinquenta anos, valor mais alto que a estimativa mais otimista de aumento médio global, de 0,64 °C. (MARENGO et al, 2011). Segundo Pinto (2008), o aumento das temperaturas em decorrência do aquecimento global pode provocar perdas nas safras de grãos de R\$7,4 bilhões já em 2020 (número que pode subir para R\$14 bilhões em 2070), e alterar profundamente a geografia da produção agrícola no Brasil.

O desafio mundial é colocar em prática ações que de fato reduzam as emissões de gases do efeito estufa através de acordos firmados entre os países, já que atividades como as agrícolas serão afetadas por falta de terras aráveis, água e energia, por serem dependentes do clima.

O presente estudo teve como objetivo analisar o impacto de emissão de CO₂ na agricultura brasileira para os anos de 1997 a 2017, buscando identificar opções de mitigação das emissões causadas por atividades agrícolas.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revolução industrial trouxe mudanças significativas na interação entre o homem e o meio ambiente. O aumento da produção ocorreu devido a mudanças na forma de produzir, antes empregava-se energias naturais, como a luz solar, e passou-se a utilizar formas de energias mais potentes com o uso de combustíveis fósseis como o carvão mineral, petróleo e gás natural. Este aumento da capacidade produtiva fez com que a população passasse a ter acesso a uma maior quantidade de produtos, exigindo cada vez mais diversidade e rapidez na disponibilidade destes. Pressionando assim a produção para ser cada vez mais

acelerada, trazendo como resultado o crescimento econômico dos países e consequentemente o uso intenso dos recursos naturais.

A preocupação com o meio ambiente iniciou-se de forma mais intensa na década de 1960. Uma das primeira ações que estimularam o debate ambiental, foi a realização da Conferência da Biosfera em Paris, em 1968, que deu origem a 1ª Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1972. Após essa conferência, a maioria dos países passou a se preocupar com a proteção ambiental, inclusive o Brasil. Conforme Bayardino (2004) a partir dessa conferência, quase todas as nações industrializadas promulgaram legislações e regulamentos ambientais. Além disso, criaram organismos ou ministérios encarregados do meio ambiente para enfrentar de maneira eficaz a degradação da natureza.

Alguns anos depois foi realizada uma reunião do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), ano de 1982, em Nairóbi, onde foi sugerido a formação de uma Comissão das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), e neste espaço foi proposto a realização do Relatório de *Brundtland*, que foi publicado em 1987. Este texto que tinha como título “Nosso Futuro Comum”, destacava que o “desenvolvimento sustentável é aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras”, e assim tornou-se marco conceitual e estratégico na abordagem da problemática ambiental (BARBOSA LOPES, 2001).

No Brasil as discussões acerca do desenvolvimento sustentável iniciou-se no encontro “Eco-92”, e neste encontro foi elaborada a Agenda 21. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2013) a Agenda 21 foi um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica, ligados ao combate à desertificação e à resistência aos efeitos das secas nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas do planeta.

Utilizar o meio ambiente de forma produtiva não significa ter que prejudicá-lo, é possível a harmonia entre o homem e o meio em que vive. Sabe-se que os

agricultores, para sua subsistência, utilizam os recursos naturais de forma intensiva, esgotando a capacidade produtiva do solo. De acordo com Júnior (2003) o solo é um dos elementos mais destacados no processo de desertificação, pois é sobre ele que ocorrem os maiores impactos, é onde se verifica a atuação forte da erosão. O crescimento das atividades agropecuárias tem impactado o meio ambiente. De acordo com o Painel InterGovernamental sobre Mudanças Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change* – IPCC, 2009) tem-se previsto que a produção de alimentos em todo o mundo pode sofrer um impacto dramático nas próximas décadas por conta das mudanças climáticas provocadas pelo aquecimento global, sendo que o aumento da temperatura pode ameaçar o cultivo de várias plantas agrícolas e pode piorar o já grave problema da fome em partes mais vulneráveis do planeta.

A agricultura é muito dependente do clima. Segundo Fernandes e Fernandes (2008) os impactos do aquecimento global poderão ter amplos reflexos no meio ambiente. Além disso, poderá ocorrer diminuição da produção de alimentos pela redução da produtividade das culturas, maior incidência de pragas e doenças e redução das áreas propícias para plantio.

Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2013) o Brasil foi um dos países onde houve maior aumento da temperatura na região costeira (cerca de 2,5°C) de 1901 a 2012. Os resultados mostram que no ano de 2013 o Brasil emitiu cerca de 1,5 bilhão de toneladas de CO₂, do qual apenas o setor da agropecuária contribuiu diretamente com cerca de 30%.

As emissões de gases do efeito estufa no Brasil são originadas, principalmente, em mudanças no uso da terra e florestas, com as queimadas e o desmatamento liderando este processo. Ao contrário de outros países, cuja queima de combustíveis fósseis é a principal fonte da poluição de gases do efeito estufa (GURGEL, 2012).

O Brasil é um grande produtor e exportador de produtos agrícolas, e por isso possui representatividade de emissão no setor agropecuário. Este setor é muito significativo para a economia brasileira. O país é um importante fornecedor mundial de alimentos. De acordo com os dados do IBGE (2017) o crescimento

acumulado da Agropecuária no ano foi de 14,5%. Destaca-se um conjunto de produtos agrícolas que vem puxando o crescimento como algodão, arroz, cana-de-açúcar, laranja, mandioca, milho, soja e uva. A Agropecuária teve ganhos de 9,1%. O IBGE atribui o resultado positivo aos ganhos de produtividade na agricultura. O PIB do agronegócio compreende, além das atividades primárias realizadas no estabelecimento, as atividades de transformação e de distribuição, e por essa razão o agronegócio participa com 23% a 24% do PIB.

Ainda de acordo com o IBGE (2017) historicamente, as emissões de gases do efeito estufa pela agropecuária brasileira eram em sua maioria advindas dos estados do sudeste e sul do país. Entretanto, a expansão agrícola para a região Centro-Oeste aumentou a contribuição dessa região nas emissões de gases do efeito estufa.

Em 2009, o governo brasileiro adotou, pela primeira vez, compromissos para a redução de emissões de gases do efeito estufa e, em 2010, um decreto presidencial definiu que estimativas de emissões oficiais seriam publicadas anualmente a partir de 2012. A produção de inventários e estimativas oficiais pelo governo federal é fundamental, tanto para cumprir as obrigações do país junto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima quanto para avaliar o status das emissões de gases de efeito estufa geradas pelas diferentes fontes e a progressão dessas emissões ao longo do tempo, a fim de subsidiar políticas públicas que objetivem sua redução e seu controle (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2016).

As projeções do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2013) mostram que o Brasil irá abastecer mais de 200 milhões de brasileiros e gerar excedentes exportáveis para algo em torno de vinte países. Se esse avanço na produção não adotar técnicas de baixas emissões de gases do efeito estufa e alto sequestro de carbono, a tendência será a de aumentar as emissões nacionais e agravar o processo de mudanças no clima.

Roxo (2015) destaca que há diversos modelos que projetam um cenário para 2050 em que a população mundial excederá 9 bilhões de pessoas, e que

para atender a esse crescimento a produção de alimentos precisará expandir 70%.

Os produtores podem praticar a agricultura conservacionista que consiste em um cultivo sem lavragem, ou com pouca lavragem, substituindo o uso intensivo do arado, mantendo a umidade e matéria orgânica no solo. Este tipo de agricultura é praticada em cerca de 60 milhões de hectares em todo o mundo, principalmente nos Estados Unidos e América do Sul. A energia alternativa também tem um papel a desempenhar na prevenção da degradação do solo. Aparelhos simples como fogões solares podem aliviar as pressões sobre a terra, e turbinas eólicas podem fornecer energia limpa (NOLETO, 2005).

Por outro lado, a agropecuária brasileira apresenta grande potencial em reduzir suas emissões de gases do efeito estufa através de inúmeras opções de práticas de mitigação, principalmente aquelas relacionadas ao aumento da eficiência de uso das pastagens no Brasil. Contudo, para que as tecnologias de mitigação e aumento do sequestro de carbono cheguem ao produtor, é necessário que políticas públicas promovam a implementação dessas práticas em larga escala, conciliando a conservação dos recursos naturais ao aumento da eficiência da produção agrícola para suprir a demanda global por alimentos (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2018).

É necessário mudanças no uso da terra pela atividade agrícola, buscando minimizar os efeitos causados nos ambientes naturais. Responsabilizando-se em encontrar alternativas para este setor. O desafio constante é conscientizar a população da questão ambiental, mostrando que não se pode explorar indefinidamente os recursos naturais, pois estes são limitados. É necessário uma atuação conjunta de todos os setores da sociedade, em todo o planeta, para diminuir os impactos já causados e garantir a conservação das áreas ainda não exploradas.

METODOLOGIA

Área Geográfica de Estudos e Fonte de Dados

A pesquisa foi feita para o Brasil, nos anos de 1997 a 2017, com base na disponibilidade de dados para o período estudado. Os dados utilizados são de origem secundária obtidos no site da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura e o Banco Mundial.

Método de Análise

Análise Descritiva e Inferencial

A análise descritiva descreve as variáveis estudadas que são o Produto Interno Bruto (PIB) e as emissões totais de CO₂ no setor agrícola brasileiro. As técnicas descritivas utilizadas foram as tabelas e os gráficos.

Analisar os dados para se obter conclusões gerais é o/ objetivo da análise inferencial. Conforme Ferreira (2005) o seu objetivo é obter uma afirmação acerca de uma população com base numa amostra. Estas inferências ou generalizações podem também ser de dois tipos: estimações ou testes de hipóteses. A inferência utilizada nesta pesquisa foi a análise de regressão.

Análise de Regressão

Para testar se o PIB total foi influenciado pelo nível de emissão de CO₂ no setor agrícola, utilizou-se o seguinte modelo de regressão com base no trabalho de Singh et al (2016):

$$R = \alpha_0 + \alpha_1 Y + \mu$$

Onde R é a quantidade de emissão de CO₂ (em Kg) no setor agrícola, a variável dependente, Y é o PIB (em US \$ atuais), variável explicativa e μ é o termo de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Descrição das variáveis estudadas

O setor agrícola é fundamental para a economia, já que a produção de alimentos é necessário e urgente para a população mundial. O Brasil é um dos principais produtores deste setor, e por isso impacta fortemente nas emissões de CO₂, sendo urgente a busca pela minimização destes danos ao meio ambiente. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2013) o agronegócio brasileiro representa 25% do PIB nacional e detém 35% dos empregos do país. E a tendência é que este crescimento continue, já que a demanda por alimentos só aumenta em todo o planeta, no entanto, é importante analisar que mudanças climáticas e alterações no mercado podem refletir em como se comportará a produção agrícola nos anos seguintes.

Para aumentar a produção agrícola brasileira ocorreu o uso intenso dos solos e o aumento do desmatamento, ocasionando assim impactos negativos ao meio ambiente. Oertel et al. (2016) afirma que a participação da agricultura na emissão de gases do efeito estufa, está relacionada principalmente as práticas agrícolas que envolvem a abertura de novas áreas para produção, o uso de combustíveis fósseis, fertilizantes sintéticos e revolvimento do solo.

Esta pesquisa concentrou-se na emissão de CO₂, pois este é produzido no interior do solo, conforme Pries et al. (2017) o CO₂ é produzido, por meio de reações bioquímicas diretamente relacionadas à atividade biológica dos microrganismos e respiração das raízes, sendo tais atividades governadas, principalmente, pela temperatura e umidade do solo.

No gráfico 1 mostra-se o comportamento crescente, em quase todos os anos analisados, das emissões totais de CO₂ no setor agrícola. De acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (2017) o continente americano é o segundo maior emissor de CO₂, 25,4%, ficando atrás

somente do continente asiático, 42,8%. Desta forma os países que mais emitem CO2 é a China, Índia e o Brasil, respectivamente.

Gráfico 1 - Emissões totais de CO2 no setor de agricultura (1997-2017) no Brasil

Fonte: Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

A segunda variável analisada nesta pesquisa é a riqueza brasileira, representada pelo Produto Interno Bruto (PIB). Como mostra o gráfico 2, o PIB alcançou os melhores resultados entre os anos de 2010 a 2014. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) a economia brasileira fechou 2010 com crescimento de 7,5%, só perdendo para a China (10,3%) e a Índia (8,6%).

Os últimos anos analisados identifica-se uma retração no PIB brasileiro, principalmente nos anos de 2015 e 2016. O IBGE (2017) mostra que a crise atingiu os três setores, agropecuária (-6,6%), indústria (-3,8%) e serviços (-2,7%). O impacto na produção agrícola ocorreu devido as condições climáticas que prejudicaram a produção dos principais produtos, milho e soja.

Gráfico 2 - Produto Interno Bruto (PIB) Total Brasileiro (1997-2017)

Fonte: Banco Mundial

Análise da Regressão Linear

A Regressão Linear foi realizada com o objetivo de verificar a relação entre o PIB e a emissão de CO₂ na agricultura (pelo software SPSS). Os resultados da regressão estão detalhados na tabela 01.

Tabela 01 - Resultados da Regressão Linear

Variáveis	Coefficiente	Erro Padrão	t	sig
Constante	344358,632	13828,052	24,903	0,000
PIB	4,477E-008	0,000	5,187	0,000
R	0,76			
R^2	0,65			
R^2 ajustado	0,61			
Estimativa do erro	28965,14125			
p < 0,05				

Fonte: Resultados da pesquisa.

O coeficiente de correlação ($R = 0,76$) mostra a relação entre a variável dependente e a variável independente. Já o coeficiente de determinação (R^2) diz quanto a variável dependente é explicada pelo modelo de regressão. Neste modelo, 65% da variável de emissão de CO₂ na agricultura é explicada pelo PIB, quanto mais próximo de 100% melhor será a explicação do modelo analisado.

Na interpretação dos coeficientes o sig nos mostra o nível de significância observado. Testa se as variáveis independentes influenciam a variável dependente, quando for menor que 5% rejeitamos a hipótese nula (variável independente não influencia as variáveis dependentes). O modelo apresentado nos mostrou que o valor do PIB tem influência nas emissões totais de CO₂ no setor agrícola.

As variáveis utilizadas no modelo de regressão mostraram-se significativas ao nível de 5% de significância. Desta forma, pode-se concluir que o PIB impacta positivamente nas emissões totais de CO₂ no setor agrícola, ou seja, quanto maior for o PIB, a tendência é que as emissões totais de CO₂ aumentem. Comprovando assim a tendência de que o aumento da produção dos países afetam sim a emissão de gases, contribuindo assim para a poluição do planeta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O setor agrícola é fundamental para o crescimento do PIB brasileiro, já que o Brasil é um dos principais produtores deste setor. E os objetivos do país é continuar crescendo aceleradamente, pois o consumo de alimentos no mundo só aumenta a cada dia que passa. O desafio é continuar crescendo sem destruir os ambientes naturais brasileiros, já que para aumentar a produção agrícola é necessário usar intensivamente os solos, desmatar muitos hectares de terra, contribuindo assim em impactos negativos ao meio ambiente.

O objetivo deste estudo foi analisar o impacto de emissão de CO₂ na agricultura brasileira para os anos de 1997 a 2017. Os resultados mostraram que o aumento do Produto Interno Bruto (PIB) impactam positivamente no aumento das emissões de CO₂ na agricultura brasileira. Comprovando a tendência de que o aumento da produção dos países afetam sim a emissão de gases, contribuindo assim para a poluição do planeta.

REFERÊNCIAS

BARBOSA LOPES, S. **Arranjos Institucionais e a Sustentabilidade de Sistemas Agroflorestais:** uma proposição metodológica. Dissertação de Mestrado. Desenvolvimento Rural. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

BAYARDINO, R. A. **A Petrobras e o Desafio da Sustentabilidade Ambiental.** Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Economia. Monografia, 2004, 65p.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). **A importância do agronegócio brasileiro,** 2017. Disponível em <https://www.cepea.esalq.usp.br/br>. Acesso em maio de 2019.

FERNANDES, A. H. B. M. & FERNANDES, F. A. **A Embrapa e as mudanças climáticas.** Agrosoft Brasil. Publicação: 27/02/2008. Disponível em <http://www.Agrosoft.org.br/agropag/100054.html>. Acesso em maio de 2019.

FERREIRA, P. L. **Estatística Descritiva e Inferencial**. Breves Notas. Universidade de Coimbra. Faculdade de Economia, 2005, 125p. Disponível em <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/9961/1/AP200501.pdf>. Acesso em maio de 2019.

GURGEL, A. C. **Impactos da economia mundial de baixo carbono sobre o Brasil**. Anais da ANPEC, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA (IBGE). Dados da agropecuária brasileira, 2017. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em maio de 2019.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Publications and Data**, 2013. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/>. Acesso em maio de 2019.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Publications and Data**, 2009. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/>. Acesso em maio de 2009.

IPCC, A. R. Intergovernmental panel on climate change. **Climate change 2007: Synthesis report**, 2007.

KRAM, T.; MORITA, T.; RIAHI, K.; ROEHRL, R.A.; VAN ROOJEN, S.; SANKOVSKI, A.; VRIES, B. Global and regional greenhouse gas emissions scenarios. **Technological Forecasting and Social Change**, 2000, 335-371p.

MATALLO JUNIOR, H. **Indicadores de desertificação: histórico e perspectivas**. Brasília, UNESCO. 126p. 2003.

MARENGO et al. **Riscos das mudanças climáticas no Brasil: análise conjunta Brasil- Reino Unido sobre os impactos das mudanças climáticas e do desmatamento na Amazônia**. INPE, Maio 2011.

MCKINSEY, Company. **Caminhos para uma economia de baixa emissão de carbono no Brasil**. Disponível em: <http://www.mckinsey.com>. Acesso em maio de 2019.

MINISTERIO DA AGRICULTURA, PECUARIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Projeções do Agronegócio no Brasil**. Brasília, 2013, 98p. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-brasil-2012-2013-a-2022-2023.pdf/view>. Acesso em maio de 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Agenda 21**, 2013. Disponível em <http://www.mma.gov.br/agenda21>. Acesso em junho de 2018.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Análise das Emissões de GEE Brasil (1970-2014) e suas Implicações para Políticas Públicas e a Contribuição Brasileira para o Acordo de Paris.**

SEEG Brasil: Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa, 2016, 44p. Disponível em <http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2016/09/WIP-16-09-02-RelatoriosSEEG-Sintese.pdf>. Acesso em: novembro de 2018.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Emissões de GEE no Brasil e suas implicações para políticas públicas e a contribuição brasileira para o Acordo de Paris.**

Documento de Análise, 2018, 51p. Disponível em <http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2018/08/Relatorios-SEEG-2018-Sintese-FINAL-v1.pdf>. Acesso em maio de 2019.

OERTEL, C.; MATSCHULLA, J.; ZURBAA, K.; ZIMMERMANN, F.; ERASMI, S. Greenhouse gas emissions from soils-A review. **Chemie der Erde - Geochemistry**, Muenchen, v. 76, n. 3, p. 327-352, 2016.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA. **Dados da emissão de CO₂**, 2017. Disponível em <<http://www.fao.org/brasil/pt/>>. Acesso em maio de 2020.

PINTO, H. S. et al. **Aquecimento global e a nova geografia da produção agrícola no Brasil.** Campinas: Embrapa/Unicamp, 2008. 82 p.

PRIES, C. E. H.; CASTANHA, C.; PORRAS, R. C.; TORN, M. S. The whole-soil carbon flux in response to warming. **Science**, Washington, v. 355, p. 1420-1423, 2017. .

ROXO, C. A. Planejamento integrado do uso do solo, uma necessidade imperiosa. In: PROCHNOW, M. (Org.). **Diálogos entre setores: integrando espaços e paisagens da produção rural e conservação.** Atlanta: APREMAVI, 2015. p. 10-13.

SINGH, O.P; SINGH, P.K; SINGH, Rakesh. Impact of CO₂ Emission on Economic Growth and Environmental Kuznets Curve, India. **International Journal of Advances in Agricultural Science and Technology**, Vol.3 Issue.3, May- 2016, pg. 01-13.

A COMPOSTAGEM DESCENTRALIZADA COMO ALTERNATIVA AO TRATAMENTO DE RESÍDUOS URBANOS

Manuel Arlindo Amador de Matos
Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal

Anny Kariny Feitosa
Instituto Federal do Ceará - IFCE

Ana Paula Duarte Gomes
Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal

Carlos Vangerre de Almeida Maia
Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - Vale do Jaguaribe

RESUMO

Este capítulo tem por objetivo apresentar uma proposta de modelo de gestão de resíduos urbanos para Portugal, que considera as metas da Diretiva 850/2018/CE, relativas à segregação dos biorresíduos na fonte de geração, seu posterior tratamento e consequente redução de resíduos sujeitos a eliminação em aterro. Trata-se de um modelo assente em unidades de tratamento de biorresíduos, quer por reconversão dos sistemas de tratamento mecânico-biológicos aplicados a médias e altas concentrações urbanas, quer fazendo uso do sistema de compostagem de pequena escala mas em grande número, que pode ser implantado em residências, condomínios, empresas, hortas comunitárias ou espaços públicos destinados à educação ambiental. Deste modo, será possível oferecer uma alternativa de tratamento próximo aos cidadãos, reduzindo assim as necessidades de serviço de coleta diária e os custos de gestão, e permitindo a redução das tarifas pagas pelos cidadãos devidas pelos serviços de gestão de resíduos.

Palavras Chave: biorresíduos, compostagem doméstica, gestão de resíduos urbanos, metas de gestão

.INTRODUÇÃO

“In the core of the problem but in the border of
the decision”

Enzo Favoíno, 2002

A gestão de Resíduos Urbanos, em Portugal Continental, é realizada por 23 Sistemas de Gestão, com grande heterogeneidade entre os sistemas, em virtude dos municípios abrangidos, dispersão geográfica, demografia e condições socioeconômicas. Estas variáveis condicionam os custos associados à gestão de resíduos. Por esta razão, as opções adotadas em termos de coleta e tratamento dos resíduos, inclusive equipamentos e infraestruturas, devem ser ajustadas à realidade local (APA, 2018).

Em 2017, foram coletados mais de 5 milhões de toneladas de resíduos urbanos em Portugal. Ao observar os destinos finais dos resíduos, verifica-se que a distribuição consiste em: 57% para aterro, 21% para valorização energética, 12% para reciclagem material e 10% para valorização orgânica por compostagem/digestão anaeróbia (APA, 2018).

Esta situação de desperdício vem-se mantendo, apesar dos investimentos realizados em Portugal e dos sucessivos alertas que têm sido produzidos (MATOS *et al.*, 2007; MATOS *et al.*, 2013; MATOS *et al.*, 2018), especialmente com relação ao papel fundamental que cabe aos biorresíduos no contexto da gestão dos resíduos urbanos.

Tendo por base a quantidade de biorresíduos gerados em diversas partes do mundo, destaca-se que o percentual de resíduos orgânicos é superior às demais tipologias, alcançando 62% no Leste da Ásia e Pacífico; 61% no Oriente Médio e África do Norte; 57% na África; 54% na América Latina e Caribe; 50% na África do Sul; e, 47% na Ásia Oriental e Central (NIZAMI, 2017). Na União Europeia, a estimativa do total de biorresíduos/resíduos verdes é de 32% (ECN, 2017). Em Portugal, a quantidade de biorresíduos e resíduos verdes varia entre

cerca de 30% nas zonas mais dispersas até 50% em zonas de maior concentração urbana. Não obstante, desde 2015, com o Pacote de Economia Circular da União Europeia, tem-se destacado o reforço das metas de valorização e as limitações de deposição em aterro de resíduos. Especialmente, os biorresíduos têm recebido atenção, com orientação para que sejam separados na origem, com coleta e tratamento diferenciados.

Deste modo, a Diretiva 850/2018/CE, determinou que, "a partir de 1 de janeiro de 2027, os Estados-Membros só podem contabilizar como reciclados os biorresíduos urbanos que entram no tratamento aeróbio ou anaeróbio se [...] tiverem sido objeto de recolha seletiva ou de separação na fonte" (CE, 2018, p. 131). Na referida diretiva, estipulou-se que: a quantidade de resíduos urbanos depositados em aterros não poderá ultrapassar os 10% em 2035; os biorresíduos devem ser objeto de coleta seletiva até o final de 2023; e, a redução dos resíduos alimentares deve alcançar níveis percentuais de 30% até 2025 e de 50% até 2030, alinhando-se com o objetivo de desenvolvimento sustentável (CE, 2018).

Diante do exposto, as novas metas de gestão da União Europeia resultam na motivação para a discussão e desenvolvimento de um modelo alternativo de gestão que, para além do aumento da coleta seletiva multimaterial, apresente um novo fluxo de coleta relativo aos biorresíduos ajustado à realidade local, em ordem à redução de resíduos indiferenciados enviados para valorização e eliminação, e que tem estado na origem de elevados custos de gestão, com baixo desempenho ambiental devido a emissões de CH₄, formação de lixiviados, perdas de materiais, baixa qualidade do composto produzido e níveis de recuperação de energia que poderiam ser melhorados, ao nível dos diferentes processos de tratamento de resíduos urbanos.

MODELO DE GESTÃO DE BIORRESÍDUOS

A gestão de resíduos urbanos é um desafio permanente para todos os países ou regiões. Com relação à Portugal, a conjuntura atual requer esforços para o incremento do desvio dos resíduos destinados a aterros, assim como o aumento dos quantitativos sujeitos à valorização material, dos atuais 10% até 30%

(vidro, papel, plástico e metal), e em particular o aumento dos quantitativos sujeitos a valorização orgânica por tratamento biológico até cerca de 40%, sendo o restante destinado à eliminação com recuperação de energia por incineração e aterro.

No âmbito da gestão de resíduos, considera-se fundamental a partilha de sinergias com os setores industrial e agrícola, através de parcerias de cooperação, em ordem ao aproveitamento concertado da capacidade instalada de tratamento ou a instalar onde necessário, de acordo com a nova ordem da Economia Circular.

De acordo com o Relatório da Comissão Europeia (CE, 2019) sobre a implementação do Plano de Ação para a Economia Circular, os produtos e serviços projetados de maneira circular permitem minimizar o uso de recursos e promovem a reutilização, recuperação e reciclagem de materiais. Neste sentido, a União Europeia já dispõe de diversas políticas que abordam a eficiência dos recursos, tais como: a diretiva de conceção ecológica e o regulamento relativo à rotulagem energética. Ressalta-se que as referidas políticas provocaram iniciativas voluntárias, a exemplo do rótulo ecológico da União Europeia e os critérios de compras públicas verdes (compras sustentáveis).

No tocante à gestão de biorresíduos e como alternativa para destino final, propõe-se um modelo descentralizado para implantação de unidades de tratamento de biorresíduos, através da utilização de processos de compostagem doméstica, a serem implantados em espaços privados (jardins e hortas de residências), espaços privados de uso comum (condomínios, empresas, pátios comunitários) ou espaços públicos (hortas comunitárias, jardins públicos) de modo a oferecer alternativas de tratamento próximo ao local de origem dos resíduos.

Observa-se, contudo, a necessidade de educar/orientar a população na separação eficiente dos resíduos na fonte, promovendo a mudança comportamental dos cidadãos, essencial para o êxito do programa, seja pela adesão da população, seja pela garantia de maior qualidade do composto final produzido. Entretanto, não se observa uma "cultura" estabelecida sobre isso, por

parte das pessoas, pelo que parece que seria útil a intervenção de dois tipos de organizações: a gestão municipal e os estabelecimentos de ensino.

Sobre o papel da gestão municipal, esta poderia facilitar a criação e o estabelecimento no terreno de pequenas estruturas (por exemplo, horta comunitária), onde poderia ser dada a formação operacional do cidadão, na forma de palestras, debates, oficinas práticas, dentre outras, orientadas por uma ou mais pessoas devidamente habilitadas, de modo a criar incentivos para a realização e multiplicação a nível individual (posteriormente) destes projetos.

Com relação aos estabelecimentos educacionais, de todos os níveis (escolas, institutos, universidades, etc), poderiam contribuir com conhecimento técnico para o funcionamento correto, ecológica e ambientalmente, dessas estruturas de tratamento de biorresíduos com recuperação de matéria orgânica e nutrientes essenciais à manutenção de um solo saudável e produtivo.

Com isto, procura-se promover o tratamento adequado dos biorresíduos, desde a fonte de geração. Zorpas et. al. (2018) afirmaram que o reaproveitamento das sobras para preparação de novos alimentos, as atividades de compostagem doméstica, ou mesmo a participação da população em eventos de conscientização, podem diminuir em 50% a produção de resíduos alimentares e em 75% os resíduos verdes e de quintais, auxiliando na diminuição da geração dos resíduos em âmbito domiciliar.

Com a implementação eficiente do tratamento em âmbito doméstico, estes resíduos deixarão de ser enviados para instalações centralizadas de tratamento e deposição final, no limite para aterros. Tal feito permitirá aproveitar localmente o potencial biológico (nutrientes e matéria orgânica estabilizada sob a forma de composto) nos solos, além de reduzir os custos com a gestão de resíduos, principalmente com o serviço de coleta.

A respeito dos resíduos verdes, frisa-se a oportunidade de criar consciência para que não haja lugar para a colocação destes resíduos nos contentores de resíduos urbanos. De fato, os resíduos verdes devem ser recolhidos no âmbito da recolha de resíduos volumosos (coleta especial), inclusive sujeitando-se ao

pagamento de uma tarifa específica de serviço. O tratamento doméstico conjunto de resíduos verdes com biorresíduos apresenta sinergias que não podem ser negligenciadas. Contudo, a presença de propágulos de ervas daninhas nos resíduos verdes pode exigir um tratamento prévio adequado, no sentido da respectiva inativação, através da respectiva segregação para contentores ou sacos fechados ao ar por períodos de vários meses. A título de comparação, verifica-se que a descentralização da gestão de resíduos coletados seletivamente foi objeto de estudo comparado baseado em indicadores de ACV (Análise de Ciclo de Vida), em que se permitiu concluir que a gestão próxima de escala municipal é particularmente favorável nos municípios mais afastados dos locais onde estão centralizados os grandes sistemas de tratamento de resíduos, sendo que se antecipa ainda uma maior proximidade ao cidadão de que resulta maior consciência ambiental, mais oportunidades de emprego e uma redução global dos custos de transporte (MATOS *et. al*, 2014).

Por outro lado, sugere-se que caso o utente se dedique a resolver a situação dos seus resíduos, oferecendo tratamento adequado à parcela de biorresíduos e resíduos verdes gerados na sua residência, teria o direito a benefícios, tais como menores tarifas de resíduos, de acordo com o PAYT, tal como consignado pela Assembleia da República (Resolução da Assembleia da República n.º 8/2013 de 31 de Janeiro), visando a redução de encargos para as famílias.

Por fim, procura-se antecipar as vantagens e desvantagens associadas ao modelo de gestão proposto. As vantagens económicas relativas à redução quer dos custos de transporte devidos à diminuição do esforço de coleta dos resíduos urbanos, quer de tratamento por melhoria da eficiência e da eficácia dos diferentes processos, com a produção de recursos de melhor qualidade para o mercado, diminuindo assim de forma drástica a quantidade de resíduos finais e, assim, reduzindo custos de eliminação em aterro ou incineração. As desvantagens ambientais que derivam do modelo proposto, relacionam-se com a falta de cuidados dispensados aos dispositivos de compostagem, que levariam a uma degradação das condições locais de higiene, a emissão de amônia para a

atmosfera, COVs e ainda a formação de escorrências, a presença de vetores (insectos, ratos e aves).

Os poucos estudos disponíveis não evidenciam impactos ambientais significativos resultantes deste modelo de tratamento biológico distribuído (MCKINLEY; WILLIAMS, 2007).

A este respeito, sugere-se a realização de estudos para esclarecer de uma forma concludente a relação entre modelos operatórios e emissões, na procura de equipamentos simples mas que optimizem o tratamento biológico de biorresíduos, nomeadamente, garantindo as temperaturas de destruição de microrganismos patogênicos, minimizando as perdas de amônia, restringindo o acesso de vectores, de forma a dar origem a um composto seguro e com elevado valor biológico para o solo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo proposto atende às exigências da UE no sentido de oferecer uma estratégia eficiente para a gestão dos biorresíduos, assim como dos resíduos verdes. Neste âmbito, caberá ao governo central e às autarquias locais a criação das condições necessárias para a implementação de projetos (programas escolares, legislação, organização de campanhas de conscientização para a população, investimento em equipamentos, fiscalização), dentre outras formas de contribuir com a valorização dos biorresíduos e a redução do custo de gestão dos resíduos urbanos. Assim, sera possível atender ao disposto na Diretiva 850/2018/CE, no tocante à separação dos biorresíduos na fonte de geração, para que sejam contabilizados como valorização, envolvendo-se decisivamente no espírito da economia circular.

REFERÊNCIAS

APA - Agência Portuguesa do Ambiente (2018). **Resíduos Urbanos, Relatório Anual 2017**. Agência Portuguesa do Ambiente, I.P., julho, 2018.

CE - COMUNIDADE EUROPEIA. **Directiva 2018/850/CE do Parlamento Europeu e do Conselho**. Jornal Oficial da União Europeia, 30 maio 2018.

CE - COMUNIDADE EUROPEIA. **Report from the commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions On the implementation of the circular economy action plan** . Jornal Oficial da União Europeia, 04 marc. 2019.

ECN – European Compost Network. **Biowaste Management in Europe**. 2017
Disponível em: <<https://www.compostnetwork.info/publications/>> Acesso em 14 jun. 2017.

MATOS, M.A.A., GOMES, A.P.D. E TARELHO, L.A.C, PERSU II, uma oportunidade perdida para Portugal?. In: **Workshop Gestão de Resíduos: Inovação Tecnológica e Novos Negócios**. OPET, Tagus Park, Oeiras, 11 Maio, 2007.

MATOS, M.A.; GOMES, A.P.; MONTEIRO, E.C.M. A gestão da recolha de resíduos urbanos: novos e velhos desafios. In: **8as Jornadas Técnicas Internacionais de Resíduos**, APESB/ISWA, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 16 a 18 Julho 2013.

MATOS, M.A.A.; GOMES, A.P.; MONTEIRO, E.C.M. Recolha selectiva de resíduos urbanos: Caso de estudo de Aveiro. In: **2nd International AFRICA Sustainable Waste Management Conference**, APESB/ISWA, Luanda, Angola, 22-24 abril, 2014.

MATOS , M. A.A.; GOMES , A. P.; TEIXEIRA, C. A.; FEITOSA, A.K. Opções de Fundo para a Gestão dos Resíduos Urbanos em Portugal: Uma Avaliação Ambiental, In: **18.º Encontro de Engenharia Sanitária e Ambiental (ENASB) e o 18.º Simpósio Luso- brasileiro (SILUBESA)**, Porto, 2018.

MCKINLEY, S.; WILLIAMS, I.D. Assessing the environmental impacts of home composting. Proceedings Sardinia 2007, **Eleventh Internatinal Waste Management and Landfill Symposium**, Cagliari, Italy 1-5 Out. 2007.

NIZAMI, A. S.; REHAN, M.; WAQAS, M.; NAQVI, M.; OUDA, O.K.M.; SHAHZAD, K.; MIANDAD. R.; KHAN, M.Z.; SYAMSIRO, M.; ISMAIL, I.M.I.; PANT D. Waste biorefineries: Enabling circular economies in developing countries. **Technology**, v. 241, p. 1101-1117, 2017.

ZORPAS A.A.; LASARIDI, K.; POCIOVALISTEANU, D. M.; LOIZIA, P. Monitoring and evaluation of prevention activities regarding household organics waste from insular communities. **Journal of Cleaner Production**, v. 172, p. 3567-3577, 2018.

ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS NA FABRICAÇÃO DE POLPAS DE FRUTAS EM UMA AGROINDÚSTRIA FAMILIAR

*Juliana Nascimento Silva
Instituto Federal do Ceará - IFCE*

*Kelvio Felipe dos Santos
Instituto Federal do Ceará - IFCE*

RESUMO

O presente capítulo tem o objetivo de investigar a utilização de estratégias sustentáveis na fabricação de polpas de frutas em uma agroindústria familiar de Quixelô-CE. Trata-se, portanto, de um estudo de caso. Os resultados obtidos mostram uma empresa que faz uso de estratégias sustentáveis a fim de minimizar os custos e o desperdício causado durante o processo de industrialização das polpas. Usando a energia solar a empresa consegue reduzir o custo da energia elétrica, também reutiliza a água da lavagem das frutas para irrigar uma pequena plantação de acerola, conseguindo a própria matéria prima da polpa de acerola por um preço bem menor. Além de aproveitar os resíduos sólidos, ou seja, o resto das frutas, para fazer uma ração que serve como alimentação bovina.

Palavras-chave: Estratégia. Sustentável. Agroindústria Familiar.

INTRODUÇÃO

Pensar em uma sociedade preocupada e comprometida com a conservação do meio ambiente não significa apenas considerar a sustentabilidade como uma realidade longe de ser alcançada, pois essa atitude torna cada vez mais distante o equilíbrio almejado entre degradação e preservação. É preciso ter em mente a sustentabilidade como um conceito a ser colocado em prática no dia a dia de

qualquer pessoa ou instituição, construindo assim uma sociedade mais consciente de suas responsabilidades com o planeta e as gerações futuras.

Na realidade temos que entender que a sustentabilidade é composta de diversas estratégias que precisam ir além da teoria. Em se tratando de uma temática tão importante para nossa existência, devemos buscar usar estratégias sustentáveis que sirvam como um instrumento de transformação na melhoria vida desses indivíduos. O desafio de utilizar e promover o desenvolvimento sustentável para a vida em sociedade torna cada vez mais importante a busca por estratégias e formas de implementação da sustentabilidade, essencial no ambiente empresarial.

Lucrar com responsabilidade é sem dúvidas o sonho de qualquer empreendedor atualizado com as exigências do mercado, caminhar em acordo com as leis ambientais e ao mesmo tempo enfrentar a concorrência que não tem a mesma seriedade com a sustentabilidade não é uma tarefa nada fácil visto que a visão diferenciada reflete numa diferenciação do preço do produto final ainda que pequena isso traz desafios que são superados com a qualidade elevada dos produtos oferecidos pela agroindústria, visando uma clientela cada vez mais informada e preocupada com a saúde e os impactos que a produção de polpas causa ao meio ambiente, essa empresa vem trabalhando incansavelmente por fidelizar uma clientela que compreenda que uma preocupação com o futuro vale mais do que pagar menos por um produto com qualidade inferior e que não tem responsabilidade com a administração dos recursos naturais de nossa cidade muitas vezes poluindo e extraíndo discriminadamente.

Assim, o objetivo geral deste trabalho é investigar a utilização de estratégias sustentáveis na fabricação de polpas de frutas em uma agroindústria familiar de Quixelô-CE. Os objetivos específicos foram: Abordar teoricamente a sustentabilidade; apresentar as características das agroindústrias familiares; identificar estratégias de sustentabilidade na fabricação de polpas de frutas; descrever aspectos da agroindústria familiar de Quixelô-CE, que possam contribuir para a conscientização socioambiental.

REFERENCIAL TEÓRICO

Atualmente, pode-se perceber que ações relacionadas a preservação do meio ambiente e o reaproveitamento de resíduos das empresas vem se tornando pauta de diversas discussões quando se trata de inovação e sustentabilidade. O termo sustentabilidade é bastante utilizado quando nos referimos a uma empresa que possui atributos que a fazem se manter positivamente nas questões econômicas, ambiental e social com o passar dos anos (JAMALI, 2006).

O início da abordagem da temática sustentabilidade traz em si o intuito de idealizar um novo pensamento a partir de ações desenvolvidas por seres humanos em prol da conservação da natureza, pois a modernidade trouxe consigo a degradação do meio ambiente, propondo assim um cerco de ordem econômica e ecológico (LEFF, 2001,p.31).

A sustentabilidade tem sido assunto de grande relevância para cooperar com as empresas em suas inovações, bem como crescimento estratégico, ganhando assim na competitividade do mercado e gerando valores sustentáveis para a comunidade em geral. A preocupação em gerar menos prejuízos ambientais e eliminar o máximo de desperdícios possíveis têm sido um dos principais instrumentos para que a empresa se torne sustentável.

Agroindústria familiar.

A agroindústria é uma organização que trabalha no beneficiamento de atividades relacionadas à transformação de matérias-primas provenientes da agricultura, pecuária, aquicultura ou silvicultura. Está totalmente ligada com o meio rural e com a economia de mercado, promovendo uma integração amplamente diversas em função dos objetivos das empresas deste setor. Para cada uma dessas matérias-primas, a agroindústria oferece soluções inovadoras, onde cada segmento começa com a matéria-prima bruta e chega até o consumidor final. A agroindústria é para o sistema produtivo um elo bastante significativo, desempenhando a função de coordenação em todo o contexto do mercado do agronegócio. (VIEIRA, 2010).

O termo agroindústria pode ser analisado como um agrupamento de tarefas associadas a mudanças feitas em matérias primas originárias da agricultura, pecuária, silvicultura ou até mesmo aquicultura em mercadorias prontas para o consumidor. Podendo ainda ser compreendida como todo e qualquer bloco industrial de gêneros alimentícios e também não alimentícios, como é o caso da produção dos óleos vegetais que não são para mantimentos (VIANA, 2016)

Um dos fatores que tem contribuído para o aparecimento de novas agroindústrias de todos os tipos de segmentos e tamanhos é o índice de crescimento da população, pois com o passar dos anos tem surgido um aumento na demanda por produtos e alimentos. É dentro da agroindústria que acontece a transformação da matéria prima bruta, ou seja, extraída muitas vezes da agricultura de maneira industrializada em produtos da mesa da sociedade em geral. (RURALTINS, 2019)

O Brasil tem conseguido um importante destaque na economia dentro das agroindústrias, podemos observar que “desenvolvem atividades, no processo de produção, elaboração e distribuição dos produtos da agricultura e pecuária, envolvendo desde a produção e fornecimento de recursos, até que o produto final chegue nas mãos dos consumidores” (GONÇALVES *et al.*, 2018, p. 6). Esse aspecto é interessante pois trata-se de estar frente a praticamente todo o processo relacionado ao produto, podendo assim oferecer quem sabe mais qualidade a seus consumidores.

A agroindústria familiar é a segmentação de mercado que trabalha com a beneficiação e\ou processamento de produtos agropecuários de origem vegetal ou animal em pequenos imóveis na área rural, constitui-se ainda como uma estratégia de representação social responsável pela manutenção das famílias no campo. Tendo início no seio da família, possuindo uma gestão e mão de obra familiar, alcançando bastante vantagem na competitividade do mercado, podendo se diferenciar das demais, de forma mais profissional, se houver um comprometimento de todos os membros da família.

Essas empresas de pequeno porte trazem para os grupos de agricultores diversas vantagens, pois possui uma característica bastante apreciada pelos

consumidores que é a maneira de preparo do produto, produzido em uma quantidade reduzida, utilizando de técnicas exclusivas e sabores únicos, tornando o produto especial e de uma região específica, como por exemplo, a castanha-do-Pará e o açaí da região norte.

Na área econômica por exemplo pode ser a única e principal fonte de arrecadamento da família, podendo também garantir trabalho para pessoas que vivem nas redondezas e que não possuem oportunidade de emprego, melhorando a qualidade de vida dos jovens que vivem no campo e necessitam de alguma chance para crescer em sua vida profissional em sua própria comunidade. Na esfera cultural a agroindústria tem uma característica muito importante que é o fato de valorizar os costumes locais, com receitas repassada ao longo dos anos pela família, agregando valor na venda de produtos da região. (TORREZAN et al. , 2020).

Estratégias Sustentáveis

Na sociedade atual, vive-se um momento bastante preocupante quanto ao futuro do nosso meio ambiente, pois a cada dia são menores os nossos recursos naturais. Incorporando uma clara dimensão social e atendendo também as necessidades dos mais pobres, uma vez que busca garantir que as satisfações das necessidades de hoje não podem comprometer o meio ambiente e criar dificuldades para as gerações futuras. Para que aconteça a sustentabilidade em todas as dimensões os agricultores familiares devem ter uma interação com o meio social, econômico, ambiental, institucional (STOFFE, 2014).

Pode-se colocar em evidência várias ações que mostram essa definição de sustentabilidade na prática, tais como a preservação das matas que não são usadas para fins econômicos; o controle da extração das florestas e o plantio de novas árvores no lugar; o incentivo ao uso e reuso da água; consumo de alimentação de origem orgânica; a reciclagem; a utilização de energias renováveis; dentre outros. Uma empresa preocupada com a questão da degradação da natureza suas ações não destroem o meio ambiente de maneira

elevada, mas sim com um prévio planejamento para que possa minimizar essa ação.

Segundo Drucker (2012, p.22), “se os gestores de nossas maiores instituições, especialmente das empresas, não assumirem responsabilidade pelo bem comum, ninguém mais poderá fazê-lo nem o fará”. Por isso, a sustentabilidade ganha progressivamente mais espaço em todo contexto social, inclusive nas empresas, pois elas contribuem muito para a extração dos recursos ambientais existentes em nosso planeta. A gestão de negócios que está preocupada com a questão do desenvolvimento sustentável garante diversos benefícios. Nesse sentido, a ideia de desenvolvimento sustentável carrega um forte conteúdo ambiental e um apelo claro à preservação e à recuperação dos ecossistemas e dos recursos naturais.

Outra questão importante que as empresas estão aderindo a essas mudanças sustentáveis é a geração de valor do produto e a diminuição dos custos na produção. É de extrema importância para a empresa que adere as estratégias sustentáveis que desenvolvam o marketing verde, tanto para melhorar seu nome no mercado, como na redução do desgaste ambiental, trazendo assim benefícios para a empresa, pois a cada dia o consumidor passa a ser mais consciente, procurando adquirir produtos que não provem do desgaste do meio ambiente (CAMPBELL-PLAT, 2015, p. 1124)

As estratégias sustentáveis tratam da utilização dos recursos naturais, sem comprometer a conservação da natureza, ou seja, sempre com um limite apropriado para não atingir de um modo irreversível os recursos naturais. Os empreendedores que utilizam ações sustentáveis devem ter um conjunto de ideias ecologicamente corretas, com o objetivo de trazer uma garantia para preservação dos recursos naturais em nosso planeta, possibilitando às pessoas a terem participação na construção de um mundo mais justo, com economias viáveis a todos os seres humanos envolvidos a esse contexto.

Atualmente, a maioria das empresas estão enxergando na sustentabilidade uma grande oportunidade e a cada dia implementando estratégias em sua vivência operacional à habilidade de a empresa manter-se competitiva e rentável

ao longo do tempo, através da oferta de produtos e/ou serviços com qualidade e preço compatíveis com o mercado, e da justa remuneração de sua força de trabalho, investidores e/ou proprietários. Para que uma empresa obtenha sucesso organizacional diante do viés da sustentabilidade é de suma importância saber o que significa sustentabilidade tanto para a empresa como para a população em geral. (KRAMAR; HARIADI, 2010)

Existem inúmeras estratégias sustentáveis que uma agroindústria pode usar para diminuir os custos, assim como a degradação do meio ambiente. Neste contexto podemos citar diversas ações sustentáveis realizadas em agroindústrias familiares que visam se inserir no meio ecologicamente correto, com custos economicamente viáveis. O plano de saneamento básico pode ser uma iniciativa das agroindústrias, pois é uma estratégia que proponha o acompanhamento da destinação correta do lixo. Desde a realização da coleta seletiva com a separação dos resíduos sólidos (metal, vidro, papel e plástico), passando pelo tratamento e destinando corretamente, para proteção dos afluentes os efluentes.

Juntamente com a crescente preocupação com o meio ambiente, o uso de energias renováveis vem crescendo ao longo dos anos sendo usado por diversos tipos de empresas trazendo benefícios tanto na parte econômica quanto na parte ecológica. O resultado de se optar por esse tipo de recurso é porque possuem fontes capazes de se manter em funcionamento por um longo período de tempo se reabilitando constantemente.

Em nosso meio encontram-se diferentes tipos de agentes de energia não esgotáveis, tais como a energia solar que se trata da utilização da radiação solar exposta sobre a terra; podendo ser na forma voltaica onde faz-se o uso de placas fotovoltaicas convertendo os raios solares em energia elétrica, assim como na forma térmica que esquentam a água e o ambiente transformando a água em vapor movimentando turbinas de geradores. A ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) possui um sistema de compensação de energia localizado na normativa da 482\2012-ANEEL.

A energia eólica também bastante conhecida é uma opção sustentável bem aceita entre as empresas, pois a mesma beneficiasse das forças dos ventos para

produzir energia elétrica, sem poluir a atmosfera. Fazendo uso de cataventos que são colocados em locais específicos onde existe uma constante emissão de ar, no qual giram as hélices e movem as turbinas para processar geradores.

Outros exemplos de energias renováveis são a energia hídrica ou hidroelétrica que por sua vez dispõe do movimento das águas dos rios para a geração de eletricidade; A biomassa também muito importante por fazer com que sejam aproveitados materiais, como é o caso de resto do bagaço da cana ou qualquer matéria orgânica não fóssil, sendo utilizada para queima e produção de energia, transformando em combustíveis sólidos, líquidos e gasosos. Todos esses exemplos podem ser utilizados como estratégia sustentável em empresas que manifestem o desejo de agregar em sua estrutura ações que sejam menos poluentes para o planeta.(PENA, 2020)

METODOLOGIA

Neste estudo foi realizada uma pesquisa de natureza exploratória, esse tipo de trabalho é importante por proporcionar ao pesquisador uma proximidade maior com o objeto estudado, por meio da potencialização de hipóteses e verificação de instrumentos. A estratégia de pesquisa adotada foi o estudo de caso, no qual contara com a observação detalhada de toda a estrutura física e gerenciamento sustentável dos recursos naturais provenientes de uma agroindústria familiar.

Quanto aos métodos utilizados, primeiramente foi realizado um estudo bibliográfico, onde estarão em pauta diversos autores que falam sobre a temática estratégias sustentáveis e agroindústria familiar, levando em consideração a abordagem, optou-se pelo método hipotético-dedutivo, por se tratar de uma hipótese deduzida e se procurar a sua comprovação ou não.

A agroindústria pesquisada trata-se de uma empresa familiar que trabalha na produção de polpa de frutas, localizada no sítio Carnaubinha do Faé, na cidade de Quixelô, interior do Ceará.

O objeto de estudo será a análise das possíveis estratégias sustentáveis utilizadas na produção de polpas de frutas, se essas são economicamente viáveis

e ecologicamente corretas, obtendo uma visão mais panorâmica da realidade da agroindústria estudada. A coleta de dados foi obtida, primeiramente, feita através da observação direta das atividades realizadas na empresa, para obter informações sobre o fato existente

É necessário que o pesquisador esteja alerta e seja cuidadoso a todos os acontecimentos em sua volta, para assim ter um melhor entendimento das condições do seu objeto de estudo, que trata das estratégias sustentáveis que a agroindústria familiar usa para reaproveitar os resíduos gerados no processamento das polpas, tais como resíduos sólidos (cascas e sementes) e líquidos (água); e o uso de energia renovável (SARCONI e LAKATO, 2003).

Os resultados obtidos serão analisados com base no referencial teórico dos autores abordados. Será feita a exposição das estratégias sustentáveis utilizadas e realizada uma análise comparativa entre as características presentes no referencial teórico e nas informações colhidas no estudo de caso.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A empresa pesquisada trata-se de uma agroindústria familiar de pequeno porte. Localizada na zona rural do município de Quixelô – Ceará, especificamente no sítio carnaubinha do vale faé que fica a uma distância de 11,4 km da sede do município. Cerca de mais ou menos 19 minutos quando a estrada está em boas condições de tráfego, pois o acesso à pequena indústria de polpas é muitas vezes dificultado pela estrada que é de barro e na maior parte do ano fica bem esburacada, fazendo com que alguns fornecedores venham deixar a mercadoria apenas até a sede do município, por vezes a empresa se vê obrigada a ir buscar a mercadoria em seu transporte.

Atualmente a empresa possui a capacidade de produzir 12 mil quilos\mês. Essa produção é comercializada na região Centro-Sul do Ceará, de duas maneiras, no abastecimento do programa de aquisição de alimentos – PAA, Programa de alimentação escolar - PNAE e com vendas no varejo. A agroindústria trabalha com diversos sabores de frutas típicas do Nordeste, tais como, acerola, abacaxi, caju,

cajá, manga, goiaba, graviola, tamarindo, maracujá e umbu cajá. Comercializando em três tamanhos, de 1 quilo pra fornecer a demanda do PAA e PNAE, de 200g e 100g para as vendas no varejo da região.

Desde de seu início a agroindústria vem com uma proposta de inovação na parte da sustentabilidade, pois almeja se tornar autossuficiente no seu funcionamento. Aproveitando todos os recursos possíveis de maneira ecologicamente correta. A estratégia sustentável utilizada pela empresa vai desde do reuso da água, passando pelo aproveitamento de toda parte da fruta até o uso de energia solar.

O sistema solar usado pela agroindústria familiar em questão trata-se de um quite de placas solares fotovoltaicas montado com todos os equipamentos que foi entregue já em funcionamento a dois anos atrás. O custo na aquisição dos equipamentos foram de 20.300 R\$ parcelado em oito anos, sendo descontado esse valor na energia produzida. O potencial de produção desse sistema pode gerar 530 kw/h por mês de energia limpa, sendo que $1\text{kw/h}=0,41\text{R\$}$.

Durante os dois anos de uso, o valor em reais economizado foi de 5.649,80R\$ cerca de 25% do valor investido, ou seja, podemos considerar que o próprio equipamento trabalha para se pagar. Lembrando que um dos benefícios é que esse sistema tem uma garantia de vinte e cinco anos, sendo assim após oito anos a empresa tem 17 anos ou até o produto acabar de uma produção de energia limpa fazendo com que economize a energia da rede elétrica normal.

Nos dias atuais a agroindústria economiza cerca de 237,00 R\$ com energia, se fosse para pagar o equipamento com dinheiro normal a parcela seria 200,00R\$, ou seja, ainda sobra 37,00 de lucro e vem descontado no valor da energia consumida mensalmente. É importante ressaltar que tudo é alimentado pela energia solar até a câmara frigorífica. Por consequência, essa estratégia traz uma economia de custos para a empresa em longo prazo. É uma solução sustentável viável para qualquer tipo de empreendimento, que deseja investir de maneira sustentável e economicamente viável. De acordo com as observações realizadas na presente pesquisa, podemos destacar alguns resultados que a empresa vem obtendo devido ao uso de estratégias sustentáveis.

Outra estratégia sustentável simples e eficaz observada na empresa é o reaproveitamento da água que é usada na lavagem das frutas e no uso geral da agroindústria. Esse reuso da água acontece da seguinte forma: a água utilizada na lavagem das frutas vem de um poço profundo, que é localizado a mais ou menos 750m da área de produção. Após a água ser purificada para o uso, é realizada a lavagem das frutas, depois do seu uso, essa mesma água volta por um cano pvc de 100mm, chegando a um reservatório subterrâneo e se submetendo a um processo de filtragem antes do reuso; logo após a água é reutilizada na irrigação de um pequeno plantio de acerolas que os próprios pertencente aos proprietários da agroindústria familiar.

Com esse pensamento a empresa pretende obter a própria acerola para o processamento e industrialização, sem muitos custos, podendo ter um produto de qualidade, pois, além disso, existe uma preocupação em não utilizar agrotóxicos nessa plantação. É claro que por se tratar de uma empresa de pequeno porte, conduzida inicialmente por uma família, ainda está tudo no início, a intenção dos jovens empresários é crescer e criar parcerias com outros agricultores para que ao longo do tempo toda a sua produção de polpas seja com frutas orgânicas, sendo um diferencial competitivo no mercado.

A agroindústria ainda realiza um trabalho de reaproveitamento dos resíduos sólidos produzidos pela empresa. O reaproveitamento dos resíduos na confecção de ração para animais (FIGURA 1) é uma saída viável para a redução de contaminantes físicos gerados durante o processo de produção de polpa de fruta.

Figura 1. Etapas para a fabricação da ração

Fonte: Autores, 2020.

A agroindústria busca nessas ações minimizar os custos e reduzir o impacto ambiental, com a finalidade de desenvolver cada vez mais estratégias sustentáveis para alcançar seus objetivos.

Após o processamento de industrialização da polpa de fruta, a sobra dos resíduos sólidos, ou seja, todas as frutas que foram descartadas por não servir para fazer a polpa, todas as cascas e sementes, são destinados para a fabricação de uma ração que alimenta o rebanho bovino dos próprios familiares dos proprietários da agroindústria. Primeiramente, as cascas e sementes passam por um processo de secagem, após passar cerca de 5 dias no processo de secagem ao sol, mais precisamente em cima de uma superfície feita de cimento, evitando assim o contato com algum outro material ou sujeira que possam vir a retirar a eficácia do produto. Depois de seco, os resíduos são recolhidos num recipiente e levado para ser triturado em uma máquina forrageira, feito esse processo a ração está pronta para o consumo animal.

CONCLUSÃO

Após uma observação detalhada na empresa, podemos destacar que algumas estratégias sustentáveis são utilizadas na agroindústria e considerada extremamente importante para os resultados a serem alcançados. A agroindústria realiza um trabalho de reaproveitamento dos resíduos sólidos produzidos pela empresa, essa ação tem retorno positivo na agregação de valor do produto. Também é integralmente movida a energia solar, fazendo com que reduza a conta de energia. A água utilizada para lavar as frutas é reaproveitada para irrigar a plantação de acerola da empresa. Essas iniciativas vêm trazendo para a empresa não somente redução dos desperdícios, mas também uma visibilidade positiva por ser conhecida como empresa sustentável.

REFERÊNCIAS

CAMPBELL-PLATT, Geoffrey. Ciência e Tecnologia de alimentos. São Paulo: Manole, 2015. 1255 p. Disponível em: . Acesso em: 27 nov. 2019.

DRUCKER, Peter Ferdinand. **Pessoas e desempenho**. Rio de Janeiro:Elsevier,2012.

GONÇALVES, Jackson Eduardo et al. Reflexões atualizadas sobre o contexto do agronegócio brasileiro. **Agroalimentaria**, v. 24, n. 46, p.1-18, 2018.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RUAL DE TOCANTINS- RURALTINS. **Agroindustria**. Disponível: <https://ruraltins.to.gov.br/institucional/conheca-o-ruraltins/>. Acesso: 26/11/2019.

JAMALI, D. Insights into triple bottom line integration from a learning organization perspective. *Business Process Management Journal*, 12, (6), 809-21, 2006.

KRAMAR, R.; HARIADI, M. F. Human resource management, performance and organizational sustainability: a new paradigm. **Social Responsibility, Professional Ethics, and Management Proceedings of the 11th International Conference**, Ankara, Turkey, 24-27, November 2010.

LEFF, Enrique. Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

MACHADO, C. T.; MIRANDA, F. S.. Energia Solar Fotovoltaica: Uma Breve Revisão. Revista Virtual Química, 2015, 7(1), 126-143. Disponível em: <file:///C:/Users/beatrizmoraes/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/664-5080-2-PB%20(1).pdf>. Acesso em: 29 de outubro de 2019.

_____. **Manual do recenseador:** censo agropecuário 2006. Rio de Janeiro: IBGE, 2007

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS. Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas 2009.

PENA, Rodolfo F. Alves. "Fontes renováveis de energia"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/fontes-renovaveis-energia.htm>. Acesso em 11 de fevereiro de 2020.

SOUZA, J. R. C. L et al. Caracterização de resíduo agroindustrial de goiaba e Potenciais aplicações. **XXI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VII Encontro de Iniciação à Docência** - Universidade do Vale do Paraíba. 2017. Disponível:<
http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2017/anais/arquivos/RE_1067_0810_01.pdf>. Acesso: 01/08/2019.

STOFFEL, J. A.; COLOGNESE, S. A.; SILVA, R. N. B. A sustentabilidade na agricultura familiar e as formas de organização produtivas em contextos locais. **Tempo da Ciência**, Cascavel - PR, v. 21, n. 42, p. 53-67, 2014.

TORREZAN, R.; CASCELLI, S. M. F.; DINIZ, J. D. de A. S. **ABC da agroindústria familiar**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes>. Acesso em 12 de fev. 2020.

VIANA, L, G: **Reaproveitamento de resíduos agroindustriais**. IV Congresso Baiano de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2016. Disponível:<
<http://cobesa.com.br/2016/download/cobesa-2016/IVCOBESA-133.pdf>>. Acesso: 26/11/2019.

VIEIRA, G A; Dificuldades enfrentadas pelas pequenas e médias agroindústrias do setor cárneo no Brasil; ufba - 2010.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Metodologia de estudo e de pesquisa em administração**. Florianópolis: Departamento de Ciências e Administração / UFSC; Brasília: CAPES: UAB, 2009. p. 75.

EFEITOS RESIDUAIS DE DOSES E TIPOS DE BIOFERTILIZANTES NOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SUBSTRATO E NA PRODUÇÃO DA ALFACE

*Ivan Isidório de Almeida
Instituto Federal do Ceará - IFCE*

*Carlos Newdmar Vieira Fernandes
Instituto Federal do Ceará - IFCE*

*Alexandre Reuber Almeida da Silva
Instituto Federal do Ceará - IFCE*

*Chrislene Nojosa Dias Fernandes
Universidade Federal do Ceará - UFC*

RESUMO

Por conter na sua composição quase todos os nutrientes minerais essenciais, os biofertilizantes, podem substituir de forma parcial ou, até mesmo, total o uso dos fertilizantes industrializados nos cultivos agrícolas, podendo ainda beneficiar sucessivos cultivos, em função de efeitos residuais na fertilidade do solo. Dessa forma, nesse capítulo será apresentado os resultados de uma pesquisa, onde se teve por objetivo avaliar os efeitos residuais de doses e tipos de biofertilizantes, utilizados durante um ciclo de cultivo da cultura da abobrinha, nos atributos químicos do substrato e nos componentes de produção da cultura da alface. A pesquisa aqui apresentada foi realizada em área experimental do Instituto Federal do Ceará - *Campus* - Iguatu, sob delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições, em esquema fatorial (5x2), sendo cinco doses de biofertilizante líquido equivalentes a (0, 300, 600, 900 e 1.200 ml planta⁻¹ semana⁻¹) e dois tipos de biofertilizantes mistos (biofertilizante bovino e biofertilizante ovino). O cultivo inicial se deu com a cultura da abobrinha, ocasião em que foram aplicadas as doses de biofertilizantes, perfazendo um total de oito aplicações, que resultaram nas quantidades totais de 0, 2.400, 4.800, 7.200 e 9.600 ml planta⁻¹, respectivamente, para as cinco doses. Para avaliar o efeito residual foram

coletadas amostras do substrato de 0 a 20 cm de profundidade, antes e após o ciclo da abobrinha, determinando-se os parâmetros químicos do substrato. Em sucessão ao cultivo da abobrinha, realizou-se o cultivo da alface (cv. Elba). Na composição química dos biofertilizantes as maiores concentrações de nutrientes foram apresentadas no biofertilizante ovino. Nos atributos químicos do substrato independente da natureza dos biofertilizantes, constatou-se incrementos nos teores de C, MO, Ca, Mg, P, SB e CTC e redução em K, Na, pH e CE. Para a cultura da alface, os melhores resultados do biofertilizante bovino, na maior dose 1200 ml planta⁻¹ semana⁻¹. Para o biofertilizante ovino, as doses 512,50; 543,25; 683,33 e 656,14 planta⁻¹ semana⁻¹, potencializaram os valores do diâmetro do caule, massa fresca e seca da parte aérea e produtividade, respectivamente.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*. Produtividade. Adubação orgânica.

INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira tem avançado gradualmente no entendimento da importância de buscar modelos de sistemas de produção que sejam duráveis e ambientalmente harmônicos. Nesse sentido, os aspectos relacionados ao manejo da fertilidade do solo ocupam um papel preponderante, oferecendo condições ideais para o aproveitamento do máximo potencial produtivo das plantas (LEAL *et al.*, 2019).

Assim, com o intuito de alcançar um padrão de desenvolvimento agrícola efetivamente sustentável, o agricultor familiar tem buscado cada vez mais distanciar-se dos insumos sintéticos, passando a fazer uso de orgânicos. No tocante ao atendimento das necessidades nutricionais das plantas cultivadas, existem materiais com reconhecidos potenciais para uso, tais como os biofertilizantes, que figuram dentre os principais fatores de produção utilizados em sistemas orgânicos ou em transição agroecológicas; por proporcionarem aumento no aporte dos nutrientes e elevarem os conteúdos de matérias orgânicas nos solos, estimulando a produção vegetal e a atividade biológica do solo. Porém,

constata-se que há uma carência de pesquisas que de fato subsidiem a padronização técnica de recomendação, limitando drasticamente as suas difusões e aplicabilidades por parte dos agricultores (SAMPAIO, 2013).

Os biofertilizantes são compostos bioativos, resultados da biodigestão de compostos orgânicos de origem animal e vegetal. Em seu conteúdo são encontradas células (vivas ou latentes) de microrganismos de metabolismo aeróbico, anaeróbico e agentes fermentadores (bactérias, leveduras, algas e fungos filamentosos), bem como metabólitos e quelatos organominerais em solutos aquosos (MEDEIROS; LOPES, 2006).

Em geral, os trabalhos que mensuram a eficiência de fertilizantes orgânicos, com inclusão dos biofertilizantes, avaliam, prioritariamente, o efeito desses apenas no primeiro ciclo de cultivo, negligenciando os prováveis efeitos benéficos que os mesmos podem conceder aos solos e/ou substratos agrícolas nos médios e longos prazos, tornando-se necessária a realização de estudos que demonstrem esses tais benefícios.

Assim, o estudo do efeito residual da deposição de compostos orgânicos nos cultivos reveste-se de fundamental importância, tendo em vista que estes poderão fornecer informações sobre o potencial de fornecimento de nutrientes para os cultivos subsequentes, bem como nos atributos físico – químicos definidores das qualidades dos solos e dos substratos, à luz dos interesses agronômicos (FIGUEROA, 2008).

Por apresentar baixo valor calórico, relevante qualidade nutricional, principalmente, no que se trata de sais minerais, bem como os altos teores de vitaminas além de ser um vegetal de ciclo relativamente curto, a alface apresenta-se como uma das hortaliças folhosas mais consumidas no Brasil (FERREIRA *et al.*, 2009).

Tal como as demais hortaliças, a alface caracteriza-se por ser extremamente dependente de insumos químicos, sobretudo, em decorrência de seu ciclo curto e de sua alta produtividade de biomassa. Especificamente, a espécie em questão possui elevada dependência de elementos minerais essenciais, especialmente, nitrogênio, cálcio, fósforo e potássio, para poder assegurar tanto a quantidade,

quanto a qualidade da fração de importância econômica colhida para o consumidor final (folhas). Dessa forma, dentro da perspectiva da busca pela garantia da saúde humana e a preservação dos recursos naturais, associados à necessidade de minimização dos insumos externos aos agroecossistemas, se faz necessário buscar o atendimento dessas exigências nutricionais da cultura, a partir de fontes cada vez mais sustentáveis (BOMFIM, 2016).

Contudo, confere-se que há carência de trabalhos na literatura, que avaliam o efeito residual da adubação com biofertilizantes orgânicos, particularmente, sobre a produção da cultura da alface (PEIXOTO FILHO *et al.*, 2013).

Dessa forma, hipotetiza-se que a prática da deposição de biofertilizantes no solo e/ou no substrato ao longo de um ciclo de crescimento cultural vegetal, poderá resultar em um efeito residual, o que acarreta recarga de nutrientes aos solos e/ou substratos agrícolas nos curtos, médios e longos prazos, sem a necessidade de adoção recorrente de tal prática em todos os ciclos de cultivos, contribuindo, dentre outros fatores, com a economia de mão de obra, cooperando para com a redução de custos de produção, além do aumento da oferta de materiais orgânicos a serem utilizados em novas áreas produtivas, colaborando para a estabilidade econômica dos agricultores familiares.

Diante do exposto, objetivou-se, com a presente pesquisa, avaliar os efeitos residuais de diferentes doses e tipos de biofertilizantes, utilizados durante um ciclo de cultivo da cultura da abobrinha, nos atributos químicos do substrato e nos componentes de produção da cultura da alface, nas condições do semiárido cearense brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - *Campus* - Iguatu, localizada no município de Iguatu na região Centro-Sul do estado do Ceará. O clima da região BSw'h' (Semiárido quente), pela a classificação climática de Köppen, tem

precipitação pluvial total de 864 mm ano⁻¹ com maior intensidade no verão e temperatura média anual de 27,5°C (SANTOS *et al.*, 2017).

O experimento consistiu em um cultivo inicial com a cultura da abobrinha (*Cucurbita pepo* L.), híbrido Corona F1, submetida a diferentes tipos e doses de biofertilizantes. Ao final do ciclo da abobrinha, foram coletadas amostras de solo para avaliação do efeito residual dos tipos e doses de biofertilizantes, nas características químicas do substrato utilizado e previamente analisado. Após a retirada das amostras foi realizado o cultivo com a cultura da alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Elba do grupo Crespa, utilizando-o como única fonte de nutrientes para as plantas o efeito residual das doses e tipos de biofertilizantes.

O cultivo de ambas as culturas foi realizado em vasos plásticos com capacidade de 25 litros, distribuídos em um delineamento experimental do tipo blocos ao acaso. Os tratamentos, num total de dez, foram provenientes de um esquema fatorial (5x2), sendo resultados das associações entre cinco doses de biofertilizante líquido equivalentes a (0, 300, 600, 900 e 1.200 ml planta⁻¹ semana⁻¹) e dois tipos de biofertilizantes mistos: bovino e ovino. Cada bloco, num total de quatro, era composto por dez parcelas, sendo cada parcela composta por três vasos com uma planta cada.

O substrato utilizado foi composto de uma mistura de areia, argila e esterco curtido, na proporção 1:1:1. Antes do ciclo da abobrinha foi coletada uma amostra composta do substrato, a qual foi enviada para o laboratório de solos, água e tecidos vegetais (LABSAT) do IFCE - Campus Limoeiro do Norte, cujos resultados podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados da análise química inicial do substrato na camada de 0 - 20 cm.

g kg ⁻¹			mg dm ⁻³	mmol _c dm ⁻³								%	dS m ⁻¹	
C	M.O	pH	P	K	Ca	Mg	Na	Al	H+A I	SB	CTC	V	PS T	CEes
31,5 3	54,3 6	8, 1	942	64,1 5	43,7 0	31,8 0	17,8 3	N.D	N.D	157,6 0	157,6 0	10 0	11	5,65

Fonte: Laboratório de solos, água e tecidos vegetais (LABSAT) do IFCE - Campus Limoeiro do Norte. C = carbono; MO = matéria orgânica; pH = potencial hidrogeniônico; P = fosforo; Ca = cálcio; Mg = magnésio; Na = sódio; Al = alumínio; H+Al = hidrogênio + alumínio; SB = Soma de bases (Ca + Mg + Na + K); CTC = Capacidade de troca de cátions (Ca + Mg + Na + K + H+Al); V% = Saturação

por bases $(Ca + Mg + Na + K / CTC) \times 100$; PST = Porcentagem de sódio trocável; m = saturação do alumínio; CEes = condutividade elétrica do extrato de saturação; N.D = não determinado.

Os biofertilizantes foram produzidos na área experimental, sob fermentação aeróbia em duas caixas d'água de polietileno com capacidade de 500 L, cada. Os ingredientes utilizados foram esterco bovino de gado leiteiro ou ovino de corte, esterco de ave poedeira, provenientes do IFCE campus Iguatu, cinza proveniente da combustão de lenha de cerâmica e água, diluídos na proporção de 1:1 (esterco + cinza: água), de acordo com a Tabela 2, conforme metodologia descrita em Santos (2012).

Tabela 2 - Ingredientes para o preparo do biofertilizante bovino.

	Componentes	Quantidade	Unidade
1	Esterco bovino ou ovino*	100	Litros
2	Esterco de ave	30	Litros
3	Cinza	5	Litros
4	Água	135	Litros

*Esterco bovino ou ovino, de acordo com o tipo de biofertilizante.

Aos 30 dias após o preparo dos biofertilizantes foram coletadas amostras de cada tipo e encaminhadas ao (LABSAT), para análises, cujos resultados estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Análise química dos biofertilizantes, aos 30 dias de fermentação aeróbia.

	g L ⁻¹													%		dS m ⁻¹	
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B	Na	C	MO	C: N	CE	pH
B1	2,9 1	1,0 9	0,0 6	8,1 2	0,8 0	0,0 1	0,1 9	0,0 3	0,0 1	0,0 2	0,00 2	0,5 4	1,3 5	2,4 3	5	13,7 7	7,31
B2	3,3 4	1,7 8	0,1 8	8,9 9	1,5 3	0,0 3	0,5 4	0,0 4	0,0 1	0,0 6	0,00 4	1,8 0	2,8 6	5,2 6	9	33,7 0	7,13

Fonte: Laboratório de solos, água e tecidos vegetais (LABSAT) do IFCE - Campus Limoeiro do Norte. B1 = Biofertilizante misto bovino; B2 = Biofertilizante misto ovino;

N = nitrogênio; P = fosforo; K = potássio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; S = enxofre; Fe = ferro; Zn = zinco; Cu = cobre; Mn = manganês; B = boro; Na = sódio; C = carbono; MO = matéria orgânica; C:N = relação carbono nitrogênio; CE = condutividade elétrica; pH = potencial hidrogeniônico.

Para a cultura da abobrinha, as sementes foram semeadas em bandejas de polietileno de 128 células, e as mudas transplantadas para os vasos quinze dias após o plantio (15 DAP), sendo uma planta por vaso. A aplicação das doses dos

biofertilizantes teve início aos sete dias após o transplantio (7 DAT) e perdurou até 56 DAT, totalizando oito aplicações, que resultaram na aplicação de zero, 2.400, 4.800, 7.200 e 9.600 ml planta⁻¹. A colheita foi do 38 ao 64 DAT.

Para avaliação do efeito residual das doses e tipos de biofertilizantes no substrato, após o cultivo com abobrinha, foram coletadas subamostras do substrato dos vasos em cada bloco e posteriormente misturadas de modo a se obter uma amostra composta para cada tratamento que foram enviadas para o (LABSAT), para determinação dos atributos químicos.

Para o segundo cultivo com a cultura da alface utilizou-se bandejas de polietileno expandido de 400 células, sendo as mudas transplantadas para os vasos aos 30 DAP, também com uma planta por vaso. A colheita se deu aos 29 DAT.

Durante o ciclo das duas culturas as mesmas foram irrigadas através de um sistema de irrigação por gotejamento, com um gotejador por vaso com vazão de 4 L h⁻¹ operando a uma pressão de 100 kPa. O manejo da irrigação constou de irrigações diárias com lâminas baseadas na evapotranspiração de referência obtidas através do método de Penman-Monteith/FAO.

Na ocasião da colheita da alface, foram avaliadas em todas as plantas as seguintes variáveis: altura da planta (cm planta⁻¹); diâmetro da parte aérea (cm planta⁻¹) e do caule (mm); Massa fresca e seca da parte aérea (g planta⁻¹); e Produtividade: Prod. = MFPA × N° de plantas ha⁻¹ (Em que: Prod. - Produtividade, kg ha⁻¹; MFPA - Massa fresca da parte aérea, kg).

As variáveis analisadas para a cultura da alface foram submetidas à análise de variância pelo teste F a 1 e 5% e posteriormente submetidos ao estudo de regressão. Para isso, utilizou-se o software ASSISTAT 7.7 e o Microsoft Office Excel (2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição química dos biofertilizantes

Na Tabela 4, verificam-se os resultados obtidos na análise dos elementos minerais essenciais constituintes dos biofertilizantes, onde pode-se constatar que independente da natureza do tipo de esterco (bovino ou ovino) utilizado como matéria prima para as sínteses, os biofertilizantes avaliados caracterizaram-se conforme a seguinte ordem decrescente em termos de concentrações (g L^{-1}) para os macronutrientes: ($\text{Ca} > \text{N} > \text{P} > \text{Mg} > \text{K} > \text{S}$). No tocante aos micronutrientes, também denota-se um comportamento semelhante em ambos os biofertilizantes avaliados, com exceção da inversão da ordem de Mn e Zn, sendo que o biofertilizante bovino obedece à ordem decrescente: ($\text{Fe} > \text{Zn} > \text{Mn} > \text{Cu} > \text{B}$), enquanto o ovino: ($\text{Fe} > \text{Mn} > \text{Zn} > \text{Cu} > \text{B}$). Cumpre salientar o sódio (Na), foi o elemento encontrado em maior quantidade independente da natureza do biofertilizante empregado.

Tabela 4 - Análise química dos biofertilizantes, aos 30 dias de fermentação aeróbia.

	g L^{-1}												%			dS m^{-1}	
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B	Na	C	MO	C:N	CE	pH
B1	2,9 1	1,0 9	0,0 6	8,1 2	0,8 0	0,0 1	0,1 9	0,0 3	0,0 1	0,0 2	0,00 2	0,5 4	1,3 5	2,4 3	5	13,77	7,3 1
B2	3,3 4	1,7 8	0,1 8	8,9 9	1,5 3	0,0 3	0,5 4	0,0 4	0,0 1	0,0 6	0,00 4	1,8 0	2,8 6	5,2 6	9	33,70	7,1 3

Fonte: Laboratório de solos, água e tecidos vegetais (LABSAT) do IFCE - Campus Limoeiro do Norte. B1 = Biofertilizante misto bovino; B2 = Biofertilizante misto ovino; N = nitrogênio; P = fosforo; K = potássio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; S = enxofre; Fe = ferro; Zn = zinco; Cu = cobre; Mn = manganês; B = boro; Na = sódio; C = carbono; MO = matéria orgânica; C:N = relação carbono nitrogênio; CE = condutividade elétrica; pH = potencial hidrogeniônico.

Com relação aos demais atributos químicos analisados nos biofertilizantes, observa-se que todos, excetuando-se o pH, se mostraram mais elevados para o biofertilizante ovino, evidenciando que o mesmo pode ser considerado nutricionalmente melhor para as plantas. Como trabalho pioneiro, Santos (1991) destacou que o biofertilizante líquido tem na sua composição quase todos os elementos necessários para a nutrição vegetal, fato também comprovado nessa pesquisa.

Santos (2012) estudando a síntese de biofertilizante misto em meio aeróbio, utilizando como ingredientes: 100 litros de esterco bovino, 30 litros de esterco de galinha, 5 litros de cinzas e água na proporção 1:1, obteve, ao compararmos com os valores obtidos no presente trabalho para o biofertilizante bovino, valores similares de $Mg = 0,80 \text{ g L}^{-1}$ e $Zn = 0,03 \text{ g L}^{-1}$; e valores inferiores nos teores de $N = 0,41 \text{ g L}^{-1}$, $P = 0,84 \text{ g L}^{-1}$, $Ca = 0,31 \text{ g L}^{-1}$ e $Fe = 0,09 \text{ g L}^{-1}$. Esses resultados reforçam que é grande a variabilidade da composição química dos biofertilizantes, pois mesmo utilizando a metodologia do autor, no preparo do biofertilizante misto bovino, os resultados diferiram, provavelmente devido à fonte do esterco animal e a ração utilizada na alimentação dos mesmos.

Dias (2014), estudando biofertilizante de esterco bovino, sintetizado com esterco de ave, cinza e água, na proporção 1:2, com fermentação aeróbia, obteve, ao compararmos com os valores obtidos no presente trabalho para o biofertilizante bovino, teores semelhantes de $Zn = 0,03 \text{ g L}^{-1}$ e valores inferiores nos teores de $N = 0,83 \text{ g L}^{-1}$, $P = 0,14 \text{ g L}^{-1}$, $Ca = 1,22 \text{ g L}^{-1}$ e $Fe = 0,03 \text{ g L}^{-1}$, sendo os resultados obtidos nessa pesquisa superado apenas no teor de K. Tal fato pode ser explicado pela maior diluição dos produtos sólidos no preparo utilizado pelo aludido autor e pela fonte do esterco.

Denota-se que a composição química dos estercos é variável sendo influenciada por vários fatores, como a espécie animal, a raça, a idade, a alimentação, o índice de aproveitamento de nutrientes da ração pelos animais, dos produtos veterinários fornecidos aos animais, além de outros.

Com relação à CE, observaram-se valores de 13,77 e 33,70 dS m^{-1} para os biofertilizantes mistos bovino e ovino. Tal fato, pode ser atribuído, a composição química do esterco, bem como a própria alimentação recebida, que varia por cada espécie de animal, corroborando com a afirmativa de Marrocos *et al.* (2012), ao discorrerem que, em biofertilizantes, a condutividade elétrica é muito influenciada pela composição química e pelo modo de preparo do mesmo. Quanto ao pH, ambos biofertilizantes apresentaram valores próximos aos obtido por Marrocos *et al.* (2012) aos 30 dias, que foi de 7,88 para o biofertilizante de esterco bovino. No entanto, ambos se mostram dentro da faixa ideal, que segundo Santos (1992),

pode variar entre 7,0 a 8,0 e poderá também ser inferior, quando a fermentação for incompleta.

Os resultados aqui obtidos e as diferentes respostas dos diversos autores citados reforçam a afirmativa de Marrocos (2011), de que em relação à concentração de nutrientes é difícil fazer uma comparação com os demais resultados encontrados na literatura, pois existem muitas variações em função de modo de preparo, da matéria-prima utilizada e da metodologia pela qual o produto foi analisado.

Atributos químicos do substrato

Observam-se, na Tabela 5, que houve aumento nos teores de C, MO, Ca, Mg, P, SB, CTC e redução nos teores de K, Na, pH e CEes, e que todos os nutrientes foram classificadas com teores altos, de acordo com (FERNANDES, 1993).

Tabela 5 - Análise química do substrato utilizado, na camada de (0 a 20 cm) antes e após o cultivo da abobrinha.

Pré-plantio															
g kg ⁻¹			mg dm ⁻³	mmol _c dm ⁻³								%		dS m ⁻¹	
C	MO	pH	P	K	Ca	Mg	Na	Al	H+Al	SB	CTC	V	PS T	CEes	
31,5 0	54,4 0	8, 1	942	64,2 0	43,7 0	31,8 0	17,8 3	N.D	N.D.	157,6 0	157,6 0	10 0	11	5,65	
Após o plantio da abobrinha															
B1 D0	39	67,2	6, 9	948	4,30	115, 5	45,0	3,91	N.D	16,2 0	168,7 0	184,9 0	91	2	2,42
B1 D1	38,5	66,4	7, 1	996	9,70	125	41,5	4,07	N.D	N.D.	180,2 0	180,2 0	10 0	2	3,43
B1 D2	46	79,3	7, 2	985	11,1 0	116	45,0	4,82	N.D	N.D.	177,0 0	177 0	10 0	3	4,24
B1 D3	49,5	85,3	7, 4	992	13,7 0	117, 5	56,0	5,63	N.D	N.D.	192,8 0	192,8 0	10 0	3	4,53
B1 D4	45,5	78,4	7, 6	937	14,4 0	107	41,0	5,71	N.D	N.D.	168,1 0	168,1 0	10 0	3	4,04
B2 D0	40	69	7, 0	796	4,10	105, 5	34,5	1,65	N.D	12,9 0	145,7 0	158,6 0	92	1	2,61
B2 D1	44,5	76,7	7, 4	855	12,4 0	127	45,0	4,23	N.D	N.D.	188,6 0	188,6 0	10 0	2	3,62
B2 D2	48,5	83,6	7, 7	944	15,9 0	99	53,0	4,98	N.D	N.D.	172,9 0	172,9 0	10 0	3	4,04
B2 D3	44	75,9	7, 6	1011	22,0 0	126, 5	48,5	5,63	N.D	N.D.	202,6 0	202,6 0	10 0	3	5,04
B2 D4	49,5	85,3	8, 3	981	21,3 0	81,5	56,0	6,31	N.D	N.D.	165,1 0	165,1 0	10 0	4	3,2

Fonte: Laboratório de solos, água e tecidos vegetais (LABSAT) do IFCE - Campus Limoeiro do Norte.
B1 = Biofertilizante misto bovino; B2 = Biofertilizante misto ovino;
D0 = Dose zero; D1 = 2.400; D2 = 4.800; D3 = 7.200; D4 = 9.600 ml planta⁻¹;
C = carbono; MO = matéria orgânica; pH = potencial hidrogeniônico; P = fósforo; Ca = cálcio; Mg = magnésio; Na = sódio; Al = alumínio; H+Al = hidrogênio + alumínio; SB = Soma de bases (Ca + Mg + Na + K); CTC = Capacidade de troca de cátions (Ca + Mg + Na + K + H+Al); V% = Saturação por bases (Ca + Mg + Na + K/ CTC) x 100; PST = Porcentagem de sódio trocável; CEes = condutividade elétrica do extrato de saturação; N.D = não determinado.

De acordo com Faquim e Andrade (2004), as exigências nutricionais das hortaliças obedecem a seguinte ordem decrescente de macronutrientes: K > N > Ca > Mg > P = S e Fe > Mn > Zn > B > Cu > Mo de micronutrientes. Observa-se que, antes do cultivo do primeiro ciclo (abobrinha) a ordem decrescente dos teores de macronutrientes era K > Ca > Mg > P estando de acordo com as exigências nutricionais das hortaliças, e após o primeiro ciclo, por ocasião o início do ciclo da alface não se observa o mesmo.

Observaram-se incrementos nos teores de carbono no solo, para todos os tratamentos, inclusive para a dose zero, no entanto, os maiores incrementos foram observados, nos tratamentos que foram aplicados biofertilizantes, sendo eles B1D3 e B2D4, havendo exceção do tratamento B1D1.

Para a matéria orgânica, observam-se os mesmos efeitos, destacando que os maiores incrementos foram observados nos tratamentos B1D3 e B2D4. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Silva (2015), que avaliou os aspectos químicos no solo com aplicação de compostos e vermicompostos orgânicos, em período de pré e pós-plantio, e constatou que os teores de matéria orgânica do solo aumentaram em todos os tratamentos.

Santos (2004) observou em trabalho com a aplicação de biofertilizante bovino aplicado ao solo, um aumento na matéria orgânica de 8,0 para até 36,7 mg dm⁻³, sendo este incremento de 78,20% superando o valor encontrado neste trabalho que foi de 26,92%, quando comparado ao tratamento controle (sem biofertilizante). Dias (2014), constatou que, houve aumento linear do teor de matéria orgânica no substrato, em função do aumento da dose de biofertilizante misto líquido, variando de 15,71 g kg⁻¹ na ausência de biofertilizante, para um teor máximo de 31,43 g kg⁻¹ na dose de 1.600 ml planta⁻¹ semana⁻¹.

O valor do pH no pré-plantio era de 8,1; valor este considerado alto, sendo classificado como alcalino, no entanto, percebe-se que houve um decréscimo em todos os tratamentos, havendo exceção no tratamento B2D4, que atingiu após o cultivo da abobrinha um valor ligeiramente superior, da ordem de 8,3. Segundo Mantovani *et al.* (2005), o aumento do pH é proporcionado pela adsorção de íons H^+ por ânions dos compostos orgânicos. Em relação ao decréscimo no valor de pH, de acordo com Raij (2011), é provável que a mineralização da matéria orgânica, proporcionada pela ação da microbiota do solo, tenha provado a reação de nitrificação, resultando, por conseguinte, em decréscimos nos valores pH.

No tocante à condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEes), constatou-se que o maior valor observado foi de $5,04 \text{ dS m}^{-1}$, aferidos justamente nos tratamentos nos quais não foram aplicados biofertilizantes. É provável que, tal fato esteja relacionado às precipitações e as irrigações que incidiram ao longo de todo experimento com a cultura da alface tenham promovido a lixiviação de parte dos sais previamente constatados.

Os tratamentos B1D2, B1D3, B1D4, B2D2 e B2D3 apresentaram valores de CE superiores a 4 dS m^{-1} , levando a classificarlos como salinos, segundo Richards, (1954), havendo exceção no tratamento B2D4 ($3,20 \text{ dS m}^{-1}$) ($\text{CEes} < 4 \text{ dS m}^{-1}$). Segundo Ayers e Westcot (1999), a alface é considerada moderadamente sensível a salinidade e a sua tolerância aos sais no extrato de saturação sem que estes venham acarretar comprometimento na produção é da ordem de $1,30 \text{ dS m}^{-1}$, sendo que os valores observados nesse trabalho estão todos acima desse limite. Por outro lado, segundo Cavalcante *et al.* (2009), os biofertilizantes podem ter atenuados os efeitos dos sais nas plantas, pois conforme os autores, o biofertilizante pode induzir aumento no ajustamento osmótico, devido à acumulação de solutos orgânicos, promovendo, desta forma, a absorção de água e de nutrientes pelas plantas, em diversos meios, principalmente os adversamente salinos.

Em relação aos teores de P, os valores observados variaram de 796 a 1011 mg dm^{-3} , sendo que os maiores valores observados foram proporcionados pelos tratamentos B1D1 e B2D3. Cumpre salientar que os teores de P, antes do primeiro

cultivo já eram bastante elevados com valor de 942 mg dm^{-3} , tendo em vista que valores superiores a 21 mg dm^{-3} são considerados altos, de acordo com Fernandes (1993). Os resultados mostram que houve incrementos de 7,32% com o biofertilizante ovino, quando comparado ao valor do P antes do primeiro cultivo e 27,01 % e ao tratamento controle (sem biofertilizante).

O K foi o nutriente absorvido em maior quantidade pelas plantas de abobrinha ou até mesmo, lixiviado, ainda assim, os seus valores continuaram altos após o primeiro cultivo, sendo que o valor antes do pré-plantio da abobrinha era de $64,2 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e, após o plantio, os seus valores variaram de $4,06 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$, no tratamento B2D0 a $21,96 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ tratamento B2D3, o que demonstra que houve redução em todos os valores, destacando que os maiores teores observados foram proporcionados com o biofertilizante ovino.

Os teores observados de Ca variaram de $81,50$ a $127,0 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$, sendo que o valor antes do pré-plantio era de $43,70 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$, havendo maiores incrementos no biofertilizante ovino, nos tratamentos B2D1, B2D3 e no tratamento B1D1 para o biofertilizante bovino. Quanto aos teores de Mg, observa-se que houve aumento nos teores desse elemento em todos os tratamentos e que, por sua vez, todos os valores foram classificados altos conforme Fernandes (1993), sendo que o menor valor foi $34,50 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ no tratamento B2D0 para o biofertilizante ovino e os maiores valores foram $56,0 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$, obtidos com os tratamentos B1D3 e B2D4.

Verifica-se que houve redução nos valores do Na, que era antes do pré-plantio da alface da ordem de $17,83 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$, passando para valores da ordem de $1,65 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$, considerado o menor dos valores, observado no tratamento B2D0 sem aplicação de biofertilizante e $6,31 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ maior valor, resultado do tratamento B2D4, ambos com o biofertilizante misto ovino. Vale ressaltar, que, para o biofertilizante misto bovino, também houve redução nos valores do Na, para todos os tratamentos testados.

Para a soma de bases (SB), o maior valor foi de $202,60 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$, proporcionado com o biofertilizante ovino, no tratamento B2D3 e o menor valor foi $145,70 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$, observado para o tratamento B2D0. Como o valor

observado antes do plantio era de $157,60 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$, houve, assim, incrementos de 28,55% para o maior valor e redução de 7,04% para o menor valor. Silva (2015) avaliando os efeitos do uso de compostos e vermicompostos na cultura da alface, cultivar Vanda, e os seus aspectos químicos, verificou como valores de pré-plantio $82,50 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e pós-plantio $124,10 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ proporcionado com o T3 (dejetos equinos + casca de arroz), corroborando o incremento devido a adubação orgânica.

Na CTC houve incrementos de 28,55% para o maior valor $202,60 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$, no tratamento B2D3, quando comparados com os valores iniciais. Alguns estudos têm constatado aumentos da CTC em função da aplicação de adubos orgânicos (BRITO *et al.*, 2005; CARDOSO *et al.*, 2011; SANTOS *et al.*, 2001;).

Variáveis da cultura da alface

As variáveis massa fresca da parte aérea, produtividade e diâmetro do caule foram influenciadas pela interação entre os fatores, já as variáveis massa seca da parte aérea e diâmetro da parte aérea foram influenciadas somente pelas doses de biofertilizantes.

Na Figura 1 são apresentados os resultados obtidos para as variáveis diâmetro da parte aérea (A) e do caule (B), em função das doses de biofertilizantes. Para a primeira o melhor ajuste foi linear ($R^2 = 0,95$). A maior dose aplicada de $1.200 \text{ ml planta}^{-1} \text{ semana}^{-1}$ (total de $9.600 \text{ mL planta}^{-1}$) proporcionou o maior valor estimado de $35,05 \text{ cm planta}^{-1}$. Para a segunda, com relação às doses aplicadas, denota-se que o modelo de melhor ajuste foi o quadrático para o biofertilizante ovino e linear para o biofertilizante bovino ($R^2 = 0,94$ e $0,79$ respectivamente). A dose ótima estimada de $512,50 \text{ ml planta}^{-1} \text{ semana}^{-1}$ de biofertilizante ovino proporcionou o maior valor para a variável que foi de $10,29 \text{ mL planta}^{-1}$. Já para o biofertilizante bovino, a maior dose testada de $1.200 \text{ ml planta}^{-1} \text{ semana}^{-1}$ (total de $9.600 \text{ mL planta}^{-1}$) promoveu o maior valor de $9,75 \text{ mm planta}^{-1}$.

Figura 1 - Diâmetro da parte aérea (A) e diâmetro do caule (B) em função de diferentes doses de biofertilizante.

Batista et al. (2012), avaliaram a influência de diferentes fontes de adubação (húmus de minhoca a partir de esterco bovino, composto orgânico, esterco bovino e adubação orgânica mais mineral) na produtividade da alface cultivar Elba e constataram que, as diferentes fontes de adubação orgânica, promoveram maior valor de diâmetro da parte aérea 26,73 cm planta⁻¹ sendo inferior ao resultado encontrado no presente trabalho.

Verifica-se uma tendência de redução nos valores do diâmetro caulinar, nas maiores doses para o biofertilizante ovino, o que leva a supor que nessas doses ocorreram uma liberação de grandes quantidades de nutrientes para o substrato, promovendo um desequilíbrio nutricional, causando prejuízos ao sistema radicular da cultura, conforme foi verificado por Dias (2014).

Para as variáveis massa fresca e seca da parte aérea e produtividade (Figura 2A, 2B e 2C, respectivamente), observou-se, que para o biofertilizante bovino, o modelo matemático que melhor ajustou-se foi linear ($R^2 = 0,89$; 0,80; 0,89, respectivamente), enquanto que para o ovino, o melhor modelo foi quadrático ($R^2 = 0,86$; 0,76; 0,86, respectivamente). Para o biofertilizante bovino os maiores valores obtidos foram 210,63 g planta⁻¹, 8,06 g planta⁻¹ e 23.402,20 kg ha⁻¹ obtidos para 1.200 ml planta⁻¹ semana⁻¹, enquanto que para o biofertilizante ovino os valores máximos foram 121,93 g planta⁻¹, 7,14 g planta⁻¹ e 14.911,19 kg ha⁻¹, obtidos para as doses ótimas de 543,25, 683,33 e 656,14 ml planta⁻¹ semana⁻¹, respectivamente.

Figura 2 - Massa fresca (A) e seca (B) da parte aérea e produtividade (C) da alface em função de diferentes doses e tipos de biofertilizantes.

ado para a cultura da alface é de 200 g planta⁻¹, assim apenas o biofertilizante bovino, a partir da dose de 1.132 ml planta⁻¹ semana⁻¹. Esses resultados podem ser atribuídos, a uma possível melhor taxa de mineralização do biofertilizante bovino, uma vez que, Freitas *et al.* (2012), estudando a decomposição e a liberação de nutrientes em esterco de caprinos e bovinos, concluíram que ambos apresentam capacidade diferenciada de decomposição e de liberação de nutrientes, sendo o esterco caprino mais resistente à decomposição.

Para massa seca, os resultados obtidos com o biofertilizante bovino assemelham-se aos de Damatto Júnior *et al.* (2006), que também observaram efeitos positivos para incrementos das doses de biofertilizantes com crescimento linear da variável. De acordo com Santos *et al.* (2016), as maiores produções de matéria seca da alface, alcançadas com as doses de esterco bovino, devem-se, provavelmente a melhoria das características químicas, físicas e principalmente biológicas do solo, assim como devido à solubilização e liberação dos macro e micros nutrientes contidos em seu interior.

Para a produtividade, os resultados obtidos quando comparado aos tratamentos controles, evidenciam um resultado benéfico proporcionado pelo efeito residual da aplicação dos biofertilizantes, fato que pode trazer um bom retorno econômico ao produtor em decorrência da redução dos custos com fertilização. Segundo Santos et al. (2001), as maiores produções obtidas com as doses crescentes de compostos orgânicos podem ser atribuídas às melhorias das características químicas e físico-químicas do solo, proporcionadas por estes insumos. Os referidos autores observaram que a adubação com composto orgânico proporcionou efeito residual sobre a produção de alface em cultivo sucessivo, constatando que ao final do primeiro cultivo, a mineralização do material orgânico aumentou os teores de bases, fósforo e capacidade de troca catiônica (CTC) do solo. Resultados similares foram alcançados no presente trabalho (Tabela 5).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As maiores concentrações de nutrientes na composição química dos biofertilizantes, foram apresentadas no biofertilizante ovino. Nos atributos químicos do substrato, independente da natureza dos biofertilizantes, ocorreu aumento nos teores de C, MO, Ca, Mg, P, SB e CTC e redução nos teores de K, Na, pH e CE, quando comparados aos mensurados no início do cultivo.

Os efeitos residuais decorrentes das deposições dos biofertilizantes proporcionaram atributos químicos ao substrato que viabilizaram o cultivo subsequente da cultura da alface.

Os componentes de produção e a produtividade da cultura da alface alcançam os maiores resultados quando a cultura é cultivada sob efeito residual da maior dose de biofertilizante bovino (1200 ml planta⁻¹ semana⁻¹).

O efeito residual das doses 512,50; 543,25; 683,33 e 656,14 planta⁻¹ semana⁻¹ do biofertilizante misto ovino, potencializou os valores nas variáveis, diâmetro do caule, massa fresca e seca da parte aérea e produtividade, respectivamente.

REFERÊNCIAS

- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Trad. GHEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F.; DAMASCENO, F. A. V. Campina Grande: UFPB, 1999. 153p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29).
- BATISTA, M. A. V.; VIEIRA, L. A.; SOUZA, J. P. Efeito de diferentes fontes de adubação sobre a produção de alface no município de Iguatu/CE. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 3, p. 8-11, 2012.
- BONFIM, C. A. **Biofertilizante Hortbio®: características microbiológicas e efeito na qualidade da alface**. 2016. 136 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Microbiana) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, 2016.
- BRITO, O. R.; V., P. R. S.; BRITO, R. M. Alterações das propriedades químicas de um Latossolo Vermelho distroférrico submetido a tratamentos com resíduos orgânicos.** Semina: Ciências Agrárias, v.26, p.33-40, 2005.
- CARDOSO, A. I. I.; FERREIRA, K. P.; VIEIRA JÚNIOR, R. M.; ALCARDE, C. Alterações em propriedades do solo adubado com composto orgânico e efeito na qualidade das sementes de alface. **Horticultura Brasileira**, v.29, p.594-599, 2011.
- CAVALCANTE, L. F.; SOUSA, G. G. de; GONDIM, S. C.; FIGUEIREDO, F. L.; CAVALCANTE, Í. H. L.; DINIZ, A. A. Crescimento inicial do maracujazeiro amarelo manejado em dois substratos irrigados com água salina. **Revista Irriga**, v. 14, n. 4, p. 504-517, 2009.
- DAMATTO JÚNIOR., E. R.; BÔAS, R. L V.; BUENO, O. C.; SIMON, E. J. **Doses de biofertilizante na produção de alface**. 2006. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46_0441.pdf Acesso em: 16 de mai. 2020.
- DIAS, C. N. **Cultivo do morango sob diferentes condições de ambientes e Doses de bi fertilizante na região do Maciço de Baturité, Ceará**. Fortaleza, 2014, 93 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia Agrícola) Universidade federal do Ceará, 2014.
- FAQUIM, V.; ANDRADE, A. T. **Produção de hortaliças: Nutrição mineral e diagnose do estado nutricional das hortaliças**. Lavras: Faepe, 2004.
- FERNANDES, V. L. B (Coord.) **Recomendações de adubação e calagem para o estado do Ceará**, Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1993, 248p.

FERREIRA, R. L. F. ARAÚJO NETO, S. E.; SILVA, S. S.; ABUD, E. A.; REZENDE, M. I. F. L.; KUSDRA, J. F. Combinações entre cultivares, ambientes, preparo e cobertura do solo em características agronômicas de alface. **Horticultura Brasileira** v.27, n.3, p. 383 - 388, 2009.

FIGUEROA E. A. **Efeito imediato e residual de esterco de ave poedeira em culturas de grãos**. 2008. 129 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, 2008.

FREITAS, M.; ARAÚJO, C. A. de S.; SILVA, D. J. **Decomposição e liberação de nutrientes de esterco em função da profundidade e do tempo de incorporação**. Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2012.

LEAL, M. A. de; ESPIDNOLA, J. A.; ARAÚJO, E. da S.; GUERRA, J. G. M.; ABBOUD, A. C. de; RIBEIRO, R. de L. D.; ALMEIDA, D. L. de. **Manejo do solo em cultivos orgânicos ou em transição agroecológica**. In: BERTOL, I.; MARIA, I. C. de; SOUZA, L. da. Manejo e conservação do solo e da água. Viçosa, MG: SBCS, 2019. p. 799 - 842.

LIMA, M. E. Avaliação do desempenho da cultura da alface (*Lactuca sativa*) cultivada em sistema orgânico de produção, sob diferentes lâminas de irrigação e coberturas do solo. 2007, 92 f. Dissertação de Mestrado, Universidade Rural do Rio de Janeiro, 2007.

MANTOVANI, J. R.; CRUZ, M. C. P.; FERREIRA, M. E.; BARBOSA, J. C. Comparação de procedimentos de comparação de quantificação de nitrato em tecido vegetal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 1, p. 53-59, 2005.

MARROCOS, S. da T. P.; NOVO JÚNIOR, J.; GRANGEIRO, L. C.; ANBRÓSIO, M. M. DE Q.; CUNHA, A. P. A. da. Composição química e microbiológica de biofertilizantes em diferentes tempos de decomposição. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 4, p. 34-43, 2012.

MARROCOS, S. de T. P. **Composição de bi fertilizante e sua utilização via fertirrigação em meloeiro**. 2011, 62 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2011.

MEDEIROS, M. B.; LOPES, J. S. Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola, **Bahia Agrícola**, v.7, n.3, p.24 - 26, 2006.

PEIXOTO FILHO, J. U.; FREIRE, M. B. G. dos S.; FREIRE, F. J.; MIRANDA, M. F. A.; PESSOA, L. G. M.; KAMIMURA, K. M. Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 4, p. 419 - 424, 2013.

RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2011. 420p.

RICHARDS, L. A. **Diagnosis and improvement of saline and álcali soils**. Washington DC, US Department of Agriculture, 1954, 160p. USDA Agricultural Handbook, 60.

SAMPAIO, B.S. **Biofertilizantes na produção de alface**. 2013. 69 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Centro Universitário Norte do Espírito Santo, Universidade Federal do Espírito Santo, 2013.

SANTOS, A. C. V. dos. **Biofertilizante líquido, o defensivo da natureza**. Niterói: EMATER - Rio, 1992. 16 p. (Agropecuária fluminense, 8).

SANTOS, A. C. V. dos. Efeitos nutricionais e fitossanitários do bi fertilizante líquido a nível de campo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.13, n4, p. 275 – 279. 1991.

SANTOS, A.P.G. Influências de biofertilizantes nos teores foliares de macronutrientes, nas trocas gasosas, na produtividade e na pós-colheita da cultura do melão, Ceará. 2012. 94 f. Dissertação de Mestrado. (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas), Universidade Federal do Ceará, 2012.

SANTOS, G. D. **Avaliação do maracujazeiro amarelo sob biofertilizantes aplicados ao solo na forma líquida**. 2004, 74 f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e da Água). Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal da Paraíba, 2004.

SANTOS, J. C. N.; ANDRADE, E.M.; MEDEIROS, P. H. A.; GUERREIRO, M. J. S.; PALÁCIO, H. A. Q. Land use impact on soil erosion at different scales in the Brazilian semi-arid. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 48, p. 251-260, 2017.

SANTOS, J. F. dos. S.; XAVIER, J. de F.; MENINO, I. B.; LEITE, J. E. M.; PACIFICO, J. R. Produção de alface em função de adubação de esterco bovino em sistema agroecológico. In: I CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, 2016, Campina Grande, **Anais...CONIDS**, 2016.

SANTOS, R. H. S. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 11, p. 1395-1398, 2001.

SILVA, J. dos S. Adubação orgânica de alface: contaminação microbiológica e desenvolvimento da cultura, aspectos químicos e biológicos do solo. 2015, 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) . Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

Alecvan de França Sousa: Possui graduação em Ciências Contábeis pela Universidade Federal de Campina Grande (2010), Pós-graduação, lato sensu, em Finanças com ênfase em Controladoria pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, mestrado em Sistemas Agroindustriais na linha de Gestão e Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE. Membro do Grupo de Pesquisa Gestão, Meio Ambiente e Sustentabilidade (GEMAS).

Alexandre Reuber Almeida da Silva: Engenheiro Agrônomo, pela Universidade Federal do Ceará - UFC. Mestre e Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará - UFC. Professor no Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Ceará - IFCE.

Ana Paula Duarte Gomes: Licenciada em Engenharia do Ambiente (UA), PhD em Ciências Aplicadas ao Ambiente (UA). Docente e investigadora no Departamento de Ambiente da Universidade de Aveiro (Portugal).

Anny Kariny Feitosa: Pós-doutora pela Universidade Federal do Cariri - UFCA, no âmbito do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável Proder/UFCA. Pós-doutora pela Universidade de Aveiro, Departamento de Ambiente e Ordenamento (DAO/UA, Portugal), no Programa de Pós-graduação em Ciências e Engenharia do Ambiente. Doutora em Ambiente e Desenvolvimento (Univates, Brasil). É mestre em Economia (Universidade Federal do Ceará, UFC, Brasil). Mestre em Direção Estratégica (Universidad de León, Espanha). Possui especializações Lato Sensu nas áreas: Educação, Gestão e Meio Ambiente. É bacharel em Economia (Universidade Regional do Cariri, URCA, Brasil). Docente no Instituto Federal do Ceará - IFCE. É líder do Grupo de Pesquisa Gestão, Meio Ambiente e Sustentabilidade (GEMAS). Participa do Grupo de Trabalho de Águas e

Resíduos - ResAg, do Departamento de Ambiente e Ordenamento, na Universidade de Aveiro (UA, Portugal).

Carlos Newdmar Vieira Fernandes: Engenheiro Agrônomo, pela Universidade Federal do Ceará - UFC. Mestre e Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará - UFC. Professor no Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Ceará - IFCE.

Carlos Vangerre de Almeida Maia: Tecnólogo em Recursos Hídricos/Saneamento Ambiental pelo Instituto Centro de Ensino Tecnológico - CENTEC. Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí - UFPI. Membro do Grupo de Pesquisa Gestão, Meio Ambiente e Sustentabilidade (GEMAS).

Chrislene Nojosa Dias Fernandes: Engenheira Agrônoma, pela Universidade Federal do Ceará - UFC. Mestre em Engenharia Agrícola pela UFC. Doutoranda em Irrigação e Drenagem pela UFC. É integrante do Grupo GPEAS - Semiárido, atuando no Perímetro Irrigado Curu Pentecoste com agricultores familiares em experimentos na área de Engenharia Agrícola, com ênfase em Irrigação e Drenagem, e do Grupo de pesquisa UNILAB, atuando na região do maciço de Baturité, em pesquisas científicas.

Cláudio Antonio Soares Damasceno: Professor de Artes Visuais no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE. Possui licenciatura em Artes pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN e Especialização em Docência no Ensino Superior pela Universidade Potiguar - UnP. Membro do Grupo de Pesquisa Gestão, Meio Ambiente e Sustentabilidade (GEMAS).

Edvaldo Alexandre da Silva: Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba, UFPB. Graduação em RECURSOS HÍDRICOS/IRRIGAÇÃO E DRENAGEM pelo Instituto Centro de Ensino Tecnológico,

CENTEC.Érica Priscilla Carvalho de Lima Machado: Doutoranda em Economia pela Universidade Federal de Uberlândia. Mestre em Estudos Urbanos e Regionais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPEUR-UFRN). Especialista em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN). Possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Professora no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE. Membro do Grupo de Pesquisa Gestão, Meio Ambiente e Sustentabilidade (GEMAS).

Gilmara Benevides Costa Soares Damasceno: Doutoranda pelo Programa de Pós- Graduação em Ciências Jurídicas da Universidade Federal da Paraíba (PPGCJ/UFPB). Mestre em Antropologia Cultural pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Bacharel em Direito. Licenciada e Bacharel em História pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN.

Harine Matos Maciel: Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFC - 2018), Mestre em Economia Rural (UFC - 2009), Especialista em Desenvolvimento Econômico - UFCE e Economista (UFC - 2006). Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFCE. Membro do Grupo de Pesquisa Gestão, Meio Ambiente e Sustentabilidade (GEMAS).

Ivan Isidório de Almeida: Tecnólogo em Irrigação e Drenagem pelo Instituto Federal do Ceará (IFCE).

Janielly Moraes Maciel: Graduação em Tecnologia do Agronegócio pela Faculdade de Tecnologia Centec Sertão Central – FATEC.

Juliana Nascimento Silva: Especializanda em Gestão de Micro, Pequenas e Médias Empresas pelo Instituto Federal do Ceará. Graduada em Pedagogia pela Faculdade Kurios.

Kelvio Felipe Dos Santos: Possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Regional do Cariri - URCA e Pós-Graduação em Administração Financeira pela mesma instituição. É mestre em Economia Rural pela Universidade Federal do Ceará - UFC. Professor no Instituto Federal de Brasília - IFB / Instituto Federal do Ceará - IFCE. Membro do Grupo de Pesquisa Gestão, Meio Ambiente e Sustentabilidade (GEMAS).

Manuel Arlindo Amador de Matos: Licenciado em Engenharia do Ambiente (UA), Mestre em Transferência e Conversão de Energia (IST), e PhD em Ciências Aplicadas ao Ambiente (UA). Docente e investigador no Departamento de Ambiente da Universidade de Aveiro (Portugal). Coordenador do Grupo de Trabalho de Águas e Resíduos - ResAg, do Departamento de Ambiente e Ordenamento, na Universidade de Aveiro (UA, Portugal). Membro do Grupo de Pesquisa Gestão, Meio Ambiente e Sustentabilidade (GEMAS).

Maria Antunizia Gomes: Possui graduação em Administração de Empresa pela Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA e Especialização (MBA) em Administração de Recursos Humanos (2011). Professora no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE. Membro do Grupo de Pesquisa Gestão, Meio Ambiente e Sustentabilidade (GEMAS).

Régis Mikael do Nascimento Guedes: Graduando em Tecnologia em Irrigação e Drenagem pelo Instituto Federal do Ceará, *Campus Iguatu*.

O livro “Produção e sustentabilidade: Estudos contemporâneos” é uma produção coletiva, desenvolvida a partir de estudos realizados por pesquisadores, e convidados, do Grupo de Pesquisa Gestão, Meio Ambiente e Sustentabilidade – GEMAS, vinculado ao Instituto Federal do Ceará – IFCE.