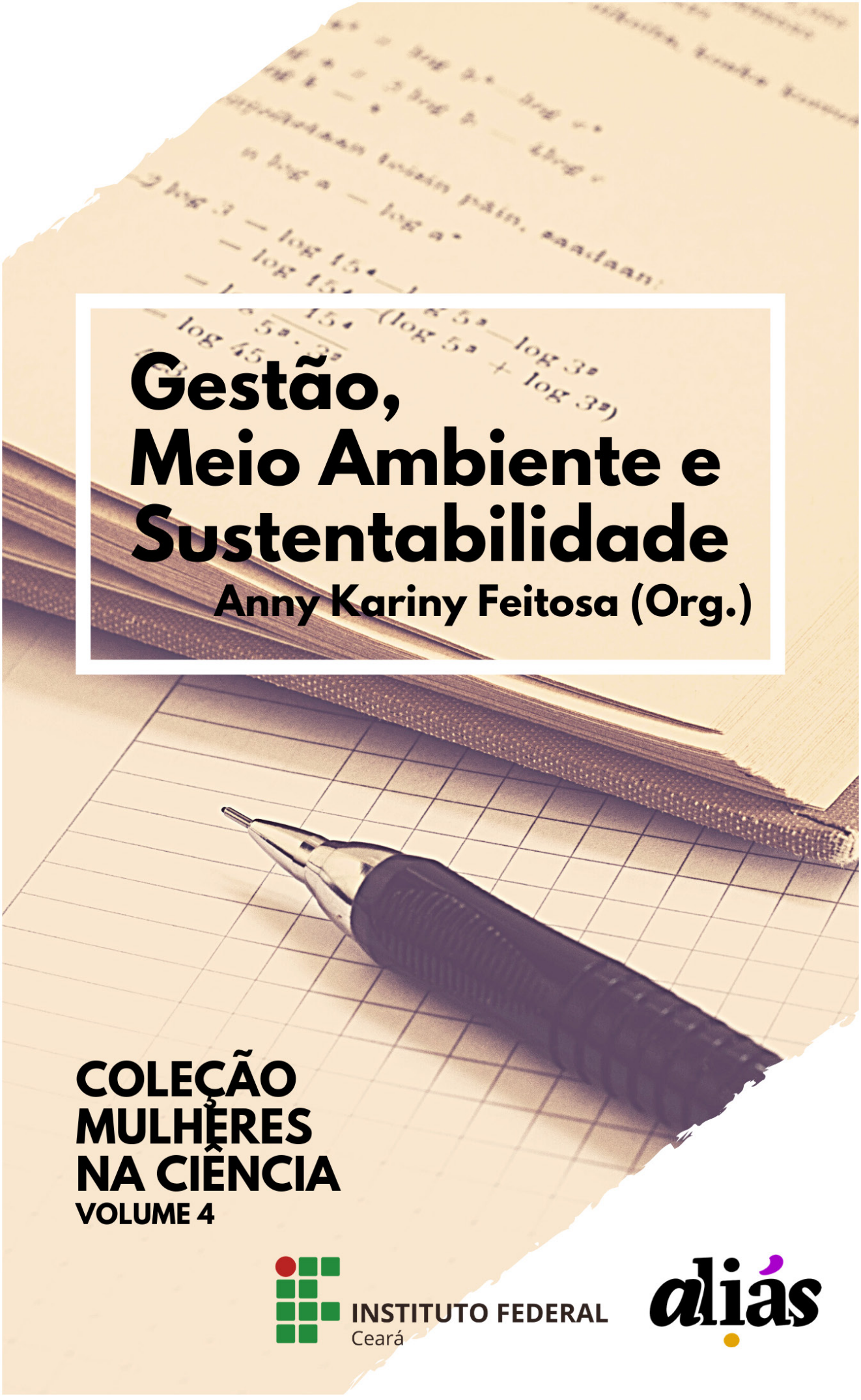


Gestão, Meio Ambiente e Sustentabilidade

Anny Kariny Feitosa (Org.)

COLEÇÃO MULHERES NA CIÊNCIA
VOLUME 4

INSTITUTO FEDERAL
Ceará

aliás

Anny Kariny Feitosa
(Organizadora)

Gestão, Meio Ambiente e Sustentabilidade

Editora IFCE
2021

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE
Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação – PRPI

Reitor
José Wally Mendonça Menezes

Pró-Reitor de Administração e Planejamento
Reuber Saraiva de Santiago

Pró-Reitora de Ensino
Cristiane Borges Braga

Pró-Reitora de Extensão
Ana Claudia Uchoa Araújo

Pró-Reitor de Gestão de Pessoas
Marcel Ribeiro Mendonca

Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação
Joélia Marques de Carvalho

Editora-Chefe
Anna Érika Ferreira Lima

Conselho editorial
Anna Érika Ferreira Lima (IFCE)
Auzuir Ripardo de Alexandria (IFCE)
Joelia Marques de Carvalho (IFCE)
Antônia Lucivânia de Sousa Monte (IFCE)
Cassandra Ribeiro Joye (IFCE)
Cidcley Teixeira de Souza (IFCE)
Elias Teodoro da Silva Júnior (IFCE)
Francisco José Alves de Aquino (IFCE)
Gilberto Andrade Machado (IFCE)
Glória Maria Marinho Silva (IFCE)
Ialuska Guerra (IFCE)
Kelly de Araújo Rodrigues Pessoa (IFCE)
Marcius Tulius Soares Falcão (IFCE)
Maria de Lourdes Macena Filha (IFCE)
Maria Lindalva Gomes Leal (IFCE)
Paulo César Cunha Lima (IFCE)
Rinaldo dos Santos Araújo (IFCE)

Mesa editorial
Anna Érika Ferreira Lima
Auzuir Ripardo de Alexandria (IFCE)

Secretaria editorial
Sara Maria Peres de Morais (IFCE)

Diagramação
Aliás Editora

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE
CONEXÕES – CIÊNCIA E TECNOLOGIA.

© 2021 Aliás Editora
© 2021 Instituto Federal do Ceará

Edição executiva
Anna K. Lima
Isabel Costa

Diagramação e projeto gráfico
Jéssica Gabrielle Lima

Todos os direitos desta edição reservados à aliás editora.

www.aliaseditora.com
@aliaseditora
/aliaseditora

G393

Gestão, meio Ambiente e sustentabilidade / Anny Kariny Feitosa (Organizadora) – Fortaleza: Aliás, 2021.

(Mulheres na Ciência, volume 4)

Autores
Alecvan de França Sousa, Amanda Freire Dias, Anna Ariane Araújo de Lavor, Anny Kariny Feitosa, Antonia Euzimar Amorim Sobreira, Antônio Carlos Alves da Silva, Antônio César Ortega, Antônio Dheime da Silva, Carlos Newdmar Vieira Fernandes, Carlos Vangerre de Almeida Maia, Carlos Wagner Oliveira, Chrislene Nojosa Dias Fernandes, Cláudio Antônio Soares Damasceno, Érica Priscilla Carvalho de Lima, Francisco José da Silva Júnior, Gilmara Benevides Costa Soares Damasceno, Harine Matos Maciel, Helba Araújo de Queiroz Palácio, Hugo Hosternes Mateus Santos, Jacques Carvalho Ribeiro Filho, José Ribeiro de Araújo Neto, Júlia Elisabete Barden, Manuel Arlindo Amador de Matos, Marcos Makeison Moreira de Sousa, Maria Antunízia Gomes, Mariana Emídio Oliveira Ribeiro, Matheus Magalhães Silva Moura, Mônica Maria Siqueira Damasceno e Wlisses Matos Maciel.

pdf

172 p.

ISBN 978-65-86800-07-4

CDD 577

1. Meio ambiente. 2. Sustentabilidade. 3. Gestão de sustentabilidade. I. Feitosa, Anny Kariny (Organizadora). II. Título.

Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Os conteúdos dos capítulos publicados neste livro são de inteira responsabilidade dos seus respectivos autores, não refletindo, necessariamente, a opinião da organizadora do livro.

Mulheres na Ciência

Transformar as vidas das pessoas, essa é a principal incumbência do IFCE que, há 111 anos, desenvolve essa salutar missão. E eu - enquanto reitor dessa tão acolhedora instituição de ensino – não medirei esforços para valorizar, estimular, criar e conectar pontes que possam conduzir os resultados positivos a toda a comunidade por meio de diálogo e formação de políticas estratégicas que atendam as pessoas.

Os desafios são muitos, mas não nos contentaremos, enquanto pessoas em processos constantes de evolução, a buscarmos políticas de acolhimento, acompanhamento e ações a fim de diminuirmos os impactos históricos que a não-valorização da mulher ainda nos estigmatiza. Em nosso planejamento há a criação de uma Diretoria de Direitos Humanos, Políticas Afirmativas e Cidadania. O IFCE quer ser e será um marco nesse sentido. Ao mesmo tempo, estamos trabalhando na representatividade e protagonismo feminino. Dos cinco pró-reitores da nossa equipe, três são mulheres: Cristiane Borges Braga, na Pró-reitoria de Ensino (Proen); Joelia Marques de Carvalho, na Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação (PRPI); e Ana Cláudia Uchôa, na Pró-reitoria de Extensão (Proext). Elas foram escolhidas não só por serem mulheres, mas principalmente por suas habilidades e pela integração que elas têm entre si. Além disso, nós temos hoje mais diretoras na frente dos campi.

A coleção Mulheres na Ciência, resultante da 1ª edição do prêmio de mesmo nome e chamada pública interna é um desses passos iniciais que damos em direção à transformação: incentivar que nosso corpo de servidoras tenha suas pesquisas publicadas em formato de livro digital, de modos que o alcance ao conhecimento desses saberes seja amplamente democratizado, como deve ser.

A coleção Mulheres na Ciência, como nos disse a Profa. Dra. em Ciência e Tecnologia de Alimentos Ana Cristina da Silva Morais em sua apresentação em nossa revista Conexões tem o objetivo de valorizar, elevar, estimular e reconhecer o protagonismo feminino nas diversas ações de ensino, pesquisa, extensão e gestão realizadas na instituição, além de buscar

equalizar os diversos indicadores, onde a presença das mulheres é significativa, contudo as posições de maior destaque e produtividade ainda são ocupadas por homens mesmo tendo as mulheres uma maior participação nas publicações científicas. Esse contexto é um reflexo do que acontece na nossa sociedade, onde o número de mulheres no Brasil com ensino superior completo é maior que o de homens, porém ainda ocupamos áreas de menor remuneração, como as de serviço e atenção, que na ciência são as áreas de menor possibilidade de captação de recursos para financiamento das pesquisas. As áreas como engenharias e ciências da computação, que estão entre as de maior remuneração e captação de recursos, ainda são predominantemente masculinas. Conforme a ONU Mulheres (2017), representamos somente 18% dos títulos de graduação em Ciências da Computação do mundo e apenas 25% da força de trabalho da indústria digital. Destaca-se que também somos minoria nas ciências exatas. No entanto, temos grandes descobertas e avanços da ciência que foram protagonizados por mulheres.

E é nessa aposta, nesse compromisso, que queremos continuar o caminhar em busca da construção, todos juntos, dos territórios mais livres e juntos. As mulheres sabem e fazem muita ciência.

José Wally Mendonça Menezes
Reitor IFCE

As flores de maio

Mulheres na Ciência, mulheres na Política, mulheres nas ruas, mulheres em todos os espaços! Para ocuparmos e nos apossarmos do que também é nosso, porque somos nós aquelas que estávamos esperando[1].

Essa publicação celebra e imprime no mundo as vozes e os fazeres de mulheres que insistem, resistem, se reconhecem e se colocam como protagonistas em suas realizações, feitos esses provenientes de seus mergulhos em pesquisas e vivências cotidianas, reforçando que faz-se necessário e urgente que – cada vez mais – iniciativas que estimulem e valorizem o fazer científico sejam democratizadas nos espaços acadêmicos.

Micélia de Oliveira Silva
Coordenadora de Publicações Científicas e Tecnológicas

1 Fragmento da oração dos antigos Hopituh Shi-Nu-Mu, povos originários da América do Norte, considerados os mais velhos povos nativos da américa do norte

SUMÁRIO

As flores de maio 9
Apresentação 11
Prefácio 13
Capítulo I - A gestão de biorresíduos na perspectiva da economia circular 14
Capítulo II - Percepção ambiental sobre gestão integrada e coleta seletiva de resíduos sólidos: o caso do município de Palhano-CE 24
Capítulo III - Indicadores de desempenho na gestão ambiental: uma análise dos relatórios de sustentabilidade da mineradora samarco 31
Capítulo IV - Eecoeficiência: uma análise brasileira para os anos de 1991 a 2014 52
Capítulo V - A Convenção da biodiversidade: sociobiodiverdidade e proteção dos conhecimentos tradicionais indígenas 64
Capítulo VI - Câmara Cascudo e a proteção do patrimônio cultural no Brasil 80
Capítulo VII - Mmemória, identidade e patrimônio a luz da comunidade de uma cidade do Rio Grande do Sul 91
Capítulo VIII - Bioeconomia e agrossustentabilidade: caracterização dos produtores rurais da agricultura familiar no Cariri cearense 101
Capítulo IX - Eestudo da seca e da sustentabilidade no estado do Ceará 108
Capítulo X - Desenvolvimento rural e políticas públicas: uma análise do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) no Brasil 120
Capítulo XI - Organização social para acesso à políticas públicas: um estudo de caso da reforma agrária de mercado 132
Capítulo XII - Vulnerabilidade dos solos à erosão em uma bacia hidrográfica no Semiárido brasileiro 146
Capítulo XIII - Uso de biofertilizantes no cultivo da cultura da abobrinha 161

Apresentação

É com imensa satisfação que apresento, aos senhores leitores, a obra "Gestão, Meio Ambiente e Sustentabilidade". Este livro, em seus treze capítulos, dispõe de trabalhos desenvolvidos por pesquisadores do Grupo de Pesquisa Gestão, Meio Ambiente e Sustentabilidade - Gemas, no âmbito do Instituto Federal do Ceará – IFCE. Conta, ainda, com a contribuição de pesquisadores convidados, que abrilhantaram a coletânea com artigos versando sobre a temática central: meio ambiente e sustentabilidade.

Ao longo da obra, diversos olhares recaem sobre a problemática da sustentabilidade, seja do ponto de vista da gestão, da economia, do âmbito social, patrimonial, cultural, assim como da preservação dos recursos naturais. Deste modo, apresenta-se uma riqueza de trabalhos desenvolvidos em pesquisas teóricas e práticas, onde torna-se possível conhecer, por exemplo, conceitos e alternativas sobre a gestão de resíduos, do pensamento da economia circular; perpassar, ainda, pela percepção dos munícipes sobre a gestão da coleta de resíduos; assim como, pode-se identificar a interface da gestão ambiental empresarial, no tocante à análise da sustentabilidade.

Na continuidade, o livro traz o conceito e análise da ecoeficiência brasileira; da sociobiodiversidade; debruçando-se, ainda, sobre a proteção patrimonial e cultural, como requisito para a construção e preservação da identidade de um povo e condição de sustentabilidade.

A obra faz referência também à agrossustentabilidade, bioeconomia e outros conceitos como seca, desenvolvimento rural, políticas públicas e reforma agrária, além de adentrar em estudos técnicos que visam identificar a vulnerabilidade dos recursos naturais, bem como as estratégias do cultivo com o uso de biofertilizantes.

Como é possível perceber, é uma obra que já nasce grande, rica em conteúdo e diversidade, apresentando uma variedade de óticas sobre a gestão, o meio ambiente e a sustentabilidade.

Na condição de organizadora, agradeço pela valorosa contribuição de todos os autores, que dispenderam tempo e esforço na pesquisa e escrita dos capítulos que aqui se somam. Especialmente, agradeço à professora Helba, que é uma referência para todos nós que fazemos pesquisa no Instituto Federal do Ceará, por sua dedicação e trabalho desenvolvido, ao longo dos anos. Ela que recentemente se aposentou das atividades docentes, mas segue firme na produção da ciência. Muito me alegrou sua disponibilidade em aceitar o convite em prefaciar esta obra, bem como em colaborar com a publicação de um capítulo.

Anny Kariny Feitosa
(Organizadora)

Prefácio

O presente livro é fruto da conquista do Prêmio Mulheres na Ciência 2019, promovido pelo Instituto Federal do Ceará - IFCE, para condecorar e estimular pesquisadoras e estudantes da instituição, no qual a organizadora desta obra foi agraciada. Com esta conquista, surgiu a ideia de produzir, coletivamente, uma publicação contendo textos dos pesquisadores que atuam no grupo de pesquisa Gestão, Meio Ambiente e Sustentabilidade – Gemas, do qual a organizadora é líder, além de contar com a colaboração de alguns pesquisadores convidados, que trabalham com a mesma temática.

Ao longo da obra, foram abordados temas da interface da gestão com o meio ambiente, na perspectiva da sustentabilidade, em suas dimensões econômica, social, cultural e ambiental. Procurou-se, por meio das pesquisas e capítulos desenvolvidos, auxiliar os leitores na articulação da relação ensino, pesquisa e extensão, abordando conteúdos nas áreas de ambiente e desenvolvimento sustentável; sustentabilidade cultural; como também sustentabilidade na gestão de recursos naturais.

Os pesquisadores que colaboraram na edição deste livro são oriundos de diferentes áreas de formação, o que garante à obra um olhar multi e interdisciplinar na forma como abordaram a temática do meio ambiente, cada um com suas especificidades de atuação. Neste contexto, destaca-se a atuação de algumas instituições importantes na formação destes pesquisadores, transmitindo seus conhecimentos ou proporcionando meios para que suas ideias e pesquisas evoluíssem.

Desta forma gostaríamos de agradecer ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE pelo apoio à pesquisa e qualidade de ensino propiciadas nesta instituição, à Universidade Federal do Ceará – UFC, berço de muitos pesquisadores, à Fundação Cearense de Apoio à Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico – FUNCAP e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pelo apoio financeiro e bolsas que proporcionam a evolução da pesquisa no nosso estado, especialmente no que se refere às bolsas disponibilizadas para que os alunos de nossa instituição possam se desenvolver, dedicando-se aos seus projetos de pesquisa.

Helba Araújo de Queiroz Palácio
Doutora em Engenharia Agrícola pela UFC

Capítulo I - A gestão de biorresíduos na perspectiva da economia circular

Anny Kariny Feitosa [1]
Manuel Arlindo Amador de Matos [2]

RESUMO

A valorização dos biorresíduos, pelo uso direto ou tratamentos biológicos, físico-químicos e termoquímicos, oferecem benefícios econômicos e ambientais, à medida que evitam o desperdício dos resíduos e suprem as demandas por materiais nos setores pecuária, agricultura e bioenergia, para a produção de compostos, biofertilizantes, biogás, bioetanol, dentre outros. Neste sentido, é importante que os governos locais incentivem a implementação de projetos de tratamento de biorresíduos em microescalas (doméstica, familiar ou de bairro), por meio de campanhas de conscientização para a população, subsídios para investimento em equipamentos, disponibilização de espaços para agricultura doméstica e/ou familiar, dentre outras formas de contribuir para oportunizar a separação e valorização destes resíduos na fonte, nomeadamente com a produção de composto de qualidade que apresenta grandes benefícios para o solo. Como consequência, ocorrerá a diminuição da quantidade de resíduos a serem geridos pelo município, e, assim, reduzir-se-á o custo da gestão de resíduos urbanos desde a coleta até ao tratamento. Ademais, a separação dos biorresíduos dos resíduos urbanos permite a recuperação, a partir destes últimos, de alguns materiais com melhor qualidade, reduzindo, assim, a quantidade de resíduos para destino final.

Palavras-chave: Biorresíduos, Economia circular, Gestão de resíduos urbanos.

INTRODUÇÃO

A Economia Circular (EC), nas palavras de Besen, Freitas e Jacobi (2017, p. 8) "visa a criar padrões produtivos nos quais se utilizam materiais secundários recuperados em processos de reciclagem, abandonando os processos lineares de produção realizados com matérias-primas extraídas da natureza". As primeiras escolas de pensamento relacionadas à EC surgiram na década de 1970, ganhando relevância na década de 1990 (ELLEN, 2015). Países

1 Economista. Doutora em Ambiente e Desenvolvimento pela Univates. Docente e pesquisadora no Instituto Federal do Ceará - IFCE. E-mail: anny.feitosa@ifce.edu.br.

2 PhD em Ciências Aplicadas ao Ambiente. Professor e investigador na Universidade de Aveiro, Portugal. E-mail: amatos@ua.pt.

como Alemanha e Japão completaram sua legislação sobre EC, enquanto outros compartilharam políticas e regulamentos similares de ecologia industrial e produção mais limpa (LI; ZHANG; LIANG, 2013).

A partir de 2008, com a implementação da Diretiva Europeia 98/2008/CE, foi introduzida uma mudança paradigmática na gestão de resíduos: a possibilidade de continuar o ciclo de vida dos materiais na perspectiva de uma economia circular (CE, 2008). O foco do modelo de economia circular foi, então, implementado por muitos países, uma vez que formula o crescimento econômico com sustentabilidade ambiental (LETT, 2014), transformando o desperdício em recursos e em atividades de produção e consumo (WITJES; LOZANO, 2016).

A respeito da gestão de resíduos sólidos urbanos, a implementação da economia circular faz referência principalmente aos resíduos potencialmente recicláveis e principal objeto de campanhas de sensibilização (vidro, papel/cartão, plásticos/metais), que devem retornar ao sistema produtivo como matéria-prima secundária (BESEN; FREITAS; JACOBI, 2017), fazendo-se notar que, desde longa data, são objeto de metas de valorização (Directiva de 1994), sendo que o último aumento das metas de valorização ocorreu em 2018 (CE, 2018)

Contudo, quando se observa a geração de resíduos em meios urbanos, em várias partes do mundo, destaca-se que o percentual de resíduos orgânicos gerados 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), sendo que na União Europeia a estimativa do total de biorresíduos/resíduos verdes seja de 32% (ECN, 2017).

Deste modo, a partir do ano 2015, com o Pacote de Economia Circular da União Europeia, bem como a nova proposta de diretiva quadro para os resíduos, previu-se que os biorresíduos passem a ser separados na origem, dispondo de coleta e tratamento diferenciados, com o reforço das metas de valorização e as limitações de deposição em aterro de resíduos. Já com respeito à publicação da Diretiva 850/2018/CE, determinou-se 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).

Além disso, 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).

Como é possível observar, há um esforço para promover a redução e o tratamento adequado aos 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. Ademais, Miliute-Plepiene e Plepys (2015), em estudo realizado na Suécia, afirmaram que a triagem de resíduos alimentares na fonte é fundamental na mudança de comportamento dos residentes, resultando na minimização do desperdício e melhor organização dos resíduos de embalagens.

Diante do exposto, este artigo discute a gestão de biorresíduos, no contexto da economia circular, visando conhecer as estratégias apresentadas na literatura científica para o reaproveitamento desta tipologia de resíduos.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento desta pesquisa foi realizada uma revisão bibliográfica sistemática integrativa. Segundo Botelho, Cunha e Macedo (2011, p. 133), esse procedimento deve ser escolhido quando se quer realizar "a síntese e análise do conhecimento científico já produzido sobre o tema investigado". Após definição do problema de pesquisa, para desenvolvimento do presente estudo, foi formulada a seguinte questão norteadora: De que maneira vem sendo abordada na literatura científica a gestão de biorresíduos, na perspectiva da economia circular?

Os critérios de inclusão e exclusão utilizados foram:

- Inclusão: Artigos completos publicados em inglês, espanhol e/ou português, em revistas acadêmicas; Período de publicação entre 01 de janeiro de 1997 e 31 de dezembro de 2017; Contendo os descritores "Biowaste" and "Circular economy".
- Exclusão: Desconsiderados os textos editoriais, assim como artigos não relacionados à recuperação de biorresíduos e que não respondam à questão norteadora do estudo.

Procedeu-se com a busca de artigos científicos completos, disponíveis nas bases de dados Science Direct e B-on - Biblioteca do Conhecimento On-line, publicados no período de 01 de janeiro de 1997 a 31 de dezembro de 2017. Utilizando-se, concomitantemente, os termos "biowaste" and "circular economy". Os artigos localizados nas buscas tiveram, inicialmente, seus títulos lidos, com a intenção de pré-selecionar aqueles que possuiam os descritores utilizados na pesquisa. Após este passo, procedeu-se com a leitura dos resumos/abstracts, para comprovar a aproximação entre o estudo publicado e a temática do presente trabalho. Em seguida, foi realizada a leitura completa dos artigos selecionados. Por fim, deu-se a análise e apresentação dos resultados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da metodologia descrita, foram localizados 197 artigos, considerando os descritores utilizados. Após leitura dos títulos, 37 artigos foram selecionados para leitura dos resumos ou abstracts. Seguidamente, comprovando-se a aproximação entre o estudo publicado e a temática da pesquisa a partir da leitura dos resumos, 17 artigos foram lidos integralmente, 15 foram utilizados e compõem as referências de base do presente trabalho. No caso dos artigos que apareceram em ambas bases, considerou-se apenas seu registro na primeira base consultada, Science Direct.

Tabela 1 – Busca e seleção de artigos nas bases de dados

Base	Artigos localizados	Selecionados após leitura de títulos	Selecionados após leitura de resumos	Artigos utilizados nesta revisão
Science Direct	54	16	8	7
B-on	143	21	9	8
TOTAL	197	37	17	15

É importante ressaltar que, apesar de esta pesquisa ter definido o marco temporal para a busca de artigos publicados entre 1997 e 2017, na base Science Direct somente apareceram registros a partir do ano 2010, considerando os descritores utilizados neste estudo; enquanto na base B-on foram localizados artigos a partir do ano 2011. Tal feito pode ser justificado como consequência da expansão da discussão a respeito da temática da gestão de biorresíduos,

em função das diretivas publicadas a partir de 2008, incluindo a definição de bioresíduos e incentivando a coleta seletiva e tratamento, a fim de promover protecção da saúde humana e do ambiente (CE, 2008).

Dentre os artigos selecionados, observou-se a concentração de artigos publicados nos anos 2016 e 2017. Deste modo, enfatiza-se que este período é também marcado pela publicação do Pacote de Economia Circular da União Europeia, realizada no ano 2015, situação em que os biorresíduos passaram a ser considerados como estratégia para reforço das metas de valorização de resíduos, orientando para o tratamento ao invés da deposição em aterro.

Da análise dos artigos, extrai-se que a economia circular desempenha um importante papel na gestão de resíduos, contribuindo com a redução ou eliminação completa dos biorresíduos. Conforme Ilić e Nikolić (2016), em uma gestão de resíduos, comprometida com a estratégia de desperdício zero, não se pode conceber a reciclagem sem a valorização de resíduos orgânicos.

Lohri et. al. (2017) apresentaram tecnologias de tratamento de biorresíduos (FIGURA 1), agrupadas nas categorias: uso direto (aplicação no solo, alimentação animal, combustão direta); tratamento biológico (compostagem, vermicompostagem, digestão anaeróbio, fermentação); tratamento físico-químico (transesterificação, densificação); e, tratamento termoquímico (pirólise, liquefação, gasificação).

Com a aplicação das referidas tecnologias, tem-se a possibilidade de atender às demandas da pecuária, agricultura e bioenergia, de modo a oferecer benefícios econômicos e ambientais, além de corroborar com a saúde pública, convertendo os biorresíduos em matéria-prima (ALIBARDI; COSSU, 2016), ao invés de proceder com sua disposição em aterros ou incineração (ALVARENGA et. al., 2017; LOHRI et. al., 2017).

De acordo com a Figura 1, a valorização dos biorresíduos pode ser realizada utilizando-se diversas tecnologias e processos, que vão desde a preparação de composto para nutrir os solos por degradação anaeróbia e aeróbia (MASULLO, 2017), passando pela produção de produtos químicos, materiais e combustíveis, culminando na utilização como alimento animal, isto é, como fontes de nutrientes em processos biotecnológicos (PLEISSNER et. al., 2016), no âmbito de um conjunto de iniciativas sistêmicas de economia circular (VEGA-QUEZADA; BLANCO; ROMERO, 2016).

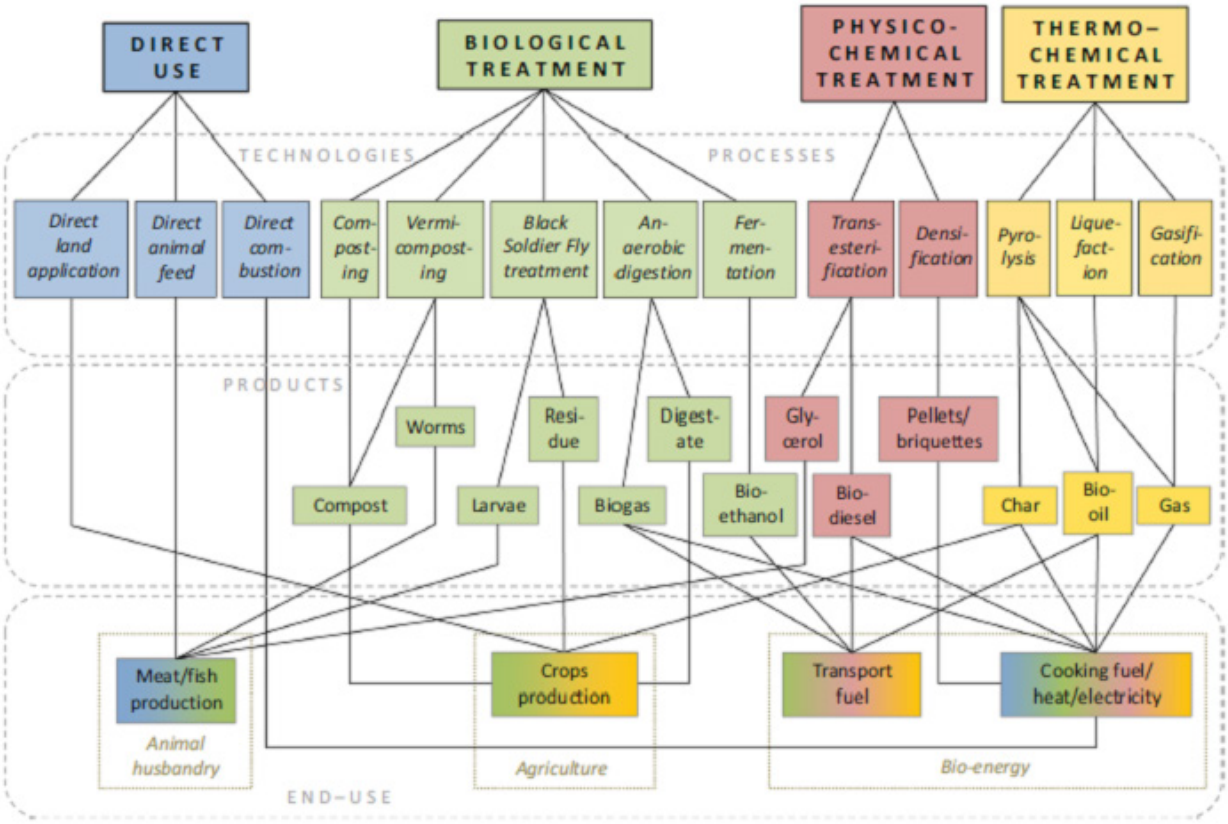


Figura 1 – Visão geral das tecnologias de tratamento de biorresíduos
Fonte: Lohri *et al.* (2017, p. 85)

Ilić e Nikolić (2016) destacam a compostagem de biorresíduos como um recurso extremamente rico, por meio da qual se pode produzir composto ou biogás. Nelles, Grünes e Morscheck (2016) enfatizam que a demanda por composto de alta qualidade excede a oferta, referindo ainda que, para garantia de maior qualidade, o composto deve serproduzido a partir de biorresíduos coletados e tratados separadamente na fonte. Não obstante, a coleta seletiva desta categoria de resíduos ainda é um desafio, seja pela baixa participação da população ou pelos altos custos envolvidos no serviço, especialmente o custo de transporte dos resíduos.

Uma estratégia para o enfrentamento das dificuldades relacionadas tem sido a descentralização das unidades de tratamento. Deste modo, permite-se que o material orgânico seja utilizado e reciclado no local em que é produzido, por meio de: plantas de processamento de alimentos, restaurantes, prédios de apartamentos, instituições, parques e aterros sanitários (PLEISSNER, 2016).

Com relação à digestão anaeróbia, Xie et. al. (2017) apontam que esta modalidade de tratamento é uma solução ideal para a recuperação de energia, a partir de resíduos alimentares. No entanto, Li, Zhang e Liang (2016) defendem que a digestão anaeróbica é um processo caro que, para ser competitivo economicamente, exige que seja realizada em larga escala.

Deste modo, para fomentar a implementação do reaproveitamento dos biorresíduos, o governo deve incentivar mais projetos na escala doméstica, contribuindo para a redução do custo da gestão dos resíduos urbanos. Deve-se, ainda, observar a necessidade de envolvimento dos cidadãos na gestão dos resíduos, no que se refere ao tratamento doméstico dos biorresíduos, especialmente para que estes resíduos sejam incluídos nas metas de valorização, consoante as diretivas da UE.

Walker et. al. (2017) afirmaram que a digestão anaeróbia em microescala tem potencial de fomentar a economia circular, pois permite eliminar os resíduos locais e aproveitar o seu potencial energético, bem como produzir, um fertilizante natural, que pode ser utilizado na agricultura, horticultura e hidroponia. As biorrefinarias de resíduos são alternativas de tratamento para alcançar o gerenciamento sustentável de resíduos, pois geram benefícios econômicos e ambientais significativos, ao passo em que deslocam as economias lineares para economias circulares, contribuindo para melhorar a saúde pública e o meio ambiente (NIZAMI et. al., 2017).

Da pesquisa realizada, pode-se inferir que a economia circular representa importante papel na gestão de resíduos, pois considera os resíduos como recursos, contribuindo com a redução ou eliminação completa dos biorresíduos, seja por meio do uso direto, ou pelos tratamentos biológicos, físico-químicos e termoquímicos. Destacam-se as alternativas para a gestão de biorresíduos: digestão anaeróbia, especialmente em microescala, no âmbito doméstico, o que reduz consideravelmente o custo relacionado à coleta destes resíduos; compostagem; e a implantação de biorrefinarias condominiais. Ademais, ressalta-se que a reciclagem de biorresíduos, como alternativa à disposição em aterro ou incineração, além de um tratamento sustentável, contribui para a autossuficiência das áreas urbanas, considerando o abastecimento de recursos, pois os resíduos antes desperdiçados poderão ser utilizados na formação de novos produtos, resultando na implementação efetiva da economia circular.

Referindo-se ao impacto ambiental proveniente da atividade de compostagem, em estudo realizado por Turner, Williams e Kemp (2016), por meio de uma análise de ciclo de vida, apontaram que o desvio de resíduos alimentares do aterro é a melhor estratégia de gestão. Isto evidencia a relevância da compostagem no sistema de gerenciamento, como alternativa para o tratamento dos biorresíduos, assim como coaduna com o disposto nas diretivas para a União Europeia, que dizem respeito à destinação, tratamento e disposição dos biorresíduos.

Ademais, em análise desenvolvida por Matos et al. (2018), encontrou-se que a compostagem é mais favorável do ponto de vista de incidências ambientais, em detrimento do aterro e, principalmente, da incineração, considerando-se as demais opções de tratamento de resíduos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão dos biorresíduos, na perspectiva da economia circular, oferece benefícios econômicos e ambientais, à medida que evita o desperdício dos resíduos e, ao mesmo tempo, propõe-se a suprir a demanda por matérias-primas para os setores da pecuária, agricultura e bioenergia. Deste modo, garante-se a produção de compostos, biofertilizantes, biogás, bioetanol, dentre outros, sendo possível aproximar-se da implementação da economia circular.

Alguns autores (LI; ZHANG; LIANG, 2016; WALKER et. al., 2017) defenderam a implantação de unidades de tratamento dos biorresíduos em microescala (residenciais, condominiais, empresariais, dentre outros), o que permite eliminar os resíduos locais e aproveitar seu potencial energético, além de reduzir os custos com o gerenciamento dos resíduos, nomeadamente com o serviço de coleta. Neste âmbito, caberá aos governos locais a criação das condições necessárias para a implementação de projetos, (criação de legislação, organização de campanhas de conscientização para a população, investimento em equipamentos), dentre outras formas de contribuir com a valorização dos biorresíduos e a redução do custo de gestão dos resíduos urbanos e, ainda, atender ao disposto na Diretiva 850/2018/CE, no tocante à separação dos biorresíduos na fonte de geração, para que sejam

contabilizados como valorização.

Por fim, enfatiza-se que este artigo não pretendeu esgotar a discussão acerca da gestão de biorresíduos direcionada à economia circular. Trata-se de um intento de corroborar com a discussão da literatura científica da área, compreendendo a relevância de sua efetiva gestão em espaços urbanos.

REFERÊNCIAS

ALIBARDI, L; COSSU, R. Effects of carbohydrate, protein and lipid content of organic waste on hydrogen production and fermentation products. **Waste Management**, v. 47, p. 69-77, 2016.

ALVARENGA, P.; PALMA, P; MOURINHA, C.; FARTO, M.; DÔRES, J.; PATANITA, M.; CUNHA-QUEDA , C.; NATAL-DA-LUZ, T.; RENAUD, M.; SOUSA, JP. Recycling organic wastes to agricultural land as a way to improve its quality: A field study to evaluate benefits and risks. **Waste Management**, v. 61, p. 582-592, 2017.

BESEN, G. R.; FREITAS, L.; JACOBI, P. R. (Orgs.). **Política nacional de resíduos sólidos**: implementação e monitoramento de resíduos urbanos. São Paulo: IEE USP: OPNRS, 2017.
BOTELHO, L; L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**. Belo Horizonte, v.5, n. 11, p. 121-136, 2011.

CE - COMUNIDADE EUROPEIA. Directiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho. **Jornal Oficial da União Europeia**, 19 nov. 2008.

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

CE - COMUNIDADE EUROPEIA. **Proposta de Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho que altera a Diretiva 2008/98/CE relativa aos resíduos**, 2015. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/waste/target_review.htm> Acesso em 09 jul. 2018.

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

ELLEN MacArthur Foundation. **Rumo à Economia Circular:** O racional de negócio para acelerara a transição, 2015. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Rumo-a%CC%80-economia-circular_Updated_08-12-15.pdf> Acesso em 25 fev. 2017.

ILIĆ, M.; NIKOLIĆ, M. Drivers for development of circular economy – A case study of Serbia. **Habitat International**, v. 56, p. 191-200, 2016.

LETT, L. A. Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular. **Revista Argentina de Microbiología,** v. 46, n. 1, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Mar. 2014.

LI, N.; ZHANG, T.; LIANG, S. Reutilisation-extended material flows and circular economy in China. **Waste Management,** v. 33, n. 6, p. 1552-1560, 2013.

LOHRI, C.R.; DIENER, S.; ZABALETA, I.; MERTENAT, A.; ZURBRUGG, C. Treatment technologies for urban solid biowaste to create value products: a review with focus on low- and middleincome settings. R**ev Environ Sci Biotechnol**, v. 16, n. 1, p. 81-130, 2017.

PLEISSNER, D.;, Qi, Q.; GAO, C.; RIVERO, C. P.; WEBB, C.; LIN, C. S. K.; VENUS, J. Valorization of organic residues for the production of added value chemicals: A contribution to the bio-based economy. **Biochemical Engineering Journal**, v. 116, p 3-16, 2016.
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 ENASB/18.º SILUBES**A, Porto, 10-12 outubro 2018.

MASULLO, A. Organic wastes management in a circular economy approach: Rebuilding the link between urban and rural areas. **Ecological Engineering**, v. 101, p. 84-90, 2017.

MILIUTE-PLEPIENE, J.; PLEPYS, A. Does food sorting prevents and improves sorting of household waste? A case in Sweden. **Journal of Cleaner Production,** v. 101, p. 182-192, 2015.

NELLES, M.; GRÜNES, J.; MORSCHECK, G. Waste Management in Germany – Development to a Sustainable Circular Economy? **Procedia Envrironmental Sciences**, v. 35, p. 6-14, 2016.

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. **Bioresource Technology**, v. 241, p. 1101-1117, 2017.

TURNER, D. A.; WILLIAMS, I.D.; KEMP, S. Combined material flow analysis and life cycle assessment as a support tool for solid waste management decision making. **Journal of Cleaner Production,** v. 129, p. 234-248, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652616303456?via%3Dihub> Acesso em 24 jun 2019.

VEGA-QUEZADA, C.; BLANCO, M.; ROMERO, H. Synergies between agriculture and bioenergy in Latin American countries: A circular economy strategy for bioenergy production in Ecuador. **N Biotechnol,** v. 39, p. 81-89, 2016.

WALKER, M.; THEAKER, H.; YAMAN, R.; POGGIO, D.; NIMMO, W.; BYWATER, A.; BLANCH, G.; POURKASHANIAN, M.. Assessment of micro-scale anaerobic digestion for management of urban organic waste: A case study in London, UK. **Waste Management,** v. 61, p. 258-268, 2017.

WITJES, S.; LOZANO, R. Towards a more Circular Economy: Proposing a framework linking sustainable public procurement and sustainable business models. **Resources,**

Conservation and Recycling, V. 112, P. 37-44, Set. 2016.

XIE, T.; XIE, S.; SIVAKUMAR, M.; NGHIEM, L. D. Relationship between the synergistic/antagonistic effect of anaerobic co-digestion and organic loading. **International Biodeterioration & Biodegradation, v. 124, p. 155-161, 2017.**

ZORPAS, A.A.; LASARIDI, KATIA; 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.

Capítulo II - Percepção ambiental sobre gestão integrada e coleta seletiva de resíduos sólidos: o caso do município de Palhano-CE

Amanda Freire Dias[1]
Hugo Hosternes Mateus Santos[2]
Carlos Vangerre de Almeida Maia[3]

INTRODUÇÃO

De acordo com o Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2017, o país foi responsável pela geração de 71,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) somente no ano de 2017. Destes, 6,9 milhões de toneladas de resíduos não foram coletadas, tendo destinação imprópria, uma vez que o índice de cobertura de coleta para o país é de 91,2%.

No Nordeste, a coleta de resíduos foi de 43,8 t/dia, obtendo uma participação de 22,4% dos resíduos coletados no cenário nacional. Dos 1794 municípios da Região Nordeste, 861 municípios (48%) ainda destinam seus resíduos em lixões, totalizando 19.909.320 t ao ano de resíduos dispostos inadequadamente no ambiente.

Essa disposição inadequada de resíduos sólidos em lixões, ocasiona impactos ambientais como a poluição do ar, dos recursos hídricos, do solo, além de provocar poluição visual. No aspecto social a área passa a contribuir para a aproximação de pessoas de baixa vulnerabilidade social como catadores e moradores de rua, que buscam na coleta de lixo uma forma de renda financeira através da comercialização desse material.

Em 2010, através da Lei 12.305 foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que dispõe sobre à gestão integrada e o gerenciamento de resíduos. Em seu artigo 8°, a Lei estabeleceu 18 instrumentos legais nos quais a PNRS, dentre eles, a coleta seletiva e a educação ambiental, instrumentos essenciais para redução da geração de resíduos sólidos e consequente disposição inadequada.

De acordo com Mueller (2007), a implementação da coleta seletiva pelos municípios é um importante instrumento que atuará diretamente na redução do lixo encaminhado aos aterros sanitários, atuando dessa maneira na preservação e conservação dos recursos ambientais. Além disso, destaca-se a valoração econômica dos materiais reciclados gerando um benefício econômico, uma vez que haveria diferenças entre os custos gerados pela produção de bens a

1 Mestre em Recursos Naturais – Universidade Federal do Ceará (UFC). Engenheira Ambiental da Prefeitura Municipal de Palhano-CE. fdiasamanda@gmail.com.

2 Tecnólogo em Saneamento Ambiental - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)Diretor do departamento de meio ambiente da Prefeitura Municipal de Palhano-CE. hugohosternes23@gmail.com.

3 Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPI). Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – Vale do Jaguaribe. sexec@cgirsvj.ce.gov.br.

partir da matéria-prima virgem e custos gerados de produtos advindos de material reciclável (IPEA, 2010a).

A Lei também estabelece que o gerenciamento de resíduos sólidos é de responsabilidade do município enquanto que os resíduos industriais, saúde e agrícola, ou qualquer outro que não seja equiparável ao resíduos domiciliares são de responsabilidade do próprio gerador.

Uma alternativa é de que os municípios se organizem de forma regionalizada através da constituição de consórcios públicos para a gestão de resíduos sólidos. Esse modelo de arranjo regionalizado tem como objetivo estabelecer a prestação do serviço em escala adequada entre os entes consorciados, para que os mesmos tenham condições financeiras de arcar com os custos da coleta, tratamento e disposição ambientalmente adequada dos resíduos municipais (MMA, 2019).

Convém destacar, que além do compartilhamento de aterros sanitários entre os entes consorciados, o modelo de gestão intermunicipal de resíduos, permite também compartilhar equipe técnica, equipamentos e outras unidade de destinação de resíduos (MMA, 2019).

Os consórcios públicos são disciplinados pela Lei nº11.107, de 06 de abril de 2005, e regulamentados pelo Decreto de nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007 e podem ser verticais – quando há participação de entes de diferentes esferas – ou horizontais, quando todos os entes pertencem a mesma esfera administrativa.

Desde meados de 2008, o Ceará incentiva a formação de consórcios públicos horizontais para o setor, onde o Estado participa apenas nas ações de apoio e no fomento de atividades, não tendo participação direta em sua composição (CIDADES, 2019).

Um desses consórcios é o Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – Vale do Jaguaribe (CGIRS-VJ), formado por 13 municípios, cuja reorganização[4] foi precedida pela pactuação de um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC)[5] entre os consortes, Secretarias estaduais de governo e o Ministério Público Estadual, cujo acordo prevê algumas metas, sendo uma delas, a implantação de coleta seletiva com contratação de catadores organizados.

Considerando que a coleta seletiva é antecedida pela disposição do cidadão em participar, o objetivo deste trabalho foi o de verificar a percepção dos munícipes de Palhano-CE, um dos entes do CGIRS-VJ, quanto ao interesse/necessidade de participar da coleta seletiva nesse município e sobre questões inerentes à gestão de resíduos sólidos.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida durante uma oficina sobre implantação de coleta seletiva no município de Palhano-CE, realizada durante o ano de 2018, como uma das ações do CGIRS-VJ nesse ano, um dos oito consórcios públicos para gestão de resíduos no Ceará em atividade naquele ano, conforme Figura 1.

4 Atualmente, o CGIRS-VJ é composto por municípios oriundos do Consórcio Municipal para Aterro de Resíduos Sólidos – Unidade Limoeiro do Norte (COMARES-UL) e Consórcio Municipal para Aterro de Resíduos Sólidos – Unidade – Aracati (COMARES-UA), ambos formalizados entre 2008 e 2009, porém sem conseguir executar seu principal objetivo: a operação de um aterro sanitário consorciado.

5 Os municípios oriundos do COMARES-UA, por terem sido incorporados ao CGIRS-VJ em 2018, não fizeram parte dessa pactuação.

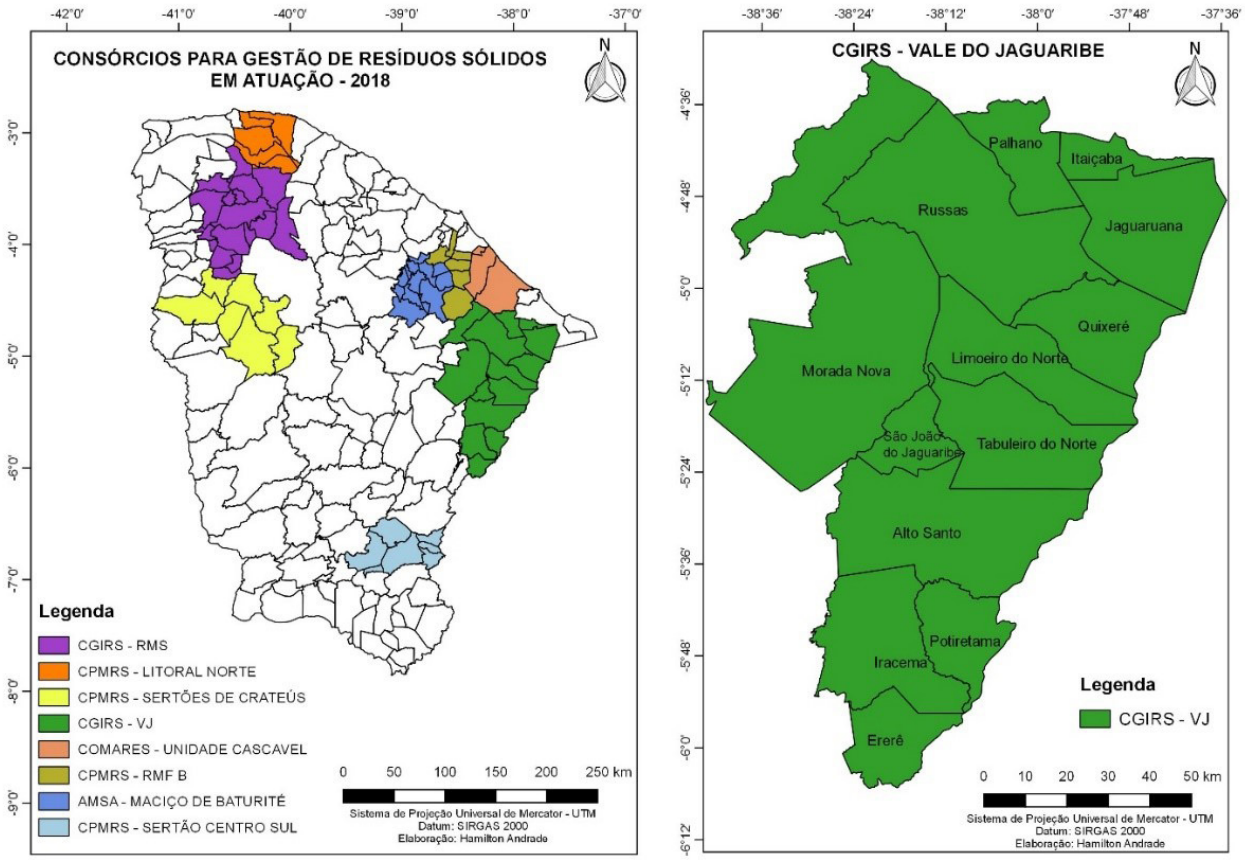


Figura 1 – Municípios entes do CGIRS-VJ.
Fonte: Autores (2019)

De acordo com o Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Ceará, 2017), o município de Palhano possui uma população estimada (2018) de 9348 habitantes e uma geração diária de, aproximadamente, 8,24 t/dia.

Os dados foram coletados através de questionário de natureza quantitativa, composto por sete perguntas sobre gestão de resíduos sólidos e coleta seletiva, cujas questões foram do tipo múltipla escolha ou escala Likert com cinco pontos, onde quanto maior o valor, maior a concordância com a assertiva, aplicado aos 30 participantes da oficina nesse município.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A PNRS hierarquiza que a prioridade na gestão integrada passa pela não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e, por fim, na disposição final, porém, entre os participantes, 68,9% classificaram a reciclagem como o item de maior prioridade, ao passo que a disposição final sequer foi apontada pelos presentes e que a não geração, só foi apontada como a prioridade dessa política por 3,4%, vide Figura 2.

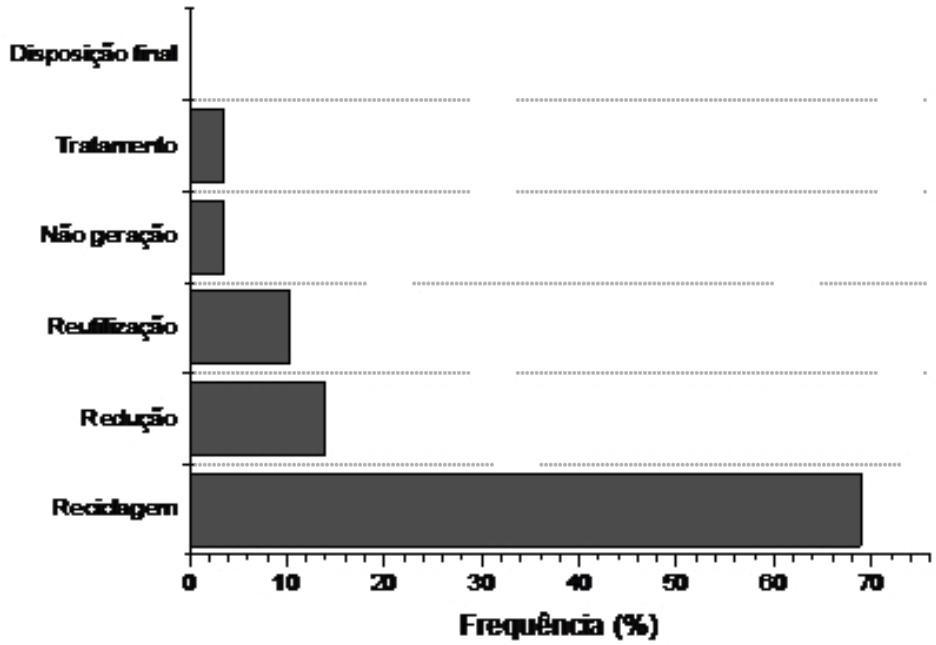


Figura 2 –Percepção da hierarquia de prioridades
Fonte: Própria

É importante destacar que especialmente a não geração, redução e reutilização são etapas que requerem uma profunda mudança nos hábitos, culturas e costumes da população, fazendo chamamento às ações de cunho intersetorial, fundamentais para que a gestão integrada de resíduos possa lograr êxito.

Numa escala de um a cinco, onde um seria a avaliação mínima e cinco, a máxima, os participantes avaliaram o serviço de limpeza pública do município, cuja média foi de 3,4, variando de 2 a 5, ambos com 14,3% de avaliação. No entanto, 80% dos os entrevistados afirmaram que tanto o indivíduo como o poder público são corresponsáveis na gestão e no gerenciamento dos resíduos.

Quando indagados se costumavam descartar seus resíduos em locais adequados, quando à rua, 40% dos entrevistados afirmaram que sempre o faz. Porém, chama a atenção que 16% dos entrevistados informaram que não descartam o lixo de maneira adequada em razão da não existência de lixeiras nas ruas da cidade.

Sobre a coleta seletiva, 46,7% dos entrevistados afirmaram que conhecem esse instrumento da PNRS, conforme Figura 3, e todos esses já separam o resíduo seco do resíduo úmido em suas casas. Porém, vale a pena salientar que 53,3% dos respondentes afirmaram desconhecer o que viria a ser coleta seletiva, sendo que, desses, 50% afirmaram que estariam dispostos a praticar, desde que instruídos a fazê-lo.

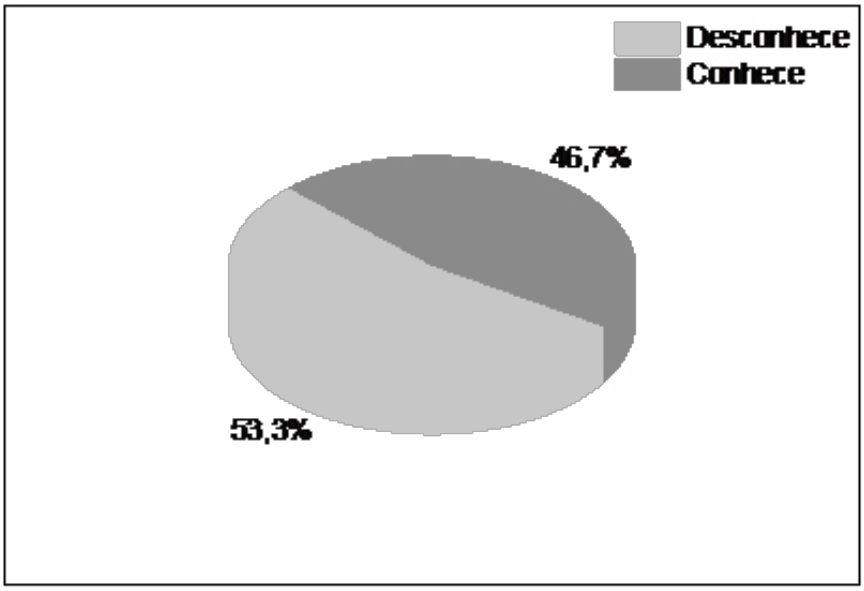


Figura 3 – Conhecimento sobre coleta seletiva
Fonte: Própria

Verificando que a maioria dos respondentes desconhece o que vem a ser coleta seletiva, projeciona-se os desafios que o município terá de superar para a sua implantação, a iniciar por ações e estratégias de educação ambiental, com foco em resíduos, cujo TAC prevê, em suas metas, que cada consorte elabore e execute um Plano de Educação Ambiental, com Ênfase em Resíduos Sólidos.

Foi questionado também aos entrevistados, se os mesmos sabiam da existência de catadores de materiais recicláveis em seu bairro/comunidade, e 50% responderam que não há catadores, 25% não souberam responder e 25% informaram que sabiam da presença dos catadores.

Salienta-se que, segundo Ceará (2017), o município possui um catador cadastrado e que este atua no lixão municipal é possível também que o fato da maioria desconhecer a atuação desses atores seja uma evidência da invisibilidade laboral desses indivíduos, reforçando a necessidade da inclusão socioeconômica e produtiva desses sujeitos, em especial pelo fato de que, ao passo que a Central de Tratamento de Resíduos[6] inicie sua operação, os lixões dos municípios consortes serão desativados.

CONCLUSÕES

Após a aplicação do questionário foi possível verificar a percepção ambiental da comunidade de Palhano em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos e coleta seletiva.

Constatou-se que os entrevistados apesar de terem conhecimento sobre a reciclagem, os mesmos ainda não conhecem de forma satisfatória a ordem de prioridade para a gestão e

6 Para esse consórcio, está prevista a construção de 1 Central de Tratamento de Resíduos, 6 Estações de Transbordo 11 Centrais Municipais de Reciclagem, todas construídas pelo Governo do Estado. Apenas para os dois municípios que ingressaram por último – Itaiçaba e Jaguaruana – suas Centrais Municipais serão construídas com recursos próprios, advindos quota-parte do ICMS socioambiental.

gerenciamento de resíduos sólidos proposta pela PNRS: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A comunidade está ciente da sua responsabilidade quanto ao correto gerenciamento de resíduos sólidos do município de Palhano, conforme diretriz da PNRS.

O município de Palhano precisa fortalecer suas ações no âmbito do gerenciamento de resíduos sólidos, uma vez que 53% dos entrevistados não possuem conhecimento sobre coleta seletiva. Por fim, verificou-se que a sensibilização da comunidade em relação aos catadores ainda é ineficiente, uma vez que 48% dos entrevistados desconheciam a presença desses trabalhadores no município.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**, 2017. Disponível em: http://abrelpe.org.br/panorama/ Acesso em: 01 abr. 2019

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Legislação Federal.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br . Acesso em 05 abr. 2019

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Planos Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Disponível em: http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/item/10627.html. Acesso em: 04 abr. 2019

CEARÁ, **Plano Estadual de Resíduos Sólidos**. 2016. Disponível em: https://www.sema.ce.gov.br/plano-estadual-de-residuos-solidos-2/. Acesso em: 31. Mar. 2019.

CEARÁ. Secretaria Estadual de Meio Ambiente. **Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos** – Região Médio Jaguaribe. Fortaleza. 2018. Disponível em: https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/12/PLANO-MEDIO-JAGUARIBE.pdf . Acesso em 19 ago. 2019.

CEARÁ. Secretaria das Cidades. Consórcio Público de Resíduos. Disponível em: https://www.cidades.ce.gov.br/consorcios-publicos-de-residuos/. Acesso em: 08 abr.2019.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. (2010a). **Pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos**. Brasília: IPEA. Relatório de pesquisa.

CEARÁ. Secretaria das Cidades. Diagnóstico da região vale do Jaguaribe (COMARES-UL e COMARES-UJ). **Cadeia de reciclagem a partir da dinâmica socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis.** V.1. Fortaleza. 2017.

Capítulo III - Indicadores de desempenho na gestão ambiental: uma análise dos relatórios de sustentabilidade da mineradora samarco

Francisco José da Silva Júnior[1]
Alecvan de França Sousa[2]

RESUMO

A Ciência Contábil tem por objetivo fornecer informações necessárias para a tomada de decisão dos administradores, stakeholders, acionistas, investidores, empregados e população em geral, contudo, tais informações passaram a ser complementadas por um conteúdo adicional, o cuidado com o meio ambiente. Com isso a Contabilidade Ambiental vem proporcionar a evidenciação do patrimônio ambiental, divulgando informações relevantes aos usuários, internos e externos, sobre a variação patrimonial relacionada a eventos com a perspectiva ambiental. Baseando-se nesse fato e atrelado ao desastre ambiental ocorrido em Mariana/MG, provocado pelo rompimento da barragem da mineradora Samarco, surgiu a necessidade de avaliar o nível de evidenciação dos Relatórios de Sustentabilidade da referida empresa entre 2005 a 2014, objetivando a verificação de tais informações utilizando-se de Indicadores de Desempenho Ambiental classificados pela norma ISO 14001, demonstradas por Campos e Melo (2008) [1], adaptadas às diretrizes da empresa, e classificando tais informações de maneira numérica segundo a metodologia de Guthrie (1999 apud MATOS et al., 2010) [2], possibilitando o reconhecimento de demonstrações nulas, nominais, numéricas ou monetárias, com os resultados elencados em uma média anual e geral. Pôde-se reconhecer que a Samarco possui um grande empenho em desenvolvimento sustentável, visando não só o crescimento interno, mas a preservação do meio ambiente e desenvolvimento de suas comunidades, estimulando altos investimentos nas mesmas. Contudo, foi verificada uma falha em relação a transparência da questão dos riscos, multas reconhecidas, acidentes ocorridos e manutenção de suas barragens, o que acarretou confrontar tais resultados à maior tragédia mundial em questões ambientais com barragens.

Palavras-chave: Samarco, ISO 14001, Indicadores de Desempenho Ambiental.

1 Unidade Acadêmica de Ciências Contábeis, Universidade Federal de Campina Grande,58805-000,Sousa - Paraíba,Brasil*fjsilvajunior@hotmail.com

2 Instituto Federal do Ceará – IFCE - Campus Iguatu – Ceará – Brasil. E-mail: alecvanfranca@ifce.edu.br

INTRODUÇÃO

A questão ambiental vem ganhando força, tanto no âmbito dos negócios, para promoções e aumento do resultado empresarial por meio de investimentos, tanto quanto ao problema ecológico ao qual o planeta vem passando nos últimos tempos, assim como melhor gerenciamento empresarial. Quanto mais socialmente e ecologicamente correta for a empresa, maior será o foco de investimentos para a mesma.

Nesse sentido, a Ciência Contábil tem por objetivo a avaliação quantitativa e qualitativa da variação ocorrida no patrimônio das organizações, sendo a partir dela, fornecidas informações necessárias para a tomada de decisão dos diversos usuários e população em geral. Segundo Costa (2012) [3] a contabilidade é uma ciência social que tem por objetivo o estudo da situação patrimonial da empresa, assim como seu desempenho financeiro-econômico, tendo instrumentos especiais para a evidenciação de responsabilidade social dos agentes econômicos.

A partir dessa perspectiva, a Contabilidade Ambiental vem proporcionar a evidenciação do patrimônio ambiental, elencando ativos ambientais, passivos ambientais, receitas e despesas ambientais, assim como os custos ambientais, propiciando informações importantes aos usuários internos e externos sobre a variação patrimonial relacionado a certos eventos envolvidos com a perspectiva ambiental [4][5][6].

Para fins de divulgação e representação da posição econômico-social empresarial, relacionamentos com a sociedade e a sua responsabilidade com os mesmos, utiliza-se o Balanço Social. Respeitando a ética e o compromisso ambiental, se tornando tão relevante quanto a riqueza e os lucros [7]. De acordo com Colares e Lamounier (2012) [8], o Balanço Social possibilita a análise temporal da evolução dos indicadores socioambientais das empresas, demonstrando o engajamento das mesmas no processo de responsabilidade, adicionando real valor a sociedade. A utilização de relatórios sustentáveis possibilita um melhor posicionamento empresarial perante o meio ambiente, sobre o gerenciamento, mediante acontecimentos e possíveis previsões futuras, como parte dos negócios, por meio de Índices de Desempenho.

Segundo Campos e Melo (2008) [1], os Índices de Desempenho Ambiental possibilitam a organização, por meio de seus demonstrativos, um melhor posicionamento sobre sua produção e ciclo econômico, garantindo um gerenciamento mais expressivo, com objetivo de minimizar os impactos ambientais e problemas futuros, possibilitando melhor administração da Gestão Ambiental.

Por meio dos relatórios de divulgação voluntária, mesmo que não sejam obrigatórios dentre os demais demonstrativos, é possível demonstrar informações pertinentes à operacionalização da empresa e administração da Gestão Ambiental ao qual está inserida. Apesar do caráter facultativo, as empresas que buscam adequação a uma gestão sustentável passam a ser regularizadas por diretrizes de auxílio à divulgação da informação e normas de adequação a gestão, segundo a ISO 14001 [9][10][11]

Diante da importância destacada no investimento em meio ambiente por parte dos empresários, que são os maiores causadores de impacto na natureza e, consequentemente, apresentação do monitoramento desses investimentos através dos relatórios ambientais, um caso recente chamou a atenção da sociedade para a autenticidade das ações mencionadas nos referidos relatórios.

O caso de repercussão mundial, desastre ambiental ocorrido em 2015, no Estado de Minas Gerais, especificamente na cidade de Mariana, quando a barragem da empresa Samarco S.A. [12], que armazenava lama dos rejeitos de mineração se rompeu, destruindo a cidade

inteira, além de provocar um grande impacto ambiental com a contaminação de terras e rios, muitos cidadãos e trabalhadores da mineradora perderam suas vidas [13].

A partir do maior desastre ambiental já ocorrido no Brasil e com barragens no mundo, viu-se a necessidade de observar, por meio dos relatórios ambientais da referida empresa, a possibilidade de avaliação do desempenho ambiental e sua forma de evidenciação, por meio de indicadores, no período anterior ao ocorrido.

Assim, diante da presente situação surge o seguinte questionamento: Qual o nível de evidenciação ambiental dos Relatórios de Sustentabilidade da Empresa Samarco, entre 2005 e 2014, a partir de Indicadores de Desempenho da Gestão Ambiental?

Esta pesquisa possuiu o intuito de realizar um levantamento de dados, baseando-se na perspectiva de informações relacionadas aos indicadores de desempenho ambiental; observar a relevância das informações contidas nos Relatórios de Sustentabilidade; e destacar os principais indicadores ambientais relacionados com o desastre ambiental ocorrido com a barragem da Samarco na cidade de Mariana/MG.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo os objetos de análise são os Relatórios de Sustentabilidade da empresa Samarco Mineradora S.A.[12], correspondentes aos anos de 2005 a 2014, totalizando, portanto, 10 anos. Configurando todos os relatórios emitidos pela empresa.

Para seu desenvolvimento foi realizada pesquisa bibliográfica e documental. Bibliográfica através de artigos nacionais e internacionais, livros correlatos na área, revistas especializadas, sites da internet, fatos televisionados, além de textos e notícias pertinentes. Documental, pois está restrita a documentos particulares da mineradora Samarco, instituição de ordem privada, por meio de publicações administrativas dos Relatórios de Sustentabilidade [14].

De acordo com Bruno (2015) [15], tal pesquisa se caracteriza uma análise quali-quantitativa por proporcionar uma forma mais completa de estudo, sendo a qualitativa uma forma de explicação e interpretação dos fatos, e a quantitativa uma abordagem numérica dos dados. A pesquisa qualitativa se torna excelência para aprofundar conhecimentos já quantificados, assim como a Quantitativa otimiza conhecimentos já qualificados.

Será utilizado como base para determinação dos Índices de Desempenho Ambiental o estudo realizado por Campos e Melo (2008) [1], que por meio de uma pesquisa teórica investigaram artigos, teses, monografias, dissertações e documentos publicados por empresas que trabalham com um Sistema de Gestão Ambiental, evidenciando os Indicadores de Desempenho, segregados de acordo com a Norma ISO 14001, podendo ser utilizados como estratégia de gerenciamento e controle interno das organizações.

Foram definidos 48 Indicadores de Desempenho Ambiental baseados nas características, finalidades e objetivos da mineradora Samarco, subdivididas em setores de Desempenho Gerencial e Desempenho Operacional, baseando-se nas normas da ISO 14001, no estudo feito por Campos e Melo (2008) [1]:

Quadro 1- Indicadores de Desempenho Gerencial e Operacional

Desempenho Gerencial	Política Ambiental	Objetivos e metas atingidos;
		Iniciativas implementadas para prevenção da poluição;
		Fornecedores certificados com a norma ambiental;
		Clientes satisfeitos com o desempenho ambiental;
		Atuação em responsabilidade ambiental;
		Investimento em ações ambientais.
	Requisito Legal	Cumprimento da legislação;
		Infrações e multas ambientais;
		Recuperação de danos ambientais;
		Passivo ambiental da organização em sua comunidade;
		Acidentes ocorridos ao longo da trajetória da empresa;
		Extensão de áreas protegidas ou restauradas.
	Objetivos Metas e Programas	Empregados que participam em programas ambientais;
		Pessoas contratadas individuais treinadas;
		Participação em programas de proteção ambiental;
		Programas de Gestão Ambiental implantados;
		Metas e objetivos para a conservação da biodiversidade;
	Recursos Funções e Responsabilidades	Investimentos relacionados à comunidade;
		Custos (operacional e de capital) que são associados com os aspectos ambientais de um produto ou processo;
		Retorno sobre o investimento para projetos de melhoria ambiental;
		Investimento na extração de matérias-primas;
		Investimento em atualização tecnológica;
		Investimento em reciclagem e reutilização;
	Competência, Treinamento e Conscientização	Iniciativas locais de limpeza ou reciclagem, patrocinadas ou auto implementadas;
		Aprovação em pesquisas na comunidade.
	Comunicação	Reportagens da imprensa sobre o desempenho ambiental da organização;
		Relatórios ambientais;
		Reclamações da comunidade.

Desempenho Gerencial	Preparação e Resposta a Emergências	Segurança;
		Planos de ação de emergência;
		Plano de gerenciamento de riscos;
		Comunicação de riscos.
	Avaliação de Requisitos Legais e Outros	Tempo para responder ou corrigir os incidentes ambientais;
		Grau de atendimento a regulamentos.
	Não Conformidade e Ação Preventiva	Penalidades em caso de não conformidade com questões ambientais;
		Ações corretivas.
Desempenho Operacional	Monitoramento e Medição	Água utilizada;
		Matéria-prima utilizada;
		Energia gerada;
		Rejeitos gerados;
		Resíduos armazenados;
		Produtos tóxicos;
		Emissões atmosféricas.
	Controle Operacional	Área total de solo usada para fins de produção;
		Manutenção preventiva dos equipamentos/ano;
		Manutenção de barragens;
		Riscos associados aos processos produtivos e de consumo.
	Aspectos Ambientais	Reutilização e Reciclagem de Produtos

Fonte: Dados da Pesquisa

Para classificação do nível de evidenciação de tais indicadores, foi utilizada a metodologia de Ghutrie et al. (1999 apud Matos et al., 2010) [2], enfatizando códigos numéricos como pontos para cada modo de evidenciação:

1. 0 pontos, quando não for citado no relatório anual;
2. 1 ponto, quando for citado no relatório anual por meio nominal;
3. 2 pontos, quando for citado no relatório anual de forma numérica;
4. 3 pontos, quando for citado no relatório anual de forma monetária.

Ao final do levantamento dos dados, pretende-se demonstrar o grau de evidenciação da organização, baseando-se na somatória dos pontos totalizados anualmente, dividido pelo total máximo de pontos que poderia ser atingido (144 pontos); e baseando-se na somatória dos pontos totalizados durante os 10 anos analisados, dividido também pelo total máximo de pontos que poderia ser atingido (1440 pontos), formando assim uma porcentagem do conteúdo. Tal porcentagem servirá para alocação nos seguintes níveis, apresentados no Quadro 2:

Quadro 2 - Ranking do Nível de Evidenciação

Nível de Evidenciação	
100 % a 80,01%	Ótimo
80% a 60,01%	Satisfatório
60% a 40,01%	Regular
40% a 20,01%	Insatisfatório
20% a 0%	Péssimo

Fonte: Adaptado Almeida e Nunes, 2016 [16].

O comportamento da Samarco mediante o nível de divulgação e resposta para tais indicadores analisados serão demonstrados por meio de gráficos e tabelas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A divulgação das informações foi classificada e segregada de acordo com a natureza dos Indicadores de Desempenho Gerencial e Operacional, destacando os fatores com resultados mais impactantes.

3.1 Desempenho Gerencial

Quanto ao Desempenho Gerencial foram destacados a Política Ambiental; Requisito Legal; e Preparação e Resposta a Emergência; Avaliação dos Recursos Legais; e Ação Preventiva.

3.1.1 Política Ambiental

Dentre os indicadores pode-se destacar que a Samarco buscou evidenciar monetariamente aspectos relacionados aos investimentos em ações ambientais realizados, como a reciclagem e a preservação ambiental, possibilitando pontuação máxima em todos os anos. Os demais indicadores obtiveram evidenciação inconstante.

Nota-se que os objetivos e metas atingidos pela mesma foram evidenciados com maior riqueza de detalhes justamente nos anos onde foram inaugurados e finalizados os Projetos de "Terceira Pelotização" e "Quarta Pelotização", ocorridos em 2008 e 2014 respectivamente. Tais projetos visavam um aumento e criação de novas instalações para alavancar o processo produtivo, geração de maior rendimento e aumento de contratações de funcionários.

As iniciativas de prevenção a poluição foram evidenciadas de forma numérica e monetária, ao qual foram demonstrados gastos decorrentes da instalação de equipamentos responsáveis a redução de emissão de gases poluentes, como exemplo em seus tubos de evaporação (chaminés), e quando não realizados tais investimentos, foi citado o monitoramento juntamente com a quantidade de equipamentos verificados.

A Samarco possui um gerenciamento eficiente quanto aos seus fornecedores, pois além de se preocupar com a imagem daqueles que a fornecem, buscam incentivar as mesmas a seguir as normas e padrões sustentáveis por meio de coletivas de conscientização e por meio do Prêmio Samarco de Excelência, que busca reconhecer os melhores fornecedores de acordo com a avaliação de riscos, saúde, qualidade, sustentabilidade, direitos humanos e responsabilidade socioambiental.

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos em relação à divulgação dos indicadores de Política Ambiental.

Tabela 1 - Indicadores de Política Ambiental

Desempenho Gerencial	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Objetivos e metas atingidos	1	2	2	3	2	1	1	1	2	3
Iniciativas implementadas para prevenção da poluição	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3
Fornecedores certificados com a norma ambiental	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2
Clientes satisfeitos com o desempenho ambiental	2	1	1	2	2	1	0	2	2	2
Atuação em responsabilidade ambiental	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3
Investimento em ações ambientais	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Fonte: Dados da Pesquisa

No quesito de satisfação dos clientes não foi evidenciado nenhum retorno obtido. Alguns anos trouxeram a quantidade de clientes que emitiram termos favoráveis à empresa, em outros anos foi evidenciada a satisfação de forma nominal e apenas em 2011 não foi evidenciado de forma clara nenhum comentário sobre.

A atuação em responsabilidade ambiental foi devidamente exposta juntamente com os investimentos realizados no âmbito ambiental, principalmente as políticas seguidas pela empresa juntamente com selos ganhos e reconhecimentos por mérito de instituições. A Samarco possui compromissos de Pacto Legal, Promoção da Economia Verde e Inclusiva, além de responder aos Objetivos do Milênio.

3.1.2 Requisito Legal

A Tabela 2 apresenta os resultados correspondentes ao Requisito Legal, evidenciando os indicadores dispostos na seguinte ordem:

Tabela 2 - Indicadores de Requisito Legal

Desempenho Gerencial	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Cumprimento da legislação	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2

Infrações e multas ambientais	1	2	2	3	3	3	3	0	3	0
Recuperação de danos ambientais	2	1	0	2	2	2	2	0	0	0
Passivo ambiental da organização em sua comunidade	2	2	2	2	3	0	2	2	2	2
Acidentes ocorridos ao longo da trajetória da empresa	2	1	0	2	1	1	1	0	0	2
Extensão de áreas protegidas ou restauradas	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2

Fonte: Dados da Pesquisa

Quanto aos indicadores de Requisito Legal não houve um aspecto em destaque, nota-se que apenas informações sobre o cumprimento a legislação e a extensão de áreas protegidas ou restauradas foram evidenciadas em todos os anos. Quanto ao cumprimento à legislação, a Samarco citou que cumpre os termos de preservação ambiental e consciência social perante o ambiente e as comunidades vizinhas. Na extensão de áreas protegidas a empresa firmou um compromisso de preservação da biodiversidade da Mata Atlântica, envolvendo sua flora, que até 2013 apresentava 2763,99 hectares de extensão, e a fauna, contribuindo para a preservação das espécies locais. A proteção dessas áreas é definida como um passivo ambiental para a empresa, justamente por ocorrer em alguns anos algumas falhas que danificam o meio

Dentre as infrações e multas sofridas pela empresa, foi evidenciado questões de vazamentos de tubos e danificação de áreas protegidas, ou até mesmo sem especificação do ocorrido, como em 2013 que foram gastos R$ 433 mil em 8 multas sofridas, ou como em 2011 ao qual a empresa não sofreu nenhuma multa, sendo atribuído pontuação máxima para essa evidenciação. Em 2012 e 2014 não houve atribuição a essa informação.

A recuperação de danos ambientais está diretamente atrelada às multas e infrações sofridas, sendo evidenciados apenas de forma numérica ou citação dos trâmites judiciais envolvidos em tais casos. Até 2014, não havia acontecido um acidente tão trágico como o ocorrido em 2015 com o rompimento da barragem de Mariana, mas houve alguns fatos isolados com presença de mortes envolvendo trabalhadores. Foi perceptível o distanciamento do foco da empresa para tais fatos, não demonstrando gastos referentes a indenizações, houve apenas a citação juntamente com descrição dos casos em alguns anos.

3.1.3 Preparação e Resposta a Emergências; Avaliação dos Requisitos Legais; e Não Conformidade e Ação Preventiva.

A Tabela 3 demonstra os resultados obtidos de acordo com a demonstração das informações equivalentes a Preparação e Resposta a Emergências; Avaliação dos Requisitos Legais e Não Conformidade e Ação Preventiva.

Tabela 3 - Indicadores de Preparação e Resposta a Emergências; Avaliação dos Requisitos Legais e Não Conformidade e Ação Preventiva.

Desempenho Gerencial	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Segurança	3	1	1	3	3	2	3	3	3	3
Planos de ação de emergência	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Plano de gerenciamento de riscos	1	1	1	2	3	1	1	3	3	3
Comunicação de riscos	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Tempo para responder ou corrigir os incidentes ambientais	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
Grau de atendimento a regulamentos	1	1	1	1	1	1	2	1	3	3
Penalidades em caso de não conformidade com questões ambientais	0	0	0	3	3	1	3	0	0	0
Ações corretivas	1	2	2	2	3	2	2	2	2	0

Fonte: Dados da Pesquisa

Em relação aos indicadores de Preparação e Resposta a Emergências é identificada uma grande falha em relação aos planos de emergência e comunicação dos riscos. Apenas 2009 trouxe informação relacionada à iniciativa de planos de emergência, mas sem muitos detalhes, elaborando apenas uma visão de treinamento para acidentes imprevistos na parte operacional da empresa, não especificando fatores de risco externo, e 2006 em relação à comunicação de riscos, que da mesma forma nominal, é citada como ideal para possibilidade de prevenção e

aviso prévio a tais fatalidades.

Tomando como base o acidente ocorrido em 2015, com o rompimento da barragem em Mariana, podemos observar que tais indicadores são diretamente ligados às características do ocorrido. Percebe-se que havia uma falha de divulgação quanto à questão das possibilidades de acontecer acidentes internos e externos. A Samarco possuía uma gestão de riscos, mas a mesma evidenciava apenas o grau do risco em seus processos, que era equivalente a uma média anual de 1%, com fator decrescente em sua escala, o que seria bom para a certificação dos trabalhadores, mas falho em relação às comunidades vizinhas. Deve-se salientar que havia investimentos altos em relação à segurança dos seus processos, sendo evidenciados em alguns anos dados monetários sobre tais realizações, mas nada realmente pertinente quanto à preservação e preocupação com a população local, em relação a sua operacionalização.

Não havia uma mensuração cotidiana sobre correção aos incidentes ambientais ocorridos, na maioria dos casos eram citadas apenas as características dos danos, mas apenas em 2010 e 2011 foi evidenciado algo mais informativo sobre tais medidas de redenção. Valores pagos em relação a penalidades sofridas foram evidenciados apenas no intervalo entre 2008 a 2011, sendo em 2010 citado nominalmente.

Quanto às ações corretivas, o diferencial principal entre esse quesito para ações de correção a incidentes é que enquanto este se refere a fatos degradantes do ambiente, aquele se impõe sobre iniciativa da empresa em corrigir de forma sustentável atos de sua própria operação. Dentre tais correções foram citados projetos de reflorestamento e conservação de espécies.

3.1.4 Recursos, Funções e Responsabilidades

A Tabela 4 compreende os dados relacionados a evidenciação dos indicadores de Recursos, Funções e Responsabilidades, subdivididos em investimentos relacionados à comunidade; custos associados ao produto e processo; retorno sobre o investimento para projetos de melhoria ambiental; investimento na extração de matérias-primas; investimento em atualização tecnológica; e investimento em reciclagem e reutilização.

Tabela 4 - Indicadores de Recursos, Funções e Responsabilidades

Desempenho Gerencial	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
Investimentos relacionados à comunidade	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Custos (operacional e de capital) que são associados com os aspectos ambientais de um produto ou processo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Retorno sobre o investimento para projetos de melhoria ambiental	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Investimento na extração de matérias-primas	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Investimento em atualização tecnológica	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Investimento em reciclagem e reutilização	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Fonte: Dados da Pesquisa

De forma excelente, foram divulgadas pela Samarco as informações relacionadas aos indicadores de Recursos, Funções e Responsabilidades, atingindo pontuação máxima em todos os anos avaliados, constituindo caráter monetário de evidenciação.

São investidos anualmente, em média, mais de R$ 10 milhões nas comunidades por meio de projetos de educação formal, emprego e renda, educação ambiental, desenvolvimento de produtores rurais, Programa Dente de Leite, reforma de postos de saúde, inclusão social, contratação e treinamento da população.

Os custos da Samarco envolvidos no processo produtivo sustentável somam mais de R$ 3 bilhões anuais, incluindo impostos estaduais e municipais que possuem uma média de mais de R$ 500 milhões anuais, que associados à conclusão do projeto Terceira e Quarta Pelotização, geraram investimentos de cerca de R$ 120 milhões em 2014 e R$ 100 milhões em 2008, incluindo gastos envolvidos na atualização tecnológica, extração de matérias primas e reutilização de resíduos, águas e rejeitos em ambos os programas. Deve-se salientar que foram registrados também investimentos em outras áreas específicas da empresa, como manutenção de máquinas e equipamentos.

Os lucros líquidos da Samarco são exuberantes, tomando como base os principais resultados com tais projetos, sendo estimada uma média anual de R$ 1,8 bilhões em retorno para a Samarco, verificando-se que tais valores no espaço de tempo analisado possuíam caráter constantemente crescente, até então.

3.1.5 Competência, Treinamento E Conscientização; E Comunicação

A Tabela 5 demonstra o comportamento da empresa mediante a evidenciação dos resultados referentes à Competência, Treinamento e Conscientização, segregados em patrocínios a iniciativas de limpeza ou reciclagem local e aprovação de pesquisas e desenvolvimento da comunidade; e Comunicação, divulgando reportagens da imprensa sobre o desempenho ambiental da organização, relatos sobre seus relatórios ambientais e reclamações feitas pela comunidade.

Tabela 5 - Indicadores de Competência, Treinamento e Conscientização; e Comunicação

Desempenho Gerencial	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
Iniciativas locais de limpeza ou reciclagem, patrocinadas ou auto implementadas	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3

Aprovação em pesquisas e desenvolvimento na comunidade	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3
Reportagens da imprensa sobre o desempenho ambiental da organização	2	1	1	1	0	2	0	1	3	1
Relatórios ambientais	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2
Reclamações da comunidade	0	2	2	1	2	2	2	2	2	2

Fonte: Dados da Pesquisa

Atrelada a visão de desenvolvimento social e ambiental, a Samarco promove anualmente programas relacionados à conscientização e capacitação intelectual das suas comunidades em relação às perspectivas e atos de reciclagem, inclusão social, reflorestamento, desenvolvimento urbano, preservação ambiental dentre outros. Foram aprovados mais de 376 patrocínios sociais, desses, 200 foram finalizados, 132 continuam em monitoramento e 44 estão a ser iniciados, possuindo perspectivas de novos projetos futuros.

De acordo com a comunicação da empresa, há uma redução quanto ao seu estágio ótimo em relação à evidenciação dos investimentos realizados. Observa-se que apenas no ano de 2013, ao qual a Samarco foi considerada líder em disclosure, foi demonstrada retornos significativos diante de tal reconhecimento. Os demais anos apresentaram em sua maioria informações nominais acerca do relacionamento com a imprensa local, e os anos que apresentaram valor numérico envolviam casos particulares com citação de quantidade de processos ou pessoas envolvidas no noticiado.

Os relatórios ambientais da Samarco são estruturados segundo a GRI, no modelo G3 em todos os anos, com exceção de 2014 que já havia integrado ao modelo G4, formulando diretrizes para a modelagem do Balanço Social, acrescido de informações atribuídas a DVA, utilizando-se do Balanced Scorecard para fins gerenciais. Não foram relatados os custos envolvidos na elaboração dos relatórios, os valores numéricos expressos revelaram apenas a quantidade de cópias emitidas para os stakeholders.

A política de comunicação com a comunidade é estabelecida por meio da ouvidoria, que apenas em 2005 ainda não havia sido implantada. Nos demais anos foram relatadas quantidades absolutas de reclamações e elogios feitos não só pela comunidade, mas também por clientes e fornecedores, assim como representantes locais.

3.1.6 Preparação e Resposta a Emergências; Avaliação dos Requisitos Legais; e Não Conformidade e Ação Preventiva.

A Tabela 6 demonstra os resultados obtidos de acordo com a demonstração das informações equivalentes a Preparação e Resposta a Emergências, como segurança, planos de ação de emergência, gerenciamento dos riscos e comunicação dos mesmos; Avaliação dos Requisitos Legais conforme o tempo para resposta ou correção de incidentes ambientais e o grau de atendimento a regulamentos; e Não Conformidade e Ação Preventiva, o que envolve

as penalidades e ações corretivas.

Tabela 6 - Indicadores de Preparação e Resposta a Emergências; Avaliação dos Requisitos Legais e Não Conformidade e Ação Preventiva

Desempenho Gerencial	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Segurança	3	1	1	3	3	2	3	3	3	3
Planos de ação de emergência	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Plano de gerenciamento de riscos	1	1	1	2	3	1	1	3	3	3
Comunicação de riscos	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Tempo para responder ou corrigir os incidentes ambientais	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
Grau de atendimento a regulamentos	1	1	1	1	1	1	2	1	3	3
Penalidades em caso de não conformidade com questões ambientais	0	0	0	3	3	1	3	0	0	0
Ações corretivas	1	2	2	2	3	2	2	2	2	0

Fonte: Dados da Pesquisa

Em relação aos indicadores de Preparação e Resposta a Emergências é identificada uma grande falha em relação aos planos de emergência e comunicação dos riscos. Apenas 2009 trouxe informação relacionada à iniciativa de planos de emergência, mas sem muitos detalhes, elaborando apenas uma visão de treinamento para acidentes imprevistos na parte operacional da empresa, não especificando fatores de risco externo, e 2006 em relação à comunicação de riscos, que da mesma forma nominal, é citada como ideal para possibilidade de prevenção e aviso prévio a tais fatalidades.

Tomando como base o acidente ocorrido em 2015, com o rompimento da barragem em Mariana, podemos observar que tais indicadores são diretamente ligados às características do ocorrido. Percebe-se que havia uma falha de divulgação quanto à questão das possibilidades de acontecer acidentes internos e externos. A Samarco possuía uma gestão de riscos, mas

a mesma evidenciava apenas o grau do risco em seus processos, que era equivalente a uma média anual de 1%, com fator decrescente em sua escala, o que seria bom para a certificação dos trabalhadores, mas falho em relação às comunidades vizinhas. Deve-se salientar que havia investimentos altos em relação à segurança dos seus processos, sendo evidenciados em alguns anos dados monetários sobre tais realizações, mas nada realmente pertinente quanto à preservação e preocupação com a população local, em relação a sua operacionalização.

Não havia uma mensuração cotidiana sobre correção aos incidentes ambientais ocorridos, na maioria dos casos eram citadas apenas as características dos danos, mas apenas em 2010 e 2011 foi evidenciado algo mais informativo sobre tais medidas de redenção. O grau de atendimento a regulamentos, apesar de apresentar dados nominais na maioria dos anos, nota-se que a partir de 2012 houve uma melhora na forma de evidenciação.

Valores pagos em relação a penalidades sofridas foram evidenciados apenas no intervalo entre 2008 a 2011, sendo em 2010 citado nominalmente. Quanto às ações corretivas, o diferencial principal entre esse quesito para ações de correção a incidentes é que enquanto este se refere a fatos degradantes do ambiente, aquele se impõe sobre iniciativa da empresa em corrigir de forma sustentável atos de sua própria operação. Dentre tais correções foram citados projetos de reflorestamento e conservação de espécies.

3.2 Desempenho Operacional

Os indicadores correspondentes ao Desempenho Operacional, de acordo com a Norma ISO 14001, são classificados em Aspectos Ambientais, Controle Operacional, Monitoramento e Medição.

3.2.1 Aspectos Ambientais

A Tabela 7 apresenta o comportamento dos Relatórios de Sustentabilidade mediante as informações referentes aos Aspectos Ambientais.

Tabela 7 - Indicadores de Aspectos Ambientais

Desempenho Gerencial	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Água utilizada	2	2	2	3	2	3	2	2	3	3
Matéria-prima utilizada	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3
Energia gerada	2	2	2	3	2	2	3	2	3	1
Rejeitos gerados	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3

Resíduos armazenados	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3
Produtos tóxicos gerados	1	1	0	0	0	3	0	0	0	0
Emissões atmosféricas	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3

Fonte: Dados da Pesquisa

O relatório referente a 2010 se mostrou mais completo em relação a todos os indicadores, devido a investimentos avaliados monetariamente pela empresa. Segundo tal relatório foram investidos cerca de R$ 376 mil em instalações para controle e seleção da água utilizada; R$ 1,197 milhões para projetos de aproveitamento e ampliação de áreas para os resíduos gerados; R$ 606 mil para desenvolvimento de estudos a fim de transformar os rejeitos arenosos em matéria-prima; e R$ 476 mil em projetos de implantação de medidores de produtos tóxicos liberados nas chaminés e rede de monitoramento da qualidade do ar emitido na atmosfera.

3.2.2 Controle Operacional; e Monitoramento e Medição

De acordo com a Tabela 8 pode-se identificar a forma como foi evidenciado informações referentes ao Controle Operacional quanto ao Monitoramento e Medição.

Tabela 8 - Indicadores de Controle Operacional; e Monitoramento e Medição

Desempenho Gerencial	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
Área total de solo usada para fins de produção	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2
Manutenção preventiva dos equipamentos/ano	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Manutenção de barragens	3	1	0	3	3	3	0	1	2	0
Riscos associados aos processos produtivos e de consumo	1	1	1	2	1	2	3	2	3	2
Reutilização e reciclagem de produtos	0	2	0	3	3	3	2	2	3	3

Fonte: Dados da Pesquisa

A área total utilizada para fins produtivos foi referenciada em todos os relatórios de forma numérica, por meio da distância relativa dos tubos que cruzam o estado; áreas ocupadas por suas barragens, juntamente expressas com sua localização.

Os equipamentos da Samarco passam por monitoramento anual, sendo investidos constantemente valores referentes a tais atos, buscando uma otimização das máquinas através da redução de custos e ampliação da produção. Quanto à manutenção das barragens, observa-se que o último ano onde houve citação monetária foi em 2010, ao qual foi investido R$ 25,7 milhões para recuperação e melhorias na Barragem de Fundão; nos anos posteriores foram citados trabalhos de revisão e área fiscalizada, sendo em 2014 evidenciado nada relevante em relação ao monitoramento das barragens, o que remete novamente ao ocorrido no ano seguinte, onde uma de suas barragens rompeu ocasionando um desastre ambiental e social em Mariana e no decorrer do leito do rio.

Quanto aos riscos associados ao processo de consumo, a empresa afirma que há controle anual para que não se ofereça danos à vida ou a saúde das pessoas envolvidas em seus processos perante operação e resultados finais de produção, sendo elencados valores de investimentos nessa questão em alguns anos, em outros, evidenciado apenas quantidades analisadas e monitoradas.

A reutilização e reciclagem de produtos é algo notório e básico na operacionalização da Samarco, podendo ser visto que tudo que é gerado pela empresa, mediante rejeitos, resíduos, água e energia, são reaproveitados da melhor forma possível, a fim da redução do lixo empresarial.

3.3.1 Desempenho Total

De acordo com a somatória dos pontos conquistados anualmente pela Samarco ao responder a forma de evidenciação dos indicadores de desempenho operacional e gerencial, baseados na norma ISO 14001, foram obtidas médias para classificação do nível de divulgação anualmente. A Tabela 9 apresenta os resultados obtidos mediante a somatória dos pontos anuais, pontuação máxima esperada anualmente e a média individual obtida em cada período.

Tabela 9 - Resultado Anual de Evidenciação

Anos	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
Resultado Obtido	95	91	86	109	105	101	100	99	114	101
Resultado Esperado	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144
% Total	65,97	63,19	59,72	75,69	72,92	70,14	69,44	68,75	79,17	70,14

Fonte: Dados da Pesquisa

Percebe-se que a Samarco possui um caráter satisfatório de evidenciação em todos os anos, com exceção aos relatórios de 2006 e 2007 que ficaram um pouco abaixo da média de classificação, mas próximos do nível de satisfação dos resultados. Isso afirma que a Samarco mesmo sendo uma empresa de capital fechado, não possuindo caráter obrigatório de divulgação sustentável, possui bons e satisfatórios resultados nesse segmento.

Dentre os melhores resultados pode-se verificar que os anos onde foram concluídos os projetos Terceira e Quarta Pelotização, em 2008 e 2014 respectivamente, estão classificados entre os 5 melhores em termos de evidenciação. Menção para o ano de 2013, ao qual a Samarco foi reconhecida como excelência em disclosure, o que tal pesquisa confirma, provando uma evidenciação máxima em comparação aos demais anos, obtendo 76% de aproveitamento dos dados, quase atingindo o nível ótimo de evidenciação.

Foi também elaborada uma média geral para classificação da evidenciação realizada durante os 10 anos avaliados. A Tabela 10 traz consigo a pontuação total geral, a pontuação total esperada em geral e a média total.

Tabela 10 - Resultado Total de Evidenciação

Result. Obtido	1001
Result. Esperado	1440
% Total	69,51

Fonte: Dados da Pesquisa

Confirmando o que já havia notado anualmente, a Samarco possuiu a média geral classificada no nível satisfatório de evidenciação, comprovando assim sua competência mediante disclosure dos seus resultados operacionais e gerenciais de acordo com seus relatórios.

Apesar dos resultados terem sido favoráveis, não há como negar falhas em determinados pontos. É importante observar que aspectos como gerenciamentos dos riscos, manutenção de barragens, tempo para corrigir acidentes ambientais, planos de ação de emergência e penalidades sofridas não foram devidamente expressas de forma convincente, o que seriam importantes justamente pelo tipo de operacionalização da empresa, que utiliza de barragens para armazenamento dos rejeitos obtidos na produção e o grau de riscos envolvidos nos processos perante as populações envolvidas.

Nota-se que a Samarco apresentou a maioria dos resultados no intervalo de classificação entre 60% a 80%, considerado satisfatório, mostrando que os anos de 2008, 2009 e 2013 obtiveram pontuação acima da média, e os demais anos com resultados iguais ou inferiores à média.

De forma geral, chega-se à conclusão de que tais detalhes observados confirmam a teoria dos autores de que as empresas por possuírem caráter facultativo de evidenciação sustentável, passam a expor aquilo que mais convém necessário a sua imagem, como comprovado pelos resultados da Samarco, aos quais são otimizados os investimentos realizados em obras e programas sociais, mas fatores de risco e acidentes não são tão expressos.

4 CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou observar o nível de evidenciação da empresa de mineração Samarco, tendo como objeto de estudo os Relatórios de Sustentabilidade divulgados entre

os anos de 2005 a 2014, permitindo observar se os mesmos possuíam aspectos de divulgação relacionados aos Indicadores de Desempenho Ambiental definidos pela norma ISO 14001, segregados em âmbitos gerenciais e operacionais.

Quanto aos resultados evidenciados a nível gerencial, pôde-se observar que a Samarco possui uma qualidade em investimento ambiental em todos os aspectos, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da empresa, além de contribuir para o desenvolvimento da sociedade onde atua; a preocupação com seus clientes e fornecedores é notável, oferecendo até incentivos para conscientização dos mesmos sobre a sustentabilidade e certificações; e foram nítidos os resultados gerados, por meio de seus altos lucros, com todo o esforço em contribuir para conscientização ambiental das pessoas envolvidas em todos os processos. Apesar de vários pontos positivos deve-se salientar que pontos críticos foram observados, como a má definição sobre o gerenciamento dos riscos em um esquema completo de políticas de prevenção e capacitação a emergências, juntamente com a ausência de foco sobre casos particulares de acidentes ocorridos durante os períodos.

No setor operacional, verificou-se que a Samarco evidenciou de forma numérica e monetária quase todos os indicadores, provando seus altos investimentos em reciclagem dos materiais rejeitados, e investimentos em otimização da produção com maior redução dos custos. A preocupação com a redução de emissões de lixo e gases poluentes foi verificada em sua maioria por meio de projetos de instalação de redutores e controladores. Seus equipamentos são bem monitorados e revisados anualmente. Em compensação, o monitoramento das barragens deixou a desejar nos últimos anos, sendo apenas evidenciada em 2010 o valor correspondente às revisões de uma de suas barragens.

Observando os pontos positivos da empresa, é elogiável o trabalho que a Samarco realizou em desenvolvimento sustentável, pois em todos os anos ela buscou inserir a sociedade dentro de sua produção, possibilitando por meio de programas sociais o aumento do capital intelectual e o crescimento das sociedades, juntamente com a preservação das áreas florestais e sua fauna, com alguns projetos de conscientização.

Dentre os pontos negativos, e com a visão recente sobre o acidente ocorrido em Mariana, pode-se definir que, possivelmente não havia um gerenciamento focado nos riscos, principalmente na questão ao monitoramento de suas barragens, esses fatos possibilitaram que o acidente os pegasse desprevenidos, manchando a imagem da empresa, que de acordo com a mídia e governo irá sofrer severas multas e processos, possibilitando um alto prejuízo em seus negócios, além dos prejuízos ambientais e humanitários.

A partir do desastre, foi noticiado pelo G1 (2016) [17] que o Ministério Público Federal pediu R$ 155 bilhões em ação civil contra a Samarco para reparação dos danos causados pelo acidente, além de não receber mais incentivo fiscal por parte do governo. Outras multas já haviam sido aplicadas: R$ 255 milhões pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama); R$ 450 mil acrescidas de R$ 50 mil por diária emitidas pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos; R$ 68,6 milhões pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (Semad); e R$ 112 milhões pelo Conselho de Política Ambiental de Minas Gerais (Copam). Todos esses gastos serão rateados entre a empresa e seus controladores.

Com essa tragédia, a imagem sustentável da empresa ficou questionável, mesmo sendo expostos todos os bons trabalhos realizados pela mesma, anteriormente, muito bem reconhecida por seus prêmios em incentivo e respeito ao meio ambiente e à sociedade.

Infelizmente a possibilidade de ocorrência de falhas é inevitável, no entanto, é necessário que as organizações desenvolvam um planejamento e gestão que vise a ação e reparação imediata

dessas falhas inerentes a sua atividade principal. Quanto aos erros de âmbito gerencial não foram detectados a tempo, a fim da prevenção e de evitar tais fatalidades.

Com tais resultados elencados, surgem novas propostas de pesquisa. Como opções, poderia ser realizado novamente esse estudo com os Relatórios de Sustentabilidade dos próximos 10 anos, 5 anos ou até mesmo um estudo de caso específico sobre os resultados obtidos no relatório de 2015, com os dados correspondentes ao acidente; trabalhos de pesquisa em auditoria para confirmação dos resultados evidenciados pela empresa; e a realização desse mesmo estudo em outras empresas que possuem o selo da Norma ISO 14001 tanto de capital fechado, quanto de capital aberto, posteriormente podendo haver uma comparação de resultados.

REFERÊNCIAS

CAMPOS LMS, MELO DA. Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica. **Produção**. 2008 set-dez; 18(3): 540-555, ISSN 1980-5411, doi: http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132008000300010.

MATOS B ET AL. A evidenciação voluntária do capital intelectual de natureza social e ambiental da empresa Natura Cosméticos SA no período de 2003 a 2007. **Revistas Sociais e Humanas.** 2010, INSS: 2317-1758.

COSTA CA, GEHM**. Contabilidade Ambiental**: Mensuração, Evidenciação e Transparências. São Paulo: Atlas, 2012.

MARTINS OS, FILHO EE, NAGANO MS. Gestão Ambiental e Estratégia Empresarial em Pequenas e Médias Empresas: Um Estudo Comparativo de Casos. **Eng. Sanit. Ambient.** 2015 abr-jun; 20(2): 225 – 234, doi: http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522015020000115365

DALMÁCIO FZ, PAULO FFM. A evidenciação contábil: publicação de aspectos socioambientais e econômico-financeiros nas demonstrações contábeis. In: **Congresso USP de Controladoria e Contabilidade.** 2010, São Paulo: FEA/USP.

PASSAIA C et al. Análise Econômica Financeira com utilização de índices. **Revista Online de Ciências Sociais Aplicadas em Debates.** 2014, 1(1): 26-45,Nova Mutum.

ALBUQUERQUE, JL. **Gestão Ambiental e Responsabilidade Social**. São Paulo: Atlas, 2009, 1.

COLARES ACV, LAMOUNIER WM.O Balanço Social como Indicativo Socioambiental das Empresas do índice de Sustentabilidade Empresarial da BM&FBOVESPA. **Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da UERJ**. 2012 out; 17: 83-100, Rio de Janeiro, ISSN: 1984-3291.

JÚNIOR AB, VARELAOS, MARTINS GA. Implicações das Teorias do Patrimônio Líquido Sobre as Informações Contábeis Divulgadas por Instituições do Terceiro Setor. Enfoque: **Reflexão Contábil**. 2012 maio-ago; 26(2): 57-71, Paraná, ISSN: 1984-882X. doi: http://dx.doi.org/10.4025/enfoque.v26i2.5203

COZENZA JP, VIEIRA SM. Utilidade da Demonstração do Valor Adicionado na Evidenciação do Valor Econômico das Empresas. **Registro Contábil,** 2013 jan-abr; 4(1): 127-140, Maceió. Disponível em: <http://www.seer.ufal.br/index.php/registrocontabil/article/view/594/700> Acesso em: 18 abr. 2016.

ZILBER SN, CARUZZO M, Campanário MA. Uso de Contabilidade Ambiental e Seus Reflexos nos Resultados das Empresas. **Revista Alcance** - Eletrônica, 2011 jan-mar; 18(1): 24-42. ISSN: 1983-716X.

SAMARCO, **Relatórios de Sustentabilidade 2005 a 2014**. Disponível em: <http://www.samarco.com/institucional/relatorios/> Acesso em: 20 mar. 2016.

TERRA, **Desastre em Mariana é o Maior Acidente Mundial com Barragens.** Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/brasil/desastre-em-mariana-e-o-maior-acidente-mundial-com-barragens-em-100-anos,874a54e18a812fb7cab2d7532e9c4b72ndnwm3fp.html> Acesso em: 29 mar. 2016.

MARCONI MA, LAKATOS EM. **Técnicas de Pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2013, 7.

BRUNO, INSTITUTO PHD, **Pesquisa Quantitativa e Pesquisa Qualitativa**: Entenda a Diferença. Disponível em: <http://www.institutophd.com.br/blog/pesquisa-quantitativa-e-pesquisa-qualitativa-entenda-a-diferenca/> Acesso em: 20 abr. 2016.

ALMEIDA CL, NUNES ABA. **Proposta de Indicadores Para Avaliação de Desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental e de Segurança e Saúde no Trabalho de Empresas do Ramo de Engenharia Consultiva**. Gestão e Produção, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, UFC, 2014. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/gp/2014nahead/aop_064913> Acesso em: 22 abr. 2016.

G1, **Desastre Ambiental em Mariana**. Disponível em: <http://g1.globo.com/minas-gerais/desastre-ambiental-em-mariana/> Acesso em: 18 mar. 2016.

Capítulo IV - Eecoeficiência: uma análise brasileira para os anos de 1991 a 2014

Harine Matos Maciel[1]
Wlisses Matos Maciel[2]
Maria Antunizia Gomes[3]

RESUMO

O conceito de ecoeficiência surgiu da necessidade de se utilizar de forma eficiente os recursos naturais. O objetivo desta pesquisa foi calcular o Índice de Ecoeficiência (IE) brasileira através do método Envoltória com Livre Disposição para os anos de 1991 a 2014. Os dados utilizados foram de origem secundária obtidos no site do Banco Mundial. Os resultados não se mostraram satisfatórios, provando a necessidade da constante ampliação do conhecimento acerca do assunto para propor melhores alternativas na busca para se alcançar a sustentabilidade econômica e ambiental. Importante também o incentivo à educação ambiental, estimulando assim a população a se fazer presente nas ações de preservação dos recursos naturais, visto que deve ser um compromisso de todos e não somente dos governantes.

Palavras-chave: Ecoeficiência; Recursos Naturais; Sustentabilidade; Desenvolvimento; Preservação.

INTRODUÇÃO

Com o objetivo de expandir as atividades produtivas em âmbito mundial, o ser humano tem utilizado de forma intensa os combustíveis fósseis, prejudicando assim os recursos naturais do planeta. No entanto, a lógica do sistema econômico capitalista faz com que a preservação destes recursos não se torne prioridade, já que a busca por crescimento econômico é o principal objetivo de mercado.

Desde meados dos anos de 1950 a importância da questão ambiental já era citada por alguns estudiosos, mas somente nos últimos vinte anos passou a ter uma maior participação nos debates políticos/econômicos de muitos países, mostrando-se a urgência de um equilíbrio entre a produção desenfreada de produtos e serviços, consumo excessivo e desnecessário e o

1 Economista. Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Professora do IFCE. Email: harine@ifce.edu.br

2 Engenheiro Agrônomo. Doutor em Irrigação e Drenagem. Professor do IFCE. Email: wlissesmatos@yahoo.com.br

3 Administradora. Mestranda em Administração. Professora do IFCE. Email: antunizia.gomes@yahoo.com.br

uso do meio ambiente.

Entretanto, o maior desenvolvimento da ciência e da tecnologia trouxe mudanças de comportamento tanto das empresas quanto dos consumidores, já que a oferta de produtos e serviços cresceu rapidamente, fazendo com que a população consumisse mais produtos, sem se importar como estes eram produzidos e o que geravam para o meio ambiente. No entanto, a partir da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento no ano de 1992 no Rio de Janeiro foram tratados os principais fundamentos sobre o meio ambiente, no qual focavam no crescimento da consciência ambiental e do desenvolvimento sustentável para as empresas. Nessa ocasião, entrou em pauta a discussão acerca do novo conceito, a Ecoeficiência.

O estudo da ecoeficiência foi uma nova ferramenta criada na busca por melhores soluções para continuar aumentando a produção e, simultaneamente, reduzindo os impactos causados aos ambientes naturais. Segundo Schaltegger (2008) este conceito surgiu nos anos noventa como uma noção mais abrangente da sustentabilidade. Nos últimos anos este tema tem recebido atenção especial de pesquisadores, já que estes enfrentam o desafio de fornecer aos formuladores de políticas ambientais, informações e possíveis soluções para o conflito de interesses entre produtores, consumidores e ambientalistas.

Para o Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (World Business Council for Sustainable Development – WBCSD – 1992) o conceito de ecoeficiência afirma que é preciso gerar bens e serviços a preços competitivos e que satisfaçam as necessidades humanas e possibilitem uma melhor qualidade de vida, ao mesmo tempo em que reduzam progressivamente os impactos ambientais e o uso de recursos naturais ao longo do ciclo de vida destes bens e serviços até, pelo menos, o nível de sustentabilidade do planeta.

A ecoeficiência surge como uma estratégia de gestão para promover a sustentabilidade, buscando menos desperdício, além da redução do consumo de matéria, de energia e de emissões de poluentes. Também veio para contribuir na luta contra a exploração dos ambientes naturais, pois era necessário e urgente que ocorresse uma modificação na relação entre o ser humano e a natureza, que é exploratória, criando barreiras para o futuro ao utilizar de forma desmedida os recursos, produzindo a escassez, poluindo o ambiente, desmatando, extinguindo espécies e aquecendo o planeta.

O objetivo desta pesquisa foi calcular o Índice de Ecoeficiência para o Brasil nos anos de 1991 a 2014, com dados do Banco Mundial, a fim de analisar o comportamento das variáveis brasileiras referentes a emissão dos gases do efeito estufa, consumo de energias renováveis, emprego total, área de floresta e o produto interno bruto.

2 POLÍTICA AMBIENTAL E ECOEFICIÊNCIA

A Revolução Industrial trouxe mudanças significativas para a sociedade. Antes os meios de produção eram artesanais e as quantidades produzidas eram apenas o suficiente para as necessidades básicas, porém a Revolução Industrial modificou a relação do homem com o meio em que vive, já que esta trouxe a transição do trabalho manual para a produção feita por máquinas, aumentando assim a produção e fazendo com que a economia crescesse de forma mais rápida.

Devido ao avanço econômico, os recursos naturais passaram a ser utilizados de forma mais intensa e assim tornaram-se cada vez menos abundantes, influenciando assim o debate acerca da importância da construção de políticas protetoras para o meio ambiente. A política ambiental, conforme Lustosa e Young (2002), pode ser definida como o conjunto de normas

e instrumentos que visam reduzir os impactos negativos da ação do homem sobre o meio ambiente.

O debate brasileiro acerca da política ambiental é muito recente e por isso ainda não se tem políticas adotadas com resultados amplos e satisfatórios como em outros países. O modelo de gestão ambiental brasileiro consistiu na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei n.6938 de 31/08/1991). De acordo com Lustosa e Young (2002) a política ambiental brasileira elaborada a partir da Conferência de Estocolmo fundamentou-se basicamente no controle da poluição e na criação de unidades de conservação da natureza. Não era o ideal, já que o uso dos recursos naturais abrange diversas situações, mas já era o início de uma preocupação em proteger os ambientes naturais.

A política ambiental brasileira iniciou-se no primeiro governo de Getúlio Vargas com o objetivo de ordenar o uso dos recursos naturais. No ano de 1934 foi criado o Código Florestal, das Águas, Minas, Caça e Pesca e ocorreu a primeira Conferência Brasileira de Proteção à Natureza, além da criação, em 1937, do Parque Nacional de Itatiaia e da legislação de proteção ao patrimônio histórico e artístico nacional.

Segundo Salheb et al. (2009) o primeiro momento da política ambiental brasileira foi marcado por duas preocupações básicas: a racionalização do uso e exploração dos recursos naturais e a definição de áreas de preservação permanente, estabelecendo, assim, alguns limites à propriedade privada.

O conceito de ecoeficiência surgiu da necessidade urgente de se promover ações coletivas locais, regionais, nacionais e mundiais a fim de proteger o meio ambiente para as futuras gerações, buscando opções de produção menos danosas aos recursos naturais.

A eficiência está diretamente relacionada à capacidade de realizar atividades com a menor quantidade de recursos possíveis, ao combinarmos com o "eco", que traz a ideia de natureza, ou ecologia que, implica produzir mais enquanto estiver usando menos recursos e produzindo menos resíduos e poluição. Esta ideia passou a ser uma estratégia de negócio para as empresas, mas não é avaliada somente em empresas e sim para economias mundiais, nacionais e regionais.

O significado de ecoeficiência foi citado pela primeira vez por Schaltegger e Sturm na Suíça no ano de 1990. Porém, a implementação de políticas e modelos de gestão que tratassem de controle da poluição e redução de resíduos, sem esquecer o lado econômico, datam de algumas décadas anteriores, a década de 1970.

De acordo com Erkko et al. (2005) a ecoeficiência consiste na busca pelo Desenvolvimento Sustentável nos negócios, combinando eficiências econômicas e ambientais. No entanto a aplicação destas combinações não é fácil, já que ainda é oneroso investir em formas de produção menos danosas ao meio ambiente, contribuindo assim para o uso de fontes poluidoras que ainda são mais baratas para o empresário, facilitando assim a obtenção dos seus retornos financeiros.

A definição de ecoeficiência está em constante evolução, já que o ajustamento do desempenho econômico com o ambiental continua sendo aprimorado, porque inicialmente não se acreditavam que trariam de fato melhorias ambientais. O princípio é continuar fabricando no ritmo exigido pela economia, porém utilizando menos material ou um material menos agressivo ao meio ambiente, estimulando assim o mínimo de desperdício possível, buscando impactar cada vez menos os recursos naturais, enquanto fabrica produtos mais competitivos e que continuem atendendo as exigências do mercado.

Conforme Oliveira (2012), a ecoeficiência preconiza a implantação de um sistema de gestão que adota a política dos 3r`s: reduzir, reutilizar e reciclar. Vinha (2003) complementa

que consiste num modelo de gestão que busca harmonizar economia com meio ambiente, ao substituir alterações pontuais e dispendiosas, permitiu significativa economia de recursos, incrementou a produtividade e a eficiência, resultando em vantagem de custo sobre os competidores.

Para o Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (World Business Council for Sustainable Development – WBCSD – 1992) a ecoeficiência é a geração de bens e serviços a preços competitivos que satisfaçam as necessidades humanas e possibilitem melhor qualidade de vida, ao mesmo tempo em que reduzem progressivamente os impactos ambientais e o uso de recursos naturais ao longo do ciclo de vida destes bens e serviços até, pelo menos, o nível de sustentabilidade do planeta.

Já para Schmidheiny (1996) e Helminen (2000) o termo significa um processo que direciona os investimentos e o desenvolvimento de tecnologias para gerar valor ao acionista, minimizando o consumo de recursos, eliminando assim o desperdício e a poluição.

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE - (Organization for Economic Co-operation and Development) no ano de 1998 definiu a ecoeficiência como a eficiência com que os recursos ecológicos são usados para atender às necessidades humanas, e os seus resultados são obtidos a partir do valor dos produtos e serviços gerados por uma empresa, setor econômico, ou mesmo um país, dividido pelo soma das pressões ambientais gerados pelas empresas e setores.

O conceito de ecoeficiência decorre da concepção global dos impactos ambientais das diferentes fases do ciclo vida de um produto, e o desejo de reduzir os diversos efeitos ambientais negativos. A gestão ecoeficiente dos processos de produção ou serviços de uma empresa aumenta a competitividade da empresa porque reduz o desperdício de recursos através da melhoria contínua, reduz o volume e toxicidade dos resíduos gerados e reduz o consumo de energia e as emissões de poluentes (FUNDACIÓN FÓRUM AMBIENTAL, 2001, p.08).

Leal (2005) constata que a ecoeficiência é baseada na redução da grande exploração dos recursos naturais e na redução da poluição causada pelos intensos processos produtivos. A ecoeficiência tem sido descrita como uma nova revolução tecnológica.

A década de 1990 consolidou o conceito, buscando assim diminuir a distância entre o avanço econômico e a utilização dos recursos da natureza, mostrando que é importante para as empresas adotarem este conceito. Já que na década passada o que ocorria no âmbito ecológico eram o cumprimento das leis ambientais, mas sem se importar com o meio ambiente, e sim com os retornos financeiros.

A ecoeficiência começou a ser vista pelas empresas como uma forma de melhorar sua imagem, já que o avanço da tecnologia e o processo produtivo tornaram-se mais ágeis e eficientes, necessitando assim de uma quantidade cada vez maior de recursos ambientais. Além da cobrança da sociedade pela eficiência ambiental das empresas, comprometendo assim seus ganhos.

Para a ecoeficiência o importante é continuar produzindo, crescendo economicamente, mas com menos recursos naturais como água, energia, papel, madeira, ouro, entre outros. As diretrizes do World Business Council for Sustainable Development (WBCSD – Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável- 2000) destacam sete dimensões da ecoeficiência: (a) reduzir a intensidade do consumo de materiais em produtos e serviços; (b) reduzir a intensidade do consumo de água e energia em produtos e serviços; (c) reduzir a dispersão de compostos tóxicos; (d) promover a reciclagem; (e) maximizar o uso de recursos renováveis; (f) estender a durabilidade dos produtos; e (g) aumentar a intensidade do uso de

produtos e serviços.

No Brasil, o conceito vem ganhando força desde a criação do Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS). Este órgão reúne grandes corporações e tem a missão de promover o Desenvolvimento Sustentável no mundo dos negócios. Na agenda 21 brasileira o capítulo trata de ecoeficiência e a responsabilidade social das empresas, defendendo sua adoção e consequentemente aumentando a eficiência pela incorporação de valores éticos e culturais ao processo de decisão.

Conforme o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2002), a Agenda 21 reconheceu que cada vez mais que a produção, a tecnologia e o manejo utilizam recursos de maneira ineficiente criam resíduos que não são reutilizados, despejando dejetos que causam impactos adversos à saúde humana e ao meio ambiente, por isso são necessárias novas tecnologias, sistemas de engenharia e boas práticas de manejo, além do conhecimento técnico-cientifico que reduza ao mínimo os resíduos ao longo do ciclo de vida dos produtos. Reconhecendo assim a necessidade de uma transição em direção de políticas de produção mais limpas.

O Sistema Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) criou o Programa Sebrae de Ecoeficiência em Micro e Pequenas Empresas, o qual engloba a gestão da manutenção, eficiência energética e gestão dos resíduos. As micro e pequenas empresas foram o principal alvo do programa, já que são muito relevantes para a economia brasileira. Estas podem buscar melhorias ambientais modificando algumas ações como a redução do desperdício de água, energia e materiais. Ao adotarem procedimentos ambientalmente sustentáveis, estes proporcionam inovação e uma maior eficiência econômica e ambiental.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área Geográfica de Estudo e Fonte de Dados

A pesquisa foi feita para o Brasil, nos anos de 1991 a 2014, com base na disponibilidade de dados para o período estudado. Os dados utilizados foram de origem secundária obtidos no site do Banco Mundial.

3.2 Envoltória com Livre Disposição (Free Disposal Hull – FDH)

Utilizou-se a Envoltória com Livre Disposição (FDH – Free Disposal Hull) para calcular os escores de ecoeficiência. Especificou-se um modelo de fronteira estocástica com base nos trabalhos de Robaina – Alves et al. (2015) que avaliaram a ecoeficiência para os países europeus, e Camarero et al. (2012) que calcularam a ecoeficiência para 22 países pertencentes a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Os resultados obtidos com o FDH foi o Índice de Ecoeficiência (IE), este varia entre 0 e 1, com base no trabalho de Robaina – Alves et al. (2015). Quanto mais próximo de 1, mais ecoeficiente é o país. Dentro destes limites, optou-se por estabelecer os seguintes critérios:

a) Muito Baixo.....IE ≤ 0,25
b) Baixo.....0,25 < IE ≤0,50
c) Médio.....0,50 < IE ≤ 0,75
d) Alto.....0,75 < IE ≤ 1,0

As variáveis foram extraídos do site do Banco Mundial. A seleção das entradas (inputs) e

saídas (outputs) do modelo foi baseada no estudo de Robaina – Alves et al. (2015). Os inputs utilizados: Emprego Total, Área de Floresta, Consumo de Energias Renováveis. Os outputs utilizados: Produto Interno Bruto a preço de mercado (US$ constante em 2010), Emissões Totais dos Gases do Efeito Estufa em kt de equivalente de CO2.

Para o cálculo da ecoeficiência o "output" utilizado foi a divisão entre o Produto Interno Bruto, considerado saída desejável, e as Emissões Totais dos Gases do Efeito Estufa, saída indesejável. Espera-se que a ecoeficiência seja maior quando as emissões diminuírem para o mesmo valor do PIB. O cálculo foi realizado no programa estatístico STATA 12.0.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Índice de Ecoeficiência (IE) varia entre 0 e 1, quanto mais próximo de 1 mais ecoeficiente, ou seja, o país se compromete a dar importância, não somente às variáveis econômicas, mas também às variáveis ambientais, buscando diminuir os impactos causados pelas atividades produtivas além de contribuir para que as gerações futuras possam usufruir dos recursos naturais.

O comportamento do IE brasileiro entre os anos de 1991 a 2014, tabela 1, mostra que o IE brasileiro diminuiu. O Brasil em quase todo o período analisado classificou-se com o Índice de Ecoeficiência baixo, e em alguns anos como o ano de 2008 classificou-se como muito baixo, obtendo um aumento em torno de 17% nos anos estudados.

Tabela 1 - Índice de Ecoeficiência Brasileira

País	1991	1996	2000	2002	2004	2008	2010	2012	2014
Índice de Ecoeficiência (IE)									
Brasil	0,3468	0,2861	0,2724	0,2672	0,2654	0,2490	0,2823	0,2825	0,2890

Fonte: Resultados da pesquisa.

O Brasil figura entre as dez maiores economias mundiais quando analisa-se o Produto Interno Bruto (PIB). No ano de 1991 o PIB brasileiro atingiu o valor de US$ 1 trilhão e 207 bilhões de dólares, ocupando a oitava posição. Em 2012 o país melhorou sua posição, passando para a sexta, com um PIB de US$ 2 trilhões e 339 bilhões de dólares, quase duplicou o valor do seu PIB em pouco mais de 20 anos.

De acordo com Baltar (2015) os dois períodos de maior crescimento do PIB brasileiro após a abertura da economia foram 1993-1997 e 2004-2008. Em 2007 e 2008, antes de a crise mundial atingir o país, o PIB manteve um crescimento anual de 6%.

Um crescimento do PIB com maior taxa de investimento e aumento da produtividade tende a gerar proporcionalmente mais ocupações especializadas e mais bem remuneradas. Dadas as enormes diferenças de renda do trabalho que ainda existem no Brasil, o aumento da fração de ocupações especializadas e mais bem remuneradas contribuiria para acentuar o aumento da média. Lograr essas mudanças na composição do emprego e nas diferenças de remuneração do trabalho, necessárias para que a média aumente tanto quanto a produtividade, mas diminuindo a dispersão relativa, é um desafio para o aperfeiçoamento da regulação do trabalho assalariado. Este aperfeiçoamento envolveria continuar a política de valorização do salário mínimo e facilitar as condições para melhorar a organização dos assalariados, de modo a obter maiores reajustes de salário nas categorias profissionais e reduzir a enorme rotatividade

do trabalho, ampliando a fração de postos em que os vínculos de emprego são mais estáveis (BALTAR, 2015, p.55).

O Brasil estar entre os cinco países que mais emitem gases do efeito estufa contribuiu para o mal resultado do IE como mostra o gráfico 1. O Brasil obteve um aumento de 90,41% no total de emissões no período analisado. No ano de 1991 emitiu 1.569.962 kt e no ano de 2012 subiu para 2.803.398 kt. Apesar do país ter riquezas naturais que poderiam ser utilizadas na produção de energias renováveis, a dependência energética por fontes poluentes como o carvão, ainda é bastante utilizada. Além da agropecuária, dos constantes desmatamentos e dos intensos processos produtivos industriais.

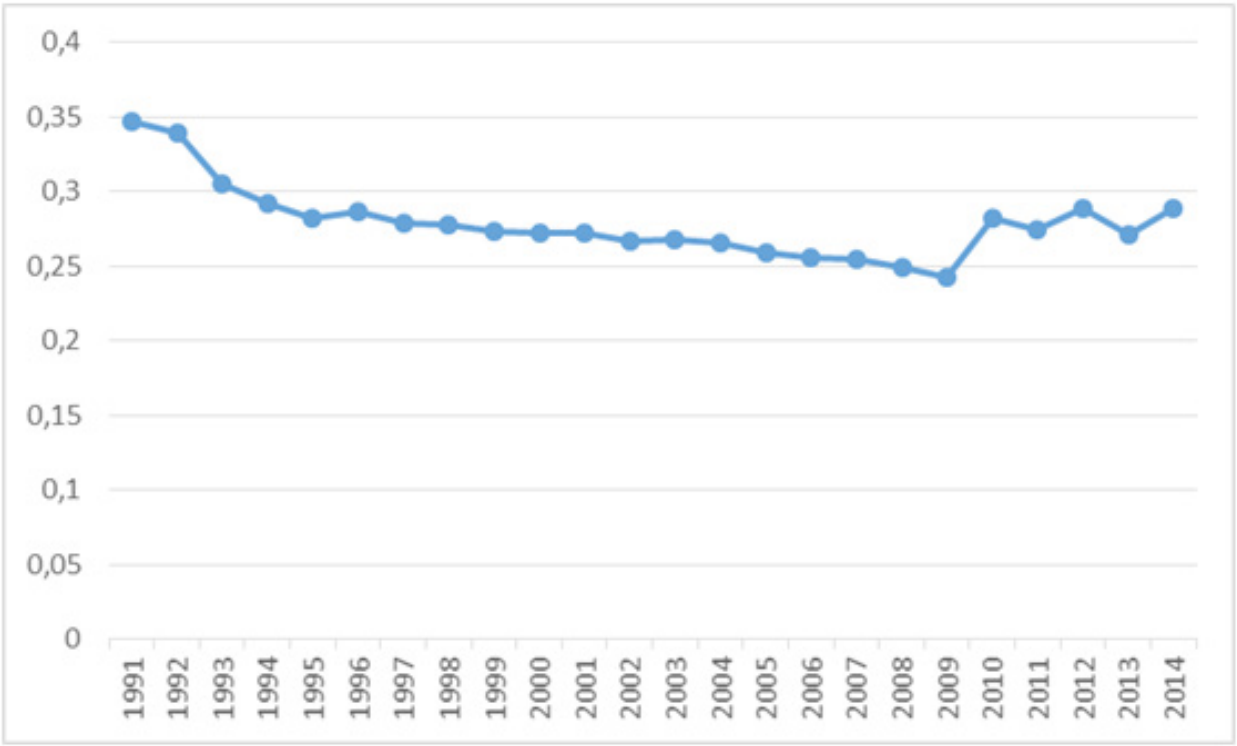


Gráfico 1 - Ecoeficiência Brasileira
Fonte: Resultados da pesquisa.

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, p.5).

As áreas florestais brasileiras também influenciaram de forma negativa o resultado do IE. As áreas florestais diminuíram, passando de 63,90% nos anos de 1990 para 58,07% no final de 2012, o país perdeu 984 mil hectares de florestas, devido aos desmatamentos que ocorrem com frequência na região amazônica. Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (2015), o Brasil lidera o ranking de desmatamentos.

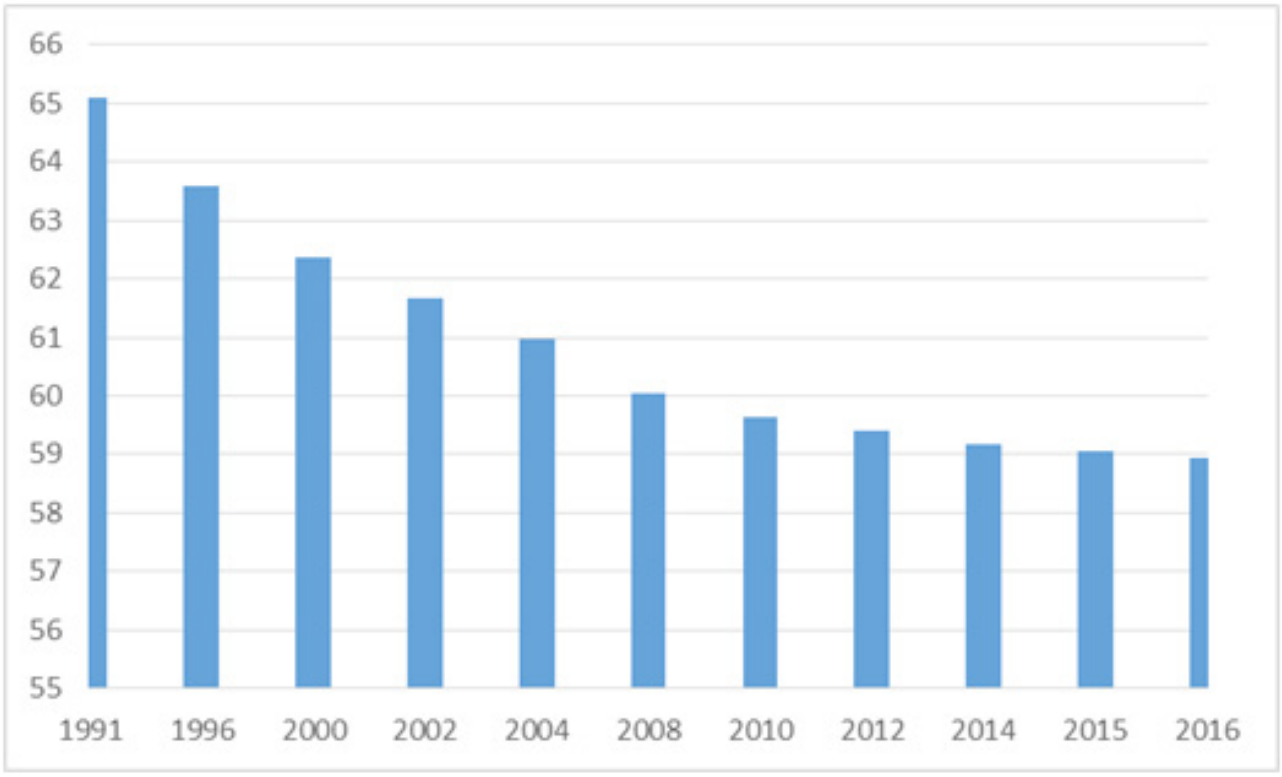


Gráfico 2 - Área Florestal (% da área terrestre)
Fonte: Resultados da pesquisa.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2015), a área de florestas brasileiras abrange em torno de 60% do território nacional, ocupando a 2ª posição mundial em quantidade de km2 em áreas florestais, possuindo 516 milhões de hectares de florestas, sendo composta por áreas destinadas a reservas extrativistas e de desenvolvimento sustentável, terras indígenas, áreas de proteção dos recursos hídricos e do solo, de conservação da biodiversidade em unidades de conservação federais e estaduais, de produção madeireira e não madeireira em florestas nacionais e estaduais e florestas plantadas, de proteção ambiental e áreas ocupadas com florestas.

No Brasil, de acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (2015), o desmatamento só tem aumentado e no período de agosto de 2015 à julho de 2016 foi de 7989 km², 29% maior que no período anterior. A estimativa é de que essa destruição tenha liberado na atmosfera 586 milhões de toneladas de carbono equivalente–o mesmo que 8 anos de emissões por todos os automóveis no Brasil. Isso faz com que o país se distancie das ações necessárias para limitar o aquecimento do planeta em no máximo 1.5ºC e evitar graves consequências das mudanças climáticas. O aumento também coloca em risco o avanço obtido na redução do desmatamento entre 2005 e 2012. É a primeira vez em 12 anos que o desmatamento na maior floresta tropical do planeta apresenta aumento consecutivo. Essa perda de controle ilustra a falta de ambição do governo em lidar com o desafio de cessar a perda de florestas.

Como mostra o gráfico 3 as emissões de CO2, que também contribuem para a emissão dos gases do efeito estufa, aumentou nos anos pesquisados devido, principalmente ao setor de transportes e ao setor energético. É urgente que se promova e se torne mais barato o uso das

alternativas sustentáveis para o setor de transportes como o uso dos automóveis elétricos. Além do estímulo ao uso da energia limpa, não somente em empresas produtoras, mas também no consumo dos lares domésticos.

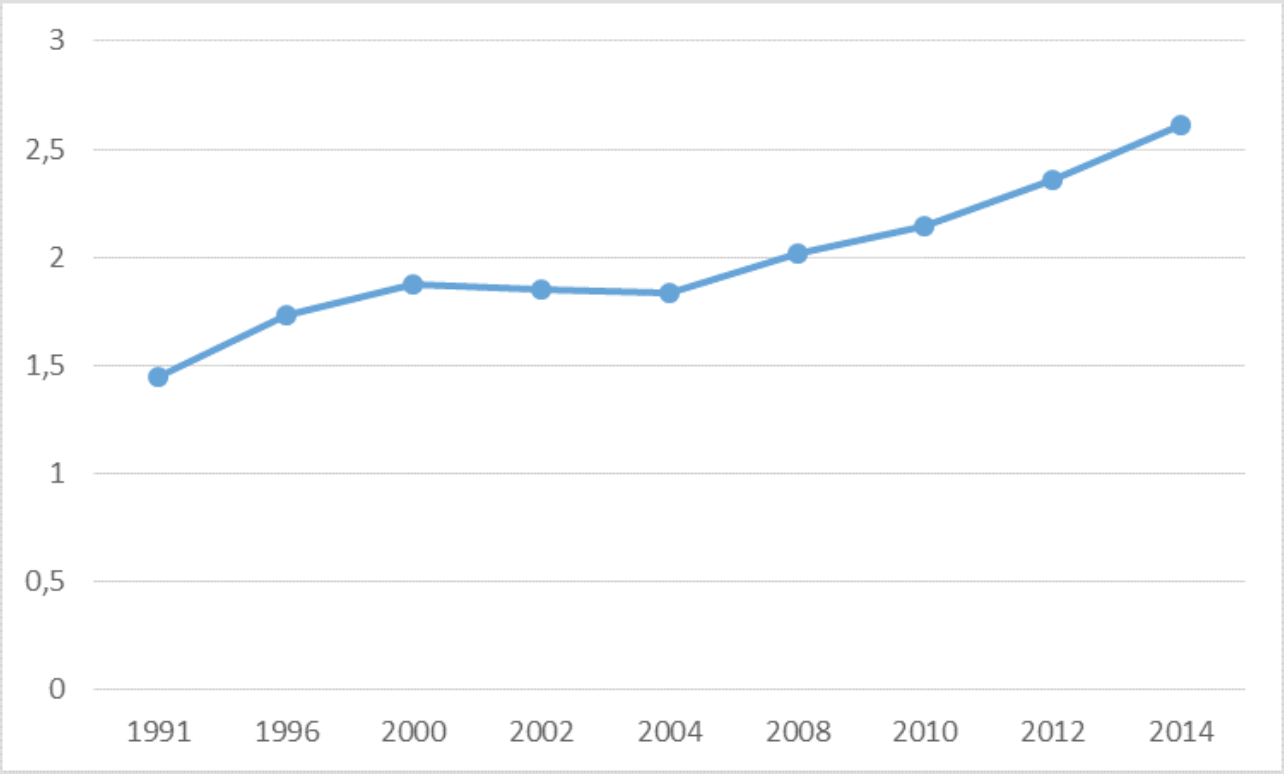


Gráfico 3 - Emissões de CO2 (toneladas métricas per capita)
Fonte: Resultados da pesquisa.

Para diminuir as emissões dos gases do efeito estufa é importante o aumento do uso de energias renováveis. No ano de 1991 o Brasil consumiu 48,93% de fontes de energias renováveis, no entanto, no ano de 2012 houve uma pequena retração neste valor para 43,62%. Conforme o Ministério do Meio Ambiente (2015) em dez anos, o uso de energia renovável cresceu 30%, passando de 2,8% de toda a oferta de energia interna em 2004 para 4,1% em 2014. Essa pequena expansão da oferta de energia renovável não foi suficiente para atender o consumo de energias renováveis no Brasil, mostrando-se urgente a necessidade de um maior esclarecimento da importância do uso dessas energias, além de estímulos através de políticas públicas para que empresas e sociedade em geral tornem-se adeptos e defensores ao uso da energia renovável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil não obteve resultados satisfatórios referentes ao Índice de Ecoeficiência. Este resultado sugere que muito ainda precisa ser feito para que de fato os números acerca da ecoeficiência possam se tornar relevantes e essenciais na formulação de políticas públicas e na conscientização da população em geral.

Uma das principais conclusões dos resultados obtidos é de que são necessárias regulamentações mais rigorosas acerca do tema ambiental, mesmo com os compromissos internacionais de cooperação entre os países com o objetivo de combater o aquecimento global, como o Protocolo de Quioto, estes, muitas vezes, não entram em consenso sobre suas metas

de diminuição de emissões ou não buscam colocá-las em prática.

Importante também incentivar a educação ambiental nos lares e nas escolas, estimulando assim a população a se fazer presente nas ações de incentivo a preservação dos recursos naturais, visto que deve ser um compromisso de todos e não somente dos governantes.

REFERÊNCIAS

BALTAR, Paulo. **Crescimento da Economia e Mercado de Trabalho no Brasil**. IPEA: Texto para Discussão, Brasília, 2015, 64p. Disponível em: < http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_2036.pdf>. Acesso em novembro de 2017.

BANCO MUNDIAL. **Dados ambientais, econômicos e sociais,** 2016. Disponível em http://www.worldbank.org. Acesso em julho de 2016.

CAMARERO, Mariam; CASTILLO, Juana; PICAZO-TADEO, Andrés J; TAMARIT, Cecilio. Eco-efficiency and convergence in OECD countries. **Environ Resource Econ,** 2012, 87-106p.

ERKKO, Sanna; MELANEN, Matti; MICKWITZ, Per. Eco-efficiency in the finnish reports: a buzz word? **Journal of Cleaner Production,** 13, 2005, p. 799- 813.

FUNDACIÓN FÓRUM AMBIENTAL. **Guia para La Ecoeficiência**. 2001, Barcelona, 76p. Disponível em http://www.forumambiental.org/pdf/guiacast.pdf. Acesso em junho de 2016.

HELMINEN, R. Developing tangible measures for eco-ecoficiência: the case of finnish and Swedish pulp and paper industry. Business strategy and the environment, **ABI/ INFORM** Global, v. 9, n. 3, p. 196, 2000.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. **PRODES estima 7.989 km2 de desmatamento por corte raso na Amazônia em 2016**. Disponível em:< http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=4344>. Acesso em: outubro de 2017.

LEAL, José. **Ecoeficiência**: Marco de Análisis, Indicadores y Experiências. Serie Medio Ambiente y Desarrollo. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. Santiago, Chile, 2005, 82p.

LUSTOSA, Maria Cecília J.; YOUNG, Carlos Eduardo F. Política Ambiental. In: KUPFER, David; HASENCLEVER, Lia. **Economia industrial:** fundamentos teóricos e práticos no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2002, p. 569-590.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Agenda 21 Brasileira.** Resultado da Consulta Nacional. Brasília, 2002, 142p. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/resultcons.pdf>. Acesso em junho de 2017.

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 2017.

OLIVEIRA, Roberta Moura Martins. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos:** O Programa de Coleta Seletiva da Região Metropolitana. Universidade da Amazônia, Programa de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano, Belém – Pará, 2012, 113p.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. **As florestas ainda cobrem 31% da superfície da Terra**, 2015. Disponível em http://www.fao.org/brasil/pt/. Acesso em setembro de 2016.

ROBAINA-ALVES, Margarita; MOUTINHO, Victor; MACEDO, Pedro. A new frontier approach to model the eco-efficiency in European countries. **Journal of Cleaner Production** xxx, 2015, 12p.

SALHEB, G. J. M.; NETO, H. A. P. P.; OLIVEIRA, I. M.; AMARAL JUNIOR, M. F. A.; BOETTGER, R. J. C.; MONTEIRO, V. C. S.; SUPERTI, E. **Políticas Públicas e Meio Ambiente:** Reflexões Preliminares. Palmas: Universidade Federal do Amapá, 2009.

SCHALTEGGER, S. **Environmental Management Accounting for Cleaner Production. Eco-efficiency in Industry an Science,** v. 24. Netherlands: Springer, 2008.

SCHMIDHEINY, S. Eco-efficiency and sustainable development. **Risk Management, ABI/INFORM Global,** v. 43, n. 7, 1996.

VINHA, Valéria da. As empresas e o desenvolvimento sustentável: Da ecoeficiência à responsabilidade social corporativa. In: **Economia do meio ambiente**: Teoria e prática. São Paulo: Campus, 2003. cap. 7, p. 173- 195.

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT - WBCSD. **A ecoeficiência**: criar mais valor com menos impacto. Lisboa: WBCSD, 2000.

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT - WBCSD. **Conceito de ecoeficiência**. Lisboa: WBCSD, 2000.

Capítulo V - A Convenção da biodiversidade: sociobiodiverdidade e proteção dos conhecimentos tradicionais indígenas

Gilmara Benevides Costa Soares Damasceno[1]
Cláudio Antônio Soares Damasceno[2]

RESUMO

Este capítulo trata sobre a proteção dos direitos culturais no Brasil no que se refere aos direitos humanos, ao direito ao patrimônio cultural e a proteção dos saberes dos povos tradicionais contra a biopirataria, caracterizada pelo tráfico internacional de recursos biológicos. O objetivo principal é analisar à luz do que diz a Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho sobre as comunidades tradicionais, a Convenção da ONU sobre a Diversidade Biológica de 1992 como instrumentos jurídicos de proteção dos bens ambientais e de inclusão social, além dos mecanismos contidos na Constituição Federal de 1988 de proteção aos direitos culturais de tais povos no Brasil. A questão central desta pesquisa é sobre a proteção dos direitos culturais como inclusão social contra um dos efeitos responsabilização da pessoa jurídica de direito privado quando apropriação dos direitos de propriedade intelectual e dos modos de fazer das comunidades tradicionais. Neste trabalho de pesquisa, partimos da premissa de que os conhecimentos tradicionais estão protegidos em diplomas internacionais e no ordenamento nacional e que, portanto, sua exploração pelas empresas privadas e/ou pesquisadores internacionais estão devidamente proibidos ou limitados, cabendo sanção penal em caso de confronto com a lei.

Palavras-chave: Biopirataria. Diversidade biológica. Direitos culturais. Direitos intelectuais. Comunidades tradicionais. Convenção 169 OIT.

1 Doutoranda em Ciências Jurídicas pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Jurídicas pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Historiadora pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Mestre em Antropologia Cultural pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Escritora. Pesquisadora do LABIRINT – Laboratório Internacional de Investigação em Transjuridicidade. http://www.labirint.co/ Membro associado ao International Law Association - Ramo brasileiro (ILA-BRASIL). E-mail: gilmara.benevides@yahoo.com.br. https://orcid.org/0000-0002-3903-2611.

2 Especialista em Docência no Ensino Superior (UNP). Professor de Artes Visuais. Professor de Sociologia e História da Cultura Afro-brasileira e Indígena (IFCE). Graduado em Artes Visuais (UFRN). Artista plástico. E-mail: claudio.damasceno@ifce.edu.br.

INTRODUÇÃO

A proteção do patrimônio natural é importante para a diversidade biológica[3], logo para a sobrevivência humana no planeta. Existe uma ligação entre o patrimônio natural e os direitos humanos, sobretudo quando se refere à proteção dos bens patrimoniais naturais e culturais. De modo que a valorização do patrimônio natural e do cultural estão inter-relacionados com o desenvolvimento econômico. O desenvolvimento econômico necessita de mercados diversos, como por exemplo o turismo, em que associam diferentes aspectos relacionados ao processo de "valorização dos diversos patrimônios culturais e naturais, assim passaram a possibilitar, também, uma reflexão sobre como conciliar o usufruto dos patrimônios culturais e naturais com a sua conservação" (FRANCO, 2015, p. 155).

O desenvolvimento econômico, assim como acontece em todo o mundo, no Brasil depende da proteção do patrimônio natural e do patrimônio cultural. Muito embora o país sofra ao longo de décadas com o tráfico de animais silvestres, com a exploração da riqueza e da diversidade da flora e da fauna nativa, tenta dar alguma proteção jurídica aos conhecimentos ancestrais e ao patrimônio imaterial das comunidades tradicionais indígenas – exploradas desde os tempos de sua colonização do território pátrio. A exploração e o tráfico internacional de recursos biológicos – a biopirataria – é uma forma complexa de crime, pois existe neste tipo penal a associação de diversos delitos como a apropriação ilegal de recursos naturais, bem como a má-utilização dos conhecimentos e saberes tradicionais como forma de monopolização de tais conhecimentos.

A Convenção Sobre Diversidade Biológica ou Convenção da Biodiversidade (CDB) é um tratado internacional multilateral elaborada no âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU) em 1992, durante a Eco-92 e entrou em vigor em 29 de dezembro de 1993. Até o ano de 2015, o número substancial de 175 países a ratificaram, inclusive o Brasil pelo Decreto nº 2.519 de 16 de março de 1998. A biopirataria não está tipificada no Código Penal (CP), instaurado pelo Decreto-lei 2.848/1940 ou sequer na Lei de Crimes Ambientais de nº 9.605/1998, mas foi trazida pela primeira vez durante a Convenção da Diversidade Biológica (CDB), que aconteceu no Rio de Janeiro entre os dias 5 a 14 de junho de 1992 e que por isso ficou conhecida também como Rio92 ou Eco92. A CDB trata sobre a conservação do ecossistema, as espécies e recursos genéticos, o uso sustentável dos recursos biológicos e naturais e consequentemente a repartição justa e igualitária dos benefícios criados pela sua utilização.

Além do conceito de biopirataria serão tomados como referência pela CDB pelo Decreto Legislativo nº 2/1994, os conceitos de diversidade biológica e de biotecnologia[4] como parte de uma política de conscientização internacional do "valor intrínseco da diversidade biológica e dos valores ecológico, genético, social, econômico, científico, educacional, cultural, recreativo e estético da diversidade biológica e de seus componentes" segundo consta na Convenção. Dentre os objetivos da CDB estão a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, mediante, inclusive, o acesso adequado aos recursos genéticos e a transferência adequada de tecnologias pertinentes, levando em conta

3 De acordo com a Convenção da Diversidade Brasileira (CDB), a diversidade biológica é a variabilidade de organismos vivos de todas as origens compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.

4 De acordo com o artigo 2 da CDB: Biotecnologia significa qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, organismos vivos, ou seus derivados, para fabricar ou modificar produtos ou processas para utilização específica.

todos os direitos sobre tais recursos e tecnologias, e mediante financiamento adequado.

Além da CDB, neste artigo analisaremos também o que diz a Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) sobre as comunidades tradicionais e a CDB como instrumentos jurídicos de proteção dos bens ambientais e de inclusão social no âmbito internacional. Em relação ao Brasil, estudaremos como a Constituição Federal de 1988 como instrumento de proteção ao patrimônio natural e do patrimônio cultural. O conceito de sociobiodiversidade está inserido na CDB, ele também está ligado ao desenvolvimento econômico e portento pode ser compreendido como sendo a relação entre bens e serviços gerados a partir de recursos naturais e dos conhecimentos tradicionais, cuja finalidade é formar cadeias produtivas de interesse desses povos e tribos, inclusive pequenos agricultores e da agricultura familiar:

> O primeiro parágrafo do preâmbulo da Convenção sobre a Diversidade Biológica reconhece o valor intrínseco da diversidade biológica, também em suas dimensões social e cultural[5]. O termo "sociobiodiversidade" fortalece essa ideia, embora seja possível prescindir disso, uma vez que são intrínsecas as dimensões social e cultural no conceito de diversidade biológica (KISHI, 2015, p. 210).

A fim de demonstrar como o conceito de sociobiodiversidade está devidamente inserido na realidade brasileira, exemplificaremos sua utilização a partir do processo judicial movido pelas erveiras do mercado Ver-o-Peso contra a empresa Natura Cosméticos S. A., amplamente divulgado através da MP nº 2.186-16/2001[6] (MOREIRA, 2015, p. 185-208).

2 A EXPLORAÇÃO DA DIVERSIDADE BRASILEIRA

Ao longo da história ocidental, a busca pelas substâncias – do latim specia – decorreu de comércio, de troca ou de tráfico ilícito. A literatura histórica remonta às primeiras navegações do período quinhentista, origem de sua circulação entre os continentes. Para se ter uma ideia, entre os séculos XVI e XVII uma viagem de caravela partia da cidade de Salvador, no Brasil e demorava aproximadamente quarenta dias até chegar no ponto mais próximo na África, a cidade de Luanda. O objetivo de tais viagens era o comércio das especiarias em que as mais buscadas eram aquelas mais ativas, usadas para condimento, remédio e perfumaria. As especiarias eram muito procuradas, mas devido à dificuldade de encontrá-las era um produto raro e vendidas a um alto preço, usadas em pequenas quantidades:

> Houve produtos, como o açúcar, que foram especiarias mas, com a introdução de seu consumo em massa, deixaram de ser. São condimentos, entre outros, a noz-moscada, o gengibre, a canela, o cravo e, naqueles tempos, sobretudo a pimenta, a ponto de se usar a expressão "caro como pimenta" (FAUSTO, 1995, p. 26).

Assim como o açúcar hoje conhecemos outras especiarias largamente difundidas pelo

5 Preâmbulo – Conscientes do valor intrínseco da diversidade biológica e dos valores ecológico, genético, social, econômico, científico, educacional, cultural, recreativo e estético da diversidade biológica e de seus componentes.

6 Revogada pela Lei nº 13.123/2015, que regulamenta o inciso II do § 1o e o § 4o do art. 225 da Constituição Federal, o Artigo 1, a alínea j do Artigo 8, a alínea c do Artigo 10, o Artigo 15 e os §§ 3o e 4o do Artigo 16 da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto no 2.519, de 16 de março de 1998; dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade; revoga a Medida Provisória no 2.186-16, de 23 de agosto de 2001; e dá outras providências.

mundo inteiro. O café, o alho e a cebola eram mais utilizadas pelas camadas populares, ao passo que nas classes abastadas eram preferidos os "os condimentos mais finos como os odores aromáticos, suaves, lembrando o perfume das flores" (FAUSTO, 1995, p. 29). A forte exploração da diversidade brasileira teve um início a partir da riqueza do encontrada in loco pelo colonizador desde o tráfico da árvore de pau-brasil. No ano de 1503 se registra o do nome "Brasil" como sendo: "seu cerne, muito vermelho, era usado como corante, e a madeira, de grande resistência, era utilizada na construção de móveis e de navios" (FAUSTO, 1995, p. 42).

É sabido que a troca entre europeus e nativos indígenas foi a primeira forma de exportação do pau-brasil, custando a devastação de algumas áreas ao longo do litoral. Por isso os europeus foram adentrando o território com o uso dos conhecimentos e da força indígena – que recebiam dos portugueses objetos fabricados como tecidos e facas. Como os franceses não reconheciam a posse portuguesa das terras locais praticaram a exploração do pau-brasil ao longo da costa brasileira como pirataria – atualmente associado a biopirataria:

> De acordo com Fiorillo e Diaféria, "a biopirataria consiste na coleta de materiais para a fabricação de medicamentos no exterior sem o pagamento de royalties[7] ao Brasil, materiais esses oriundos principalmente da região da Amazônia, onde a diversidade dos recursos genéticos é imensa" [...] Também corrobora para a definição de biopirataria, Nohara, que a conceitua como: […] o envio não autorizado de recursos genéticos de origem vegetal ou animal para fora do país. Compreende a atuação de estrangeiros envolvidos com multinacionais ou instituições cientificas que extraem os conhecimentos das comunidades locais acerca da utilização da biodiversidade, coletam o material, patenteiam-no, sem conceder qualquer participação nos lucros para aqueles que fornecem tanto a matéria-prima como os conhecimentos acumulados por anos, e pior, é possível, ainda, que as comunidades sofram represálias jurídicas na utilização dos mesmos recursos por quebra de patente ou não pagamento de royalties (GOMES, 2009).

Desde o período colonial a região Norte do Brasil é o cenário da extração das substâncias ativas até então desconhecidas pelos europeus e objeto do intenso contrabando por parte de ingleses, franceses, holandeses, irlandeses... As substâncias eram provenientes de plantas cultivadas pelos nativos e extraídas para serem utilizadas com finalidades medicinais, amplamente conhecidas como as "drogas do sertão" cultivadas pelos indígenas. De modo que, além de seu valor intrínseco para os grupos nativos, tais substâncias também passaram a ter um valor econômico para aqueles que as comercializavam. Os jesuítas atuaram na exportação de tais substâncias utilizando para isso a força e os conhecimentos tradicionais indígenas, o que posteriormente foi usado como um dos motivos de sua expulsão do território brasileiro.

A partir de então teve início o conflito entre indígenas e colonos pela coleta e utilização dessa riqueza proveniente da extração das substâncias, antes era feita pelos religiosos. De modo que houve uma tentativa do Estado de se contrapor e de limitar o contrabando das especiarias coletadas, extraídas e levadas para o exterior pelos colonos. Como sabemos, o Brasil é um país muito rico em sua diversidade natural, cuja variabilidade de organismos vivos abrange não apenas ecossistemas terrestres marinhos e aquáticos, mas outros complexos ecológicos "de que fazem parte, compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies

7 Royalty é um termo hoje amplamente difundido cuja origem é a língua inglesa tem como radical a palavra royal compreendido como pertencente à realeza. Assim nos dias atuais os royalties passaram a ser vistos como tudo aquilo que pertence ao rei, ao monarca, ao inventor ou a guarda do Estado e de uma nação. É um tipo de regalia e de proteção de direitos.

e de ecossistemas", de acordo com a Lei nº 9.985/2000 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).

A diversidade da região Norte do Brasil, devido a sua riqueza de plantas silvestres, de fungos e bactérias, além de inúmeras formas de vida animal que ainda sequer foram pesquisadas, são extremamente procuradas pela indústria de cosméticos e pela indústria farmacêutica a fim de criar produtos que demonstrem seguir a ideologia da sustentabilidade num contexto ambientalista. Portanto, não apenas o patrimônio genético da região mas as formas de exploração pelas comunidades locais tradicionais tornaram-se parte deste mercado, do qual participam grandes empresas internacionais e nacionais. No presente contexto, em se tratando da biopirataria, de acordo com a Comissão Parlamentar da Biopirataria, criada em 2003:

> [...] o Brasil perde por ano mais de U$S 5,2 bilhões com o tráfico ilegal de animais e de conhecimentos tradicionais e remédios de sua flora. Sendo que o mercado Mundial de medicamentos feitos de plantas chega a U$S 400 bilhões por ano. E cerca de 20 mil extratos de plantas nativas saem ilegalmente do Brasil por ano. Já o mercado de tráfico de animais movimenta em torno de U$20 bilhões anualmente, visto que dos animais silvestres comercializados no Brasil cerca de 30% sejam exportados (GOMES, 2009).

Quando se trata dos royalties devidos ao país e que deixam de ser pagos devido a biopirataria, é importante perceber que a cadeia de apropriação de tais riquezas tem de um lado cientistas, turistas e pesquisadores de grandes empresas e de outro a população nativa guardiã dos conhecimentos de como se extrair tais substâncias, mas que são excluídas da participação dos lucros gerados pela matéria-prima, burlando-se ainda os seus direitos de propriedade intelectual.

2.1. O caso das erveiras do Mercado Ver-o-Peso x a Natura Cosméticos S/A.

Na cidade de Belém do Pará, onde hoje funciona o mercado Vero-o-Peso[8], no século XVII funcionou um posto de pesagem de mercadorias comercializadas e de fiscalização de tributos, atualmente um ponto turístico e ponto comercial histórico e cultural da cidade. Aquela cidade possui uma forte tradição de cultivo de plantas e sementes, bem como da extração de substâncias para o comércio de ervas em que se utiliza os conhecimentos tradicionais das comunidades indígenas, atividade cuja pessoa que a realiza passa a ser conhecida como erveiro ou erveira.

As ações jurídicas de proteção da biodiversidade brasileira contra os atos de apropriação de grandes empresas de cosméticos, de medicamentos e até mesmo por parte de cientistas estrangeiros são recentes no Brasil. Como exemplo disso, de forma resumida será apresentada aqui a ação judicial promovidos contra a Natura Cosméticos S.A. pelas erveiras do mercado Ver-o-Peso. Uma pesquisadora da empresa esteve em Belém no ano de 2001 para realizar o levantamento de princípios ativos para a criação de novos produtos "com base na biodiversidade e nos conhecimentos tradicionais ali existentes" (MOREIRA, 2015, p. 191). Somente dois

8 O mercado Ver-o-Peso é muito mais que um lugar de comércio, é um território onde se estabelecem relações sociais e culturais intensas. Por essa razão, é um cadinho de saberes, fazeres e modos de viver no qual ganham relevância os conhecimentos tradicionais, daí ser considerado "mercado cultural" [...] Os conhecimentos tradicionais no mercado são repassados de geração em geração, frequentemente recriados e reinventados dentro de relações sociais, políticas e culturais específicas [...] (MOREIRA, 2015, p. 190-191).

anos depois a empresa lançou uma linha de perfumaria chamada Ekos, totalmente produzida sob o conceito do respeito à biodiversidade e do desenvolvimento sustentável.

Nos vídeos produzidos pela empresa as mulheres nativas que cultivam e comercializam ervas – conhecidas como as erveiras – no mercado Ver-o-Peso descrevem os usos de essências e suas finalidades espirituais e ritualísticas. Posteriormente, um grupo de erveiras do mercado foi até à Comissão de Biodireito e Bioética da OAB/PA em abril de 2005 informando terem recebido o valor de quinhentos reais pela utilização do vídeo e que não havia contrato que tratasse sobre o uso dos conhecimentos tradicionais (MOREIRA, 2015, p. 193), de modo que não teria havido uma repartição de benefícios.

A comercialização ilegal afeta as comunidades nativas, que muitas vezes são ludibriadas devido à ingenuidade e a necessidade financeira. A ação transcorreu sob medida provisória, a MP nº 2.186-16/2001[9] na qual se regulamentava e dispunha sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização, e dá outras providências como fundamentado na Constituição Federal e na CDB. Antes de ser revogada pela Lei 13.123/2015, a citada MP 2.186-16/2001 tratava insatisfatoriamente do acesso ao patrimônio genético para fins de pesquisa científica, prospecção ou desenvolvimento tecnológico passa a depender de autorização prévia, concedida pelo Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN), vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Por sua vez, a CDB tem como propósito a repartição justa e equitativa dos benefícios advindos da utilização dos recursos genéticos, os royalties. O diploma jurídico analisado traça uma distinção entre os países de origem dos recursos genéticos – que possuem esses recursos genéticos em condições in situ; e aqueles países provedores de recursos genéticos – que detém os recursos genéticos coletados de fontes in situ, incluindo populações de espécies domesticadas e silvestres, ou obtidas de fontes ex situ, que possam ou não ter sido originados nesse país. A princípio, numa análise literal a CDB não tratou os recursos genéticos e biológicos como patrimônio comum da humanidade, mas pertencente ao país detentor do poder soberano sobre estes recursos – de modo que a esta cabe o dever de preservar, de conservar e de promover o uso de forma sustentável dos seus bens naturais:

> Além disso, a apropriação de recursos genéticos e biológicos deverá ser realizada apenas com a autorização do país de origem e, das populações tradicionais possuidoras dos conhecimentos tradicionais integrados à biodiversidade. Este fato está intrinsecamente ligado ás patentes (Lei n.9.279/96 art.18) e à propriedade intelectual, disciplinada pela Lei n.9.610/98 (GOMES, 2009).

No exemplo sobre as erveiras do mercado Ver-o-Peso, de início a Comissão de Biodireito desvinculou a imagem das pessoas utilizadas num vídeo institucional da empresa Natura Cosméticos S.A. e também o uso dos conhecimentos tradicionais. A OAB/PA questionou então ao MMA se existia alguma autorização do CGEN "para acesso e uso dos referidos conhecimentos tradicionais, bem como para o desenvolvimento dos perfumes Breu Branco e Priprioca, da linha Ekos" (MOREIRA, 2015, p. 194). Somente no ano de 2005, após uma batalha que denunciou a exploração de um vazio legislativo nacional sobre a apropriação indevida de conhecimentos tradicionais das comunidades tradicionais, a OAB/

9 Regulamenta o inciso II do § 1o e o § 4o do art. 225 da Constituição, os arts. 1o, 8o, alínea "j", 10, alínea "c", 15 e 16, alíneas 3 e 4 da Convenção sobre Diversidade Biológica, dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização, e dá outras providências.

PA em conjunto com o MPE/PA passaram a atuar sobre as alegações da empresa privada, que apesar de reconhecer o uso dos conhecimentos tradicionais, apenas o identificava como conhecimento difuso na região e que a CGEN não possuía "regulamentação para a repartição de benefícios nesses casos":

> Em 13 de abril de 2006, em resposta a CGEN, a empresa, valendo-se de ampla argumentação, sustentou que as erveiras do Ver-o-Peso não poderiam ser consideradas comunidade local ou indígena, e reiterou seu entendimento de que o acesso teria recaído sobre "conhecimento amplamente difundido" (MOREIRA, 2015, p. 197).

Ao longo do ano de 2006 a empresa continuou alegando em sua defesa a falta de regulamentação protetiva às comunidades tradicionais, o que posteriormente levaria o MPF e o MPE/PA a instaurarem uma investigação. Consequentemente em outubro do mesmo ano foram assinados o termo de Anuência Prévia, o Contrato de Utilização do Patrimônio Genético e a Repartição de Benefícios por Acesso ao Conhecimento Tradicional Associado – todos contendo cláusula de confidencialidade de acesso ao seu conteúdo e aos seus termos.

3 A PROTEÇÃO DA SOCIOBIODIVERSIDADE NO BRASIL

A Organização Internacional do Trabalho (OIT) é uma organização internacional que no ano de 1989 aprovou a Convenção 169 sobre Povos Indígenas e Tribais, lançadas posteriormente às normas internacionais anunciadas na Convenção 107 sobre as Populações Indígenas e Tribais, de 1957. Nos dias atuais, a Convenção 169 da OIT é tratada desde então como o instrumento jurídico internacional que favorece a inclusão social dos povos indígenas, no Brasil ela foi promulgada via Decreto nº 5.051/2004:

> A Convenção 169, adotada em 1989 e que no Brasil é norma cogente, dissocia-se totalmente da anterior Convenção 107 da OIT, já que estabelece padrões internacionais de proteção do desenvolvimento dos direitos das populações indígenas, com destaque à tutela de sua cultura. Reconhece que os Estados devem respeitar o especial significado da relação desses povos tradicionais com suas terras e particularmente seus valores culturais e espirituais. Prevê a necessidade de consulta prévia desses povos e da participação de seus representantes em qualquer projeto de desenvolvimento regional ou local (KISHI, 2015, p. 215).

As diferentes concepções de cultura preveem atividades, instituições, padrões culturais de criação e difusão, além do processo ou estado de desenvolvimento social de um grupo, um povo, de uma nação e o aprimoramento de seus valores (MACHADO, 2013, p. 164). Deve-se lembrar que a proteção ao meio ambiente abrange além do meio ambiente natural como o solo, a atmosfera, a água, etc., o meio ambiente artificial, que é o espaço urbano construído; e o meio ambiente cultural (MAZZILLI, 2015, p. 182):

> A expressão patrimônio cultural tem sido utilizada em doutrina para referir-se ao conjunto dos bens e interesses que exprimem a integração do homem com o meio ambiente (tanto o natural como o artificial), como aqueles de valor artístico, estético, histórico, turístico, paisagístico ou arqueológico, nesse rol incluídos os valores até mesmo imateriais referentes à identidade, à ação e à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira (MAZZILI, 2015, p. 213).

Há ainda o conceito de patrimônio social, que é aquele ligado ao interesse social de

grupos, de classes, de categorias de pessoas que vivenciam algum tipo de hipossuficiência como a pobreza ou o desemprego; assim como o mesmo conceito pode existir para defender a sociedade como um todo pela proteção de valores materiais ou imateriais como o patrimônio cultural (MAZZILLI, 2015, p. 213). Fazendo uma relação entre o desenvolvimento e a proteção do patrimônio natural e do patrimônio cultural, o conceito de sociobiodiversidade é compreendido como a relação entre bens e serviços gerados a partir de recursos naturais, a fim de formar cadeias produtivas que promovam a inclusão social dos povos e comunidades tradicionais, familiares e de pequenos agricultores desenvolvido pelo Ministério do Desenvolvimento Econômico (MDA).

O conceito de sociobiodiversidade está completamente em sintonia com a necessidade de proteção dos direitos econômicos, sociais e culturais, sobretudo quando empregados a fim de favorecer as nossas comunidades tradicionais e indígenas:

> O Brasil – como todo o mundo – vive uma época em que é preciso buscar elementos para proteger todos os direitos humanos, em particular os econômicos, sociais e culturais, pela força com que se apresentam na Constituição atual, e, mais do que tudo, pela emergência que o problema "social" se coloca [...] Incorporar e proteger os direitos humanos é essencial para um país como o Brasil, que busca crescer e se desenvolver (inclusive economicamente), ultrapassando as marcas do passado e do presente, relacionadas a uma colonização fragmentada e autoritária (LIMA JUNIOR, 2001, p. 11).

Um outro diploma internacional que favorece a sociobiodiversidade é a Declaração das Nações Unidas sobre o Direito dos Povos Indígenas, aprovada na 107ª Sessão Plenária de 13 de setembro de 2007 e assinada no Rio de Janeiro em 2008, no qual as partes se manifestam sobre a autonomia dos povos indígenas:

> [...] estabelece que os povos indígenas têm o direito de manter, controlar, proteger e desenvolver o seu patrimônio cultural, seus conhecimentos tradicionais, suas expressões culturais tradicionais e as manifestações de suas ciências e tecnologias, compreendidos os recursos humanos e genéticos, as sementes, os medicamentos, o conhecimento das propriedades e da fauna e da flora, as tradições orais e literaturas, os desenhos os esportes e jogos tradicionais e as artes visuais e interpretativas. Também têm o direito de manter, controlar e proteger e desenvolver sua propriedade intelectual sobre o mencionado patrimônio cultural, seus conhecimentos tradicionais e suas expressões culturais tradicionais. Também dispõe expressamente a Declaração que, em conjunto com os povos indígenas, os Estados adotarão medidas eficazes para reconhecer e proteger o exercício desses direitos (KISHI, 2015. p. 216).

O conceito de sociobiodiversidade comunica-se dessa maneira com a autonomia dos povos indígenas e com a ideia de biodiversidade como fonte de subsistência da vida humana e da natureza. A sociobiodiversidade "reclama um novo olhar sobre a diversidade biológica, um olhar integrado e compromissado com a sustentabilidade das presentes e futura gerações humanas e não humanas" (KISHI, 2015, p. 210). Ao mesmo tempo, o conceito nos apresenta o perigo da convivência com a industrialização por parte das comunidades tradicionais, o que é um ponto a ser observado na promoção da sociobiodiversidade: "os modos de criar, de fazer e de viver constituem também formas culturais de elevado sentido popular que vão se perdendo nas formas de industrialização substitutiva" (SILVA, 2001, p. 113).

É importante lembrar que o artigo 216, §1º[10] da CF prevê a valorização e a proteção dos modos de vida social e cultural das comunidades e suas formas de conhecimento, inclusive a valorização das comunidades tradicionais, tratando-se da proteção desses bens como patrimônio cultural imaterial:

> A importância do elemento cultural na formação das experiências, valores e identidades dos indivíduos é patente. Constituída e vivenciada a partir das relações sociais dos indivíduos, o aparato simbólico em que se constitui a cultura é fator essencial à formação das visões de mundo de pessoas e grupos. São vários os comportamentos, ideias e artefatos que convêm significados, permitem a atribuição de sentido e formam o contexto onde se desenvolvem as pessoas (SOUZA, 2012, p. 24).

A proteção à cultura tradicional indígena consta na CF/1988 em seus artigos 231[11] e 232[12], nos quais que se reconhece a organização social, os costumes, a línguas, as crenças e as suas tradições como manifestações culturais, assim como os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam de modo permanente e suas atividades produtivas "imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários ao seu bem-estar e as necessárias à sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições" (SILVA, 2001, p. 85). Em consonância com os diplomas internacionais e os artigos supracitados – a Declaração da ONU sobre o Direito dos Povos Indígenas, os artigos 216, 231 e 232 da CF/1988 – o Decreto nº 6.040/2007 instituiu a Política Nacional de Desenvolvimento dos Povos e Comunidades Tradicionais[13].

3.1. A sociobiodiversidade como fundamento jurídico da lei 13.123/2015

A Lei 13.123/2015, que revogou a MP 2.186-16/2001, é bastante atual em relação aos temas atinentes à sociobiodiversidade. O instrumento jurídico trata em seu artigo 1º sobre bens, direitos e obrigações relativas ao patrimônio genético[14] brasileiro, refere-se a este

10 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 [...]

11 Art. 231, caput - São reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens.

12 Art. 232 - Os índios, suas comunidades e organizações são partes legítimas para ingressar em juízo em defesa de seus direitos e interesses, intervindo o Ministério Público em todos os atos do processo.

13 Art. 1o - Fica instituída a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais - PNPCT, na forma do Anexo a este Decreto. Art. 2o - Compete à Comissão Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais - CNPCT, criada pelo Decreto de 13 de julho de 2006, coordenar a implementação da Política Nacional para o Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Art. 3o - Para os fins deste Decreto e do seu Anexo compreende-se por: I - Povos e Comunidades Tradicionais: grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição; II - Territórios Tradicionais: os espaços necessários a reprodução cultural, social e econômica dos povos e comunidades tradicionais, sejam eles utilizados de forma permanente ou temporária, observado, no que diz respeito aos povos indígenas e quilombolas, respectivamente, o que dispõem os arts. 231 da Constituição e 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias e demais regulamentações; e III - Desenvolvimento Sustentável: o uso equilibrado dos recursos naturais, voltado para a melhoria da qualidade de vida da presente geração, garantindo as mesmas possibilidades para as gerações futuras. Art. 4o - Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

14 Art. 2o – Além dos conceitos e das definições constantes da Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB, pro-

patrimônio como "bem de uso comum do povo" encontrado em condições in situ, inclusive as espécies domesticadas e populações espontâneas, ou mantido em condições ex situ, desde que encontrado em condições in situ no território nacional, na plataforma continental, no mar territorial e na zona econômica exclusiva. O mesmo artigo 1º, II trata exatamente sobre conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético[15], "relevante à conservação da diversidade biológica, à integridade do patrimônio genético do País e à utilização de seus componentes". A lei discorre então nos incisos seguintes sobre o acesso à tecnologia e a sua transferência para a conservação da biodiversidade e à exploração econômica do "produto acabado ou material reprodutivo oriundo de acesso ao patrimônio genético ou conhecimento tradicional associado".

A Lei 13.123/2015 busca resolver o problema da repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da exploração econômica de produto acabado ou material reprodutivo oriundo de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado, para conservação e uso sustentável da biodiversidade. A citada lei interfere sobre a remessa para o exterior de parte ou do todo de organismos, vivos ou mortos, de espécies animais, vegetais, microbianas ou de outra natureza, que se destine ao acesso ao patrimônio genético. Bem como a implementação de tratados internacionais sobre o patrimônio genético ou o conhecimento tradicional associado aprovados pelo Congresso Nacional e promulgados.

Ainda no tocante ao conceito de sociobiodiversidade, a lei declara no artigo §1º, artigo 1º que o acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado será efetuado sem prejuízo dos direitos de propriedade material ou imaterial que incidam sobre o patrimônio genético ou sobre o conhecimento tradicional associado acessado ou sobre o local de sua ocorrência. É importante dizer que de acordo com o artigo 2º, II: "conhecimento tradicional associado" é a informação ou prática de população indígena, comunidade tradicional ou agricultor tradicional sobre as propriedades ou usos diretos ou indiretos associada ao patrimônio genético. O conhecimento tradicional protegido abrange aquele de "origem não identificável" o que encerra o dilema do "conhecimento difuso" utilizado como desculpa no caso das erveiras do mercado Ver-o-Peso contra a Natura Cosméticos S.A.

A comunidade tradicional é o grupo que se reconhece como tal e que possui forma própria de organização social, que ocupa e usa território e recursos naturais "como condição para a sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas geradas e transmitidas pela tradição". O acesso aos conhecimentos tecnológicos, à pesquisa, ao desenvolvimento de tecnologias, ao cadastro de acesso ou remessa/transferência de patrimônio genético também são ordenados na Lei 13.123/2005, inclusive com seus instrumentos jurídicos próprios: acordo de repartição de benefícios, notificação de produto, acordo setorial, atestado de regularidade de acesso e termo de transferência de material[16].

---

mulgada pelo Decreto no 2.519, de 16 de março de 1998, consideram-se para os fins desta Lei: I - patrimônio genético - informação de origem genética de espécies vegetais, animais, microbianas ou espécies de outra natureza, incluindo substâncias oriundas do metabolismo destes seres vivos [...]

15 De acordo com o artigo 4º da Lei 13.123/2015 "Esta Lei não se aplica ao patrimônio genético humano".

16 Artigo 2º - Além dos conceitos e das definições constantes da Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB, promulgada pelo Decreto no 2.519, de 16 de março de 1998, consideram-se para os fins desta Lei: [...] XIX - notificação de produto - instrumento declaratório que antecede o início da atividade de exploração econômica de produto acabado ou material reprodutivo oriundo de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado, no qual o usuário declara o cumprimento dos requisitos desta Lei e indica a modalidade de repartição de benefícios, quando aplicável, a ser estabelecida no acordo de repartição de benefícios; XX - acordo de repartição de benefícios - instrumento jurídico que qualifica as partes, o objeto e as condições para repartição de benefícios; XXI - acordo setorial - ato de

De acordo com o artigo 3o, o acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado para fins de pesquisa ou desenvolvimento tecnológico, assim como a exploração econômica de produto acabado ou material reprodutivo – que seja oriundo desse acesso – apenas serão realizados mediante cadastro, autorização ou notificação, e serão submetidos a fiscalização, restrições e repartição de benefícios nos termos e nas condições estabelecidos nesta Lei e no seu regulamento[17]. A Lei 13.123/2015 institui em seu artigo 6o a criação do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGen), no âmbito do MMA, como órgão colegiado de caráter deliberativo, normativo, consultivo e recursal, responsável por coordenar a elaboração e a implementação de políticas para a gestão do acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado e da repartição de benefícios.

O órgão é formado por representação de órgãos e entidades da administração pública federal que detêm competência sobre as diversas ações de que trata esta Lei com participação máxima de 60% (sessenta por cento) e a representação da sociedade civil em no mínimo 40% (quarenta por cento) dos membros, assegurada a paridade entre o setor empresarial, o setor acadêmico e as populações indígenas, comunidades tradicionais agricultores tradicionais. Todo o Capítulo III da lei trata sobre o conhecimento tradicional associado e a sua proteção jurídica, ele é formado por três artigos: o artigo 8º[18] que trata sobre a proteção aos conhecimentos tradicionais associados ao patrimônio genético de populações indígenas; o artigo 9º[19] sobre o acesso ao conhecimento tradicional associado de origem identificável está condicionado à

natureza contratual firmado entre o poder público e usuários, tendo em vista a repartição justa e equitativa dos benefícios decorrentes da exploração econômica oriunda de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado de origem não identificável; XXII - atestado de regularidade de acesso - ato administrativo pelo qual o órgão competente declara que o acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado cumpriu os requisitos desta Lei; XXIII - termo de transferência de material - instrumento firmado entre remetente e destinatário para remessa ao exterior de uma ou mais amostras contendo patrimônio genético acessado ou disponível para acesso, que indica, quando for o caso, se houve acesso a conhecimento tradicional associado e que estabelece o compromisso de repartição de benefícios de acordo com as regras previstas nesta Lei [...]

17 Artigo 2º, parágrafo único – São de competência da União a gestão, o controle e a fiscalização das atividades descritas no caput, nos termos do disposto no inciso XXIII do caput do art. 7o da Lei Complementar no 140, de 8 de dezembro de 2011.

18 Art. 8o Ficam protegidos por esta Lei os conhecimentos tradicionais associados ao patrimônio genético de populações indígenas, de comunidade tradicional ou de agricultor tradicional contra a utilização e exploração ilícita. § 1o O Estado reconhece o direito de populações indígenas, de comunidades tradicionais e de agricultores tradicionais de participar da tomada de decisões, no âmbito nacional, sobre assuntos relacionados à conservação e ao uso sustentável de seus conhecimentos tradicionais associados ao patrimônio genético do País, nos termos desta Lei e do seu regulamento. § 2o O conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético de que trata esta Lei integra o patrimônio cultural brasileiro e poderá ser depositado em banco de dados, conforme dispuser o CGen ou legislação específica. § 3o São formas de reconhecimento dos conhecimentos tradicionais associados, entre outras: I - publicações científicas; II - registros em cadastros ou bancos de dados; ou III - inventários culturais. § 4o O intercâmbio e a difusão de patrimônio genético e de conhecimento tradicional associado praticados entre si por populações indígenas, comunidade tradicional ou agricultor tradicional para seu próprio benefício e baseados em seus usos, costumes e tradições são isentos das obrigações desta Lei.

19 Art. 9o O acesso ao conhecimento tradicional associado de origem identificável está condicionado à obtenção do consentimento prévio informado. § 1o A comprovação do consentimento prévio informado poderá ocorrer, a critério da população indígena, da comunidade tradicional ou do agricultor tradicional, pelos seguintes instrumentos, na forma do regulamento: I - assinatura de termo de consentimento prévio; II - registro audiovisual do consentimento; III - parecer do órgão oficial competente; ou IV - adesão na forma prevista em protocolo comunitário. § 2o O acesso a conhecimento tradicional associado de origem não identificável independe de consentimento prévio informado. § 3o O acesso ao patrimônio genético de variedade tradicional local ou crioula ou à raça localmente adaptada ou crioula para atividades agrícolas compreende o acesso ao conhecimento tradicional associado não identificável que deu origem à variedade ou à raça e não depende do consentimento prévio da população indígena, da comunidade tradicional ou do agricultor tradicional que cria, desenvolve, detém ou conserva a variedade ou a raça.

obtenção do consentimento prévio informado e o artigo 10[20] sobre a garantia de direitos sobre a criação, detenção, desenvolvimento e conservação do conhecimento tradicional associado pelas populações indígenas.

Como resposta à biopirataria e contra a exportação, o Capítulo IV institui sobre o acesso, a remessa e a exploração econômica, sujeitando as atividade ligadas ao patrimônio genético ou conhecimento tradicional associado, remessa para o exterior de amostras de patrimônio genético de amostras para o exterior de patrimônio genético e a exploração econômica de produto acabado ou material reprodutivo oriundo de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado.

De acordo com o artigo 11, §1º é vedado o acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado por pessoa natural estrangeira. A remessa para o exterior de amostra de patrimônio genético depende de assinatura do termo de transferência de material, na forma prevista pelo CGen. No Capítulo V, sobre a repartição de

benefícios, resumido aqui em seus artigos 17[21], 18[22] e 19[23], ordena-se que os benefícios

20 Art. 10. Às populações indígenas, às comunidades tradicionais e aos agricultores tradicionais que criam, desenvolvem, detêm ou conservam conhecimento tradicional associado são garantidos os direitos de: I - ter reconhecida sua contribuição para o desenvolvimento e conservação de patrimônio genético, em qualquer forma de publicação, utilização, exploração e divulgação; II - ter indicada a origem do acesso ao conhecimento tradicional associado em todas as publicações, utilizações, explorações e divulgações; III - perceber benefícios pela exploração econômica por terceiros, direta ou indiretamente, de conhecimento tradicional associado, nos termos desta Lei; IV - participar do processo de tomada de decisão sobre assuntos relacionados ao acesso a conhecimento tradicional associado e à repartição de benefícios decorrente desse acesso, na forma do regulamento; V - usar ou vender livremente produtos que contenham patrimônio genético ou conhecimento tradicional associado, observados os dispositivos das Leis nos 9.456, de 25 de abril de 1997, e 10.711, de 5 de agosto de 2003; e VI - conservar, manejar, guardar, produzir, trocar, desenvolver, melhorar material reprodutivo que contenha patrimônio genético ou conhecimento tradicional associado. § 1o Para os fins desta Lei, qualquer conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético será considerado de natureza coletiva, ainda que apenas um indivíduo de população indígena ou de comunidade tradicional o detenha. § 2o O patrimônio genético mantido em coleções ex situ em instituições nacionais geridas com recursos públicos e as informações a ele associadas poderão ser acessados pelas populações indígenas, pelas comunidades tradicionais e pelos agricultores tradicionais, na forma do regulamento.

21 Art. 17. Os benefícios resultantes da exploração econômica de produto acabado ou de material reprodutivo oriundo de acesso ao patrimônio genético de espécies encontradas em condições in situ ou ao conhecimento tradicional associado, ainda que produzido fora do País, serão repartidos, de forma justa e equitativa, sendo que no caso do produto acabado o componente do patrimônio genético ou do conhecimento tradicional associado deve ser um dos elementos principais de agregação de valor, em conformidade ao que estabelece esta Lei. § 1o Estará sujeito à repartição de benefícios exclusivamente o fabricante do produto acabado ou o produtor do material reprodutivo, independentemente de quem tenha realizado o acesso anteriormente. [...] § 4o As operações de licenciamento, transferência ou permissão de utilização de qualquer forma de direito de propriedade intelectual sobre produto acabado, processo ou material reprodutivo oriundo do acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado por terceiros são caracterizadas como exploração econômica isenta da obrigação de repartição de benefícios. § 5o Ficam isentos da obrigação de repartição de benefícios, nos termos do regulamento: I - as microempresas, as empresas de pequeno porte, os microempreendedores individuais, conforme disposto na Lei Complementar no 123, de 14 de dezembro de 2006; e II - os agricultores tradicionais e suas cooperativas, com receita bruta anual igual ou inferior ao limite máximo estabelecido no inciso II do art. 3º da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006. § 6o No caso de acesso ao conhecimento tradicional associado pelas pessoas previstas no § 5o, os detentores desse conhecimento serão beneficiados nos termos do art. 33. [...]

22 Art. 18 – os benefícios resultantes da exploração econômica de produto oriundo de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado para atividades agrícolas serão repartidos sobre a comercialização do material reprodutivo, ainda que o acesso ou a exploração econômica dê-se por meio de pessoa física ou jurídica subsidiária, controlada, coligada, contratada, terceirizada ou vinculada, respeitado o disposto no § 7o do art. 17. § 1o A repartição de benefícios, prevista no caput, deverá ser aplicada ao último elo da cadeia produtiva de material reprodutivo, ficando isentos os demais elos. [...]

23 Art. 19. A repartição de benefícios decorrente da exploração econômica de produto acabado ou material reprodutivo

resultantes da exploração econômica de produto acabado ou de material reprodutivo oriundo de acesso ao patrimônio genético de espécies encontradas em condições in situ ou ao conhecimento tradicional associado, ainda que produzido fora do Brasil, serão repartidos, de forma justa e equitativa, sendo que no caso do produto acabado o componente do patrimônio genético ou do conhecimento tradicional associado deve ser um dos elementos principais de agregação de valor, em conformidade ao que a presente lei estabelece.

A Lei 13.123/2015 também prevê sanções administrativas bem como a criação de um fundo nacional para a repartição de benefícios e de um programa nacional de repartição desses benefícios. Ainda como consta em seu artigo 47, ordena sobre a concessão de direito de propriedade intelectual pelo órgão competente sobre produto acabado ou sobre material reprodutivo, obtido a partir de acesso a patrimônio genético ou a conhecimento tradicional associado fica condicionada ao cadastramento ou autorização.

CONCLUSÕES

A preservação da diversidade biológica está ligada à proteção do meio ambiente a partir de instrumentos jurídicos principalmente no âmbito do direito constitucional, do direito ambiental, do direito internacional e do direito administrativo. A proteção do patrimônio natural e do patrimônio cultural e de seus bens encontra proteção em diversos diplomas internacionais, bem como na legislação do ordenamento pátrio brasileiro. A preservação da diversidade biológica portanto está relacionada à preservação da diversidade cultural, em seus aspectos mais amplos como a vida em comunidade e no direito à cultura. De modo que a preservação do patrimônio natural e do patrimônio cultural são direitos inerentes, fundamentais, à vida e à sobrevivência da própria espécie humana.

Por sua vez, as comunidades e sociedades humana necessitam se desenvolver economicamente a fim de se sustentarem para que as próximas gerações sobrevivam. Os conhecimentos transmitidos ao longo dessas gerações – e que serão preservados – estarão comprometidos caso haja uma ruptura da cadeia econômica que os sustenta. As sociedades humanas precisam se desenvolver economicamente ao mesmo tempo em que protege os seus direitos sociais e conquista os seus direitos culturais. Não é uma tarefa simples nos dias atuais, em que o sistema capitalista nos mostra os resultados mais cruéis de exclusão econômica, social e cultural dos povos com seu mecanismo sofisticado e agressivo.

A sociobiodiversidade surge como uma nova perspectiva ética em defesa dos princípios dos direitos fundamentais – como da dignidade humana e dos direitos culturais – das comunidades nativas como as tribos indígenas e dos conhecimentos tradicionais dentro deste intenso processo de fragmentação cultural e da globalização econômica (KISHI, 2015, p. 209). A sociobiodiversidade, cujo conceito recente ajuda a fundamentar estudos acadêmicos, também está presente na legislação mais atual de proteção dos modos culturais e intelectuais

---

oriundo de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado poderá constituir-se nas seguintes modalidades: I - monetária; ou II - não monetária, incluindo, entre outras: a) projetos para conservação ou uso sustentável de biodiversidade ou para proteção e manutenção de conhecimentos, inovações ou práticas de populações indígenas, de comunidades tradicionais ou de agricultores tradicionais, preferencialmente no local de ocorrência da espécie em condição in situ ou de obtenção da amostra quando não se puder especificar o local original; b) transferência de tecnologias; c) disponibilização em domínio público de produto, sem proteção por direito de propriedade intelectual ou restrição tecnológica; d) licenciamento de produtos livre de ônus; e) capacitação de recursos humanos em temas relacionados à conservação e uso sustentável do patrimônio genético ou do conhecimento tradicional associado; e f) distribuição gratuita de produtos em programas de interesse social.§ 1o No caso de acesso a patrimônio genético fica a critério do usuário a opção por uma das modalidades de repartição de benefícios previstas no caput. [...]

desses grupos tradicionais. A Lei 13.123/2015 foi criada para resolver os problemas que a MP 2.186-16/2001 já não resolvia, passados dezesseis anos de sua publicação.

Para exemplificar o conceito de sociobiodiversidade, analisamos neste artigo o caso específico das erveiras do mercado Ver-o-Peso contra a empresa privada Natura Cosméticos S.A., que se aproveitou de uma lacuna existente na legislação nacional para burlar a distribuição de lucros advindos da utilização dos conhecimentos indígenas utilizados na criação de produtos cosméticos da linha Ekos, amplamente comercializados em território nacional e internacional.

REFERÊNCIAS

FAUSO, Bóris. **História do Brasil.** 2. Ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1995.

FRANCO, José Luiz de Andrade. Patrimônio cultural e natural, direitos humanos e direito à natureza. In: SOARES, Inês Virgínia Prado, CUREAU, Sandra. **Bens culturais e direitos humanos.** São Paulo: Edições Sesc São Paulo, 2015, p. 155-184.

GOMES, Claudineia Duarte Silva. **Biopirataria**: a importância da participação popular no combate ao tráfico de animais silvestres na Amazônia. In: https://advocaciainternacional.wordpress.com/artigos-cientificos-4/biopirataria-a-importancia-da-participacao-popular-no-combate-ao-trafico-de-animais-silvestres-na-amazonia. Acessado em: 28 ago. 2017.

KISHI, Sandra Akemi Shimada. Conhecimentos tradicionais e povos tradicionais: a valorização da dignidade humana pelo direito patrimonial cultural. In: SOARES, Inês Virgínia Prado, CUREAU, Sandra. **Bens culturais e direitos humanos**. São Paulo: Edições Sesc São Paulo, 2015, p. 209-229.

LIMA JÚNIOR, Jaime Benvenuto. **Os direitos humanos econômicos, sociais e culturais.** Rio de Janeiro: Renovar, 2001.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro.** São Paulo: Malheiros Editores, 2013.

MAZZILLI, Hugo Nigro. **A defesa dos interesses difusos em juízo: meio ambiente, consumidor, patrimônio cultural, patrimônio público e outros interesses**. 28. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

MOREIRA, Eliane Cristina Pinto. Acesso e uso dos conhecimentos tradicionais no Brasil: o caso Ver-o-Peso. In: SOARES, Inês Virgínia Prado, CUREAU, Sandra. B**ens culturais e direitos humanos**. São Paulo: Edições Sesc São Paulo, 2015, p. 185-208.

SILVA, José Afonso da. **Ordenação constitucional da cultura.** São Paulo: Malheiros Editores, 2001.

SOARES, André Marcelo M, PIÑEIRO, Walter Esteves. **Bioética e biodireito:** uma introdução. Coleção Gestão em Saúde. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

SOUZA, Allan Rocha de. **Direitos culturais no Brasil.** Rio de Janeiro: Beco do Azougue, 2012.

Capítulo VI - Câmara Cascudo e a proteção do patrimônio cultural no Brasil

Gilmara Benevides Costa Soares Damasceno[1]
Cláudio Antônio Soares Damasceno[2]

RESUMO

O potiguar Luís da Câmara Cascudo, nascido em Natal no ano de 1898, graduou-se em Direito pela Faculdade de Direito de Recife e ensinou História no ensino médio no colégio Atheneu Norte-rio-grandense e Direito Internacional Público na recém-criada Universidade Federal do Rio Grande do Norte, no ano de 1958. Câmara Cascudo, como ficou famoso, escreveu uma vasta obra enciclopedista composta de mais de cento e cinquenta livros nos quais reúne historiografia, jornalismo, memorialística, filosofia, biografia, etnografia, folclore, sociologia, cultura popular... Câmara Cascudo dedicou longos anos de sua vida ao estudo de diversos aspectos da literatura universal e dos aspectos culturais da vida em sociedade. Como etnógrafo e antropólogo, Cascudo também criou sua própria interpretação dos fatos corriqueiros da vida a partir de simbologias e cosmogonias até o seu falecimento, em 1986. É possível situar a produção literária de Câmara Cascudo no contexto nacional de vasto debate sobre o conceito de identidade/caráter nacional mesmo que de fato ele nada tenha elaborado qualquer teoria sobre o assunto. Todavia, propõe-se no presente artigo traçar algumas considerações sobre a inserção da literatura de Câmara Cascudo no contexto do debate sobre o patrimônio cultural – e como estes conceitos se consolidam como direitos fundamentais inseridos nos artigos sobre o direito de acesso à cultura e ao patrimônio cultural material e imaterial nacionais. A fim de alcançar este objetivo, partimos de um breve levantamento da autobiografia publicada por Câmara Cascudo, além da bibliografia de memorialistas contemporâneos do escritor e de autores que tratam sobre seus métodos. Tratamos aqui sobre o tratamento dado aos direitos culturais, à identidade cultural e ao patrimônio cultural material e imaterial na literatura de Câmara Cascudo, principalmente sobre como a atuação intelectual do escritor potiguar favoreceu a construção dos princípios relativos à proteção do patrimônio cultural para que fossem

1 Doutoranda em Ciências Jurídicas pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Jurídicas pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Historiadora pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Mestre em Antropologia Cultural pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Escritora. Pesquisadora do LABIRINT – Laboratório Internacional de Investigação em Transjuridicidade. http://www.labirint.co/ Membro associado ao International Law Association - Ramo brasileiro (ILA-BRASIL). E-mail: gilmara.benevides@yahoo.com.br. https://orcid.org/0000-0002-3903-2611.

2 Especialista em Docência no Ensino Superior (UNP). Professor de Artes Visuais. Professor de Sociologia e História da Cultura Afro-brasileira e Indígena (IFCE). Graduado em Artes Visuais (UFRN). Artista plástico. E-mail: claudio.damasceno@ifce.edu.br.

tuteladas juridicamente.

Palavras-chave: Literatura, Direito, Cultura, Patrimônio Cultural, Luís da Câmara Cascudo.

INTRODUÇÃO

Luís da Câmara Cascudo nasceu na cidade de Natal em 1898, no ano em que surgiu uma geração de intelectuais que passaram à "notoriedade indiscutível" ou como ele gostava de citar: na Espanha, Garcia Lorca e, no Brasil, Luís Carlos Prestes e Virgulino Ferreira, o Lampião (CASCUDO, 1998a, p. 52). O seu pai, Francisco Justino de Oliveira (1863-1935)3 atuou como Alferes e posteriormente como Tenente do Batalhão de Segurança alcançando o posto de Delegado militar, mas pediu demissão em 1900 e comprou uma loja de ferragens e miudezas. Quatorze anos depois o "Coronel Cascudo" como era conhecido fundou o jornal "A Imprensa" na qual o filho Câmara Cascudo estrearia em 1918 na função de jornalista (CASCUDO, 1998a, p. 55).

Câmara Cascudo estudou Humanidades no tradicional Colégio Atheneu Norte-rio-grandense no ano de 1915, instituição a qual voltaria treze anos depois como professor de História. No Atheneu ele se preparou para o vestibular e escolheu cursar Medicina na Bahia (1918) e Rio de Janeiro (1919-1922). Porém, os revezes financeiros fizeram com que o seu pai já empobrecido ficasse impossibilitado de manter o filho estudando para, futuramente, atuar na área da terapêutica tradicional. Dessa maneira Cascudo "desistiu da carreira no quarto ano e ingressou na Faculdade de Direito do Recife (1924), onde se formou em 1928" (CASCUDO, 1998b, p. 7).

Depois de Bacharel, no cargo de Secretário do Tribunal de Justiça do Rio Grande do Norte, Cascudo fez uma breve carreira na seara do Direito. Até mesmo em sua atividade jurídica analisou processos com o olhar do pesquisador social para o cotidiano (CASCUDO, 1998a, p. 75). Ao passo que aos poucos foi-se desvencilhando das funções burocráticas do judiciário – como lavrar atas – pois preferia o magistério estadual (CASCUDO, 1998a, p. 47). Quando houve a inauguração da Faculdade de Direito, em 1951, ele foi convidado pelo então governador Sílvio Pedroza (1918-1998) a ingressar como professor.

A Faculdade foi federalizada e tornou-se a Universidade Federal do Rio Grande do Norte em 1958, na qual Cascudo lecionou Direito Internacional Público. Em fins do governo de Dinarte Mariz (1903-1984), no ano de 1959, Câmara Cascudo foi nomeado para para ocupar o cargo de Terceiro Consultor Geral do Estado:

> Na época, Mariz escreveu – em nome do Estado – que com aquela nomeação "estava pagando [então] uma dívida de muitas gerações a um homem que tudo merecia do Rio Grande do Norte, por sua projeção no campo da cultura, como pelo amor e fidelidade à sua terra, e que fora injustamente esquecido até agora (SALES, 2007, p. 40).

Mas, depois de apenas dez dias no cargo de Terceiro Consultor Geral do Estado, foi iniciado o pedido de aposentadoria de Câmara Cascudo. Os advogados do governo seguinte ainda tentaram reverter o ato, mas foi um embate frustrado (COSTA, 2007, p. 90). De fato o intuito da aposentadoria foi para que o escritor pudesse dar continuidade às suas pesquisas e aos livros, o que ocorreu até a sua morte no ano de 1986.

Além de ter ensinado Etnografia na Faculdade de Filosofia, Cascudo dirigiu o Instituto de Antropologia que hoje leva o seu nome – Museu Câmara Cascudo. Ainda, foi um dos

fundadores da Academia Norte-rio-grandense de Letras e foi membro efetivo dos Institutos Histórico e Geográfico do Brasil.

Os livros de Câmara Cascudo raramente são adotados na rede escolar potiguar, tampouco se desenvolveu uma política cultural de divulgação de sua literatura, mesmo nos cursos regulares de graduação e de pós-graduação, segundo Vânia Gico (CASCUDO, 1998b, p. 10). Muito embora Cascudo tenha adentrado profundamente na história cultural e no imaginário a partir de um método consolidado, baseado muitas vezes nos depoimentos orais como fonte de dados: "A pesquisa bibliográfica, documental e os depoimentos orais foram a sua grande arma de pesquisa" (CASCUDO, 1998b, p. 10).

No estudo dos aspectos culturais, Cascudo buscava interpretar as atividades corriqueiras do povo[3], afastando-se do pitoresco e do folclórico. Preferia interpretar tais fenômenos como uma manifestação de cultura "universal", seduzido "pelas coisas e os entes normais" (CASDUDO, 1998b, p. 192), Cascudo tampouco simpatizava com o caráter limitado da palavra "folclore"[4], atrelado meramente às histórias populares. O escritor buscou principalmente analisar as manifestações sócio-culturais como nas demais ciências humanas, exercendo-a com alguma liberdade, da vida cotidiana.

O objetivo maior deste artigo é situar a produção literária de Câmara Cascudo sob uma análise que assume a diversidade e a pluralidade cultural brasileira como valores que encaram os dilemas das sociedades pós-industriais em meados do século XX:

> Fico imaginando num imenso trecho do território cultural brasileiro continuando ignorado e inculto pelo respectivo cidadão. É o terreno da motivação artística na produção industrial, gravuras, fazendas, brinquedos [...] As folhinhas do Ano, cartões do Natal, idem. Não comparece uma figura brasileira, na legitimidade tradicional. As camisas juvenis e infantis divulgam assuntos que jamais viveram no Brasil depois de 1500. Os brinquedos dos meus netos, representando formas humanas, fixam modelos alheios ao nosso convívio. É um domínio envolvente, constante, crescendo em densidade e volume. Com a presença artística, industrializada, o Brasil está in albis (CASCUDO, 1998d, p. 27).

No presente artigo são propostas algumas considerações teóricas sobre as motivações literárias de Câmara Cascudo, cuja produção está completamente inserida no debate sobre identidade cultural e patrimônio cultural brasileiros – ainda que o escritor não tenha criado conceituações próprias para descrevê-las. As contribuições literárias de Câmara Cascudo nos auxilia a compreender a construção do discurso de acesso à cultura, à proteção da diversidade cultural e do patrimônio cultural material e imaterial brasileiros[5], bem como das políticas

3 "Estou enamorado do meu Locuções Tradicionais no Brasil. Passei a segunda centena. Nenhuma deparada em livro, mas todas ouvidas na voz popular [...] O índice alfabético custa-me esforço esgotante por ser tarefa minuciosa e atenta. Meus secretários, (os dedos), e os dois assessores, (os olhos), advertiram-me não abusar demasiado de seus préstimos" (CASCUDO, 1998b, p. 102).

4 "Sempre se denominava etnógrafo, afirmando que coletava documentação. Para ele a etnografia era "realmente o estudo da origem, desenvolvimento e permanência social das culturas" enquanto o folclore era a "cultura popular, tornada normativa pela tradição, compreendendo técnicas e processos utilitários que se valorizam numa ampliação emocional, além do funcionamento racional" (CASCUDO, 1998c, p. 11).

5 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. § 1º - O Poder Público, com a colaboração da comunidade, promoverá e

culturais estatais[6] contidas na Constituição Federal de 1988[7].

DISCUSSÃO E RESULTADOS

Câmara Cascudo foi um prolífico pensador das origens e do desenvolvimento e permanência social das culturas. Ainda quando muito jovem ele ajudou a elaborar a noção de identidade nacional, análise muito em voga pelos intelectuais no início do século XX como seus contemporâneos Gilberto Freyre (2016), Sérgio Buarque de Holanda (2014) e Dante Moreira Leite (2007). A partir do evento da Semana de Arte Moderna, em 1922, criou-se um ambiente propício para este "movimento explicitamente comprometido com a busca de uma identidade nacional" (SALES, 2007, p. 52).

Câmara Cascudo fez uma escola pessoal: decidiu-se por voltar os seus estudos para as expressões populares da identidade brasileira que não interessavam a maioria dos intelectuais à época – sobretudo as suas expressões artísticas de pessoas pobres e marginalizadas. Eis uma das razões pelas quais a obra de Câmara Cascudo não foi reconhecida pelos dos cânones universitários brasileiro, pois os temas que ele estudava sempre pareceram de pouco valor para as

protegerá o patrimônio cultural brasileiro, por meio de inventários, registros, vigilância, tombamento e desapropriação, e de outras formas de acautelamento e preservação. § 2º - Cabem à administração pública, na forma da lei, a gestão da documentação governamental e as providências para franquear sua consulta a quantos dela necessitem. § 3º - A lei estabelecerá incentivos para a produção e o conhecimento de bens e valores culturais. § 4º - Os danos e ameaças ao patrimônio cultural serão punidos, na forma da lei. § 5º - Ficam tombados todos os documentos e os sítios detentores de reminiscências históricas dos antigos quilombos. § 6 º É facultado aos Estados e ao Distrito Federal vincular a fundo estadual de fomento à cultura até cinco décimos por cento de sua receita tributária líquida, para o financiamento de programas e projetos culturais, vedada a aplicação desses recursos no pagamento de: I - despesas com pessoal e encargos sociais; II - serviço da dívida; III - qualquer outra despesa corrente não vinculada diretamente aos investimentos ou ações apoiados.

6 Art. 215. O Estado garantirá a todos o pleno exercício dos direitos culturais e acesso às fontes da cultura nacional, e apoiará e incentivará a valorização e a difusão das manifestações culturais. § 1º - O Estado protegerá as manifestações das culturas populares, indígenas e afro-brasileiras, e das de outros grupos participantes do processo civilizatório nacional. 2º - A lei disporá sobre a fixação de datas comemorativas de alta significação para os diferentes segmentos étnicos nacionais. 3º A lei estabelecerá o Plano Nacional de Cultura, de duração plurianual, visando ao desenvolvimento cultural do País e à integração das ações do poder público que conduzem à: I defesa e valorização do patrimônio cultural brasileiro; II produção, promoção e difusão de bens culturais; III formação de pessoal qualificado para a gestão da cultura em suas múltiplas dimensões; IV democratização do acesso aos bens de cultura; V valorização da diversidade étnica e regional.

7 Art. 216-A. O Sistema Nacional de Cultura, organizado em regime de colaboração, de forma descentralizada e participativa, institui um processo de gestão e promoção conjunta de políticas públicas de cultura, democráticas e permanentes, pactuadas entre os entes da Federação e a sociedade, tendo por objetivo promover o desenvolvimento humano, social e econômico com pleno exercício dos direitos culturais. § 1º O Sistema Nacional de Cultura fundamenta-se na política nacional de cultura e nas suas diretrizes, estabelecidas no Plano Nacional de Cultura, e rege-se pelos seguintes princípios: I - diversidade das expressões culturais; II - universalização do acesso aos bens e serviços culturais; III - fomento à produção, difusão e circulação de conhecimento e bens culturais; IV - cooperação entre os entes federados, os agentes públicos e privados atuantes na área cultural; V - integração e interação na execução das políticas, programas, projetos e ações desenvolvidas;VI - complementaridade nos papéis dos agentes culturais; VII - transversalidade das políticas culturais; VIII - autonomia dos entes federados e das instituições da sociedade civil; IX - transparência e compartilhamento das informações; X - democratização dos processos decisórios com participação e controle social; XI - descentralização articulada e pactuada da gestão, dos recursos e das ações; XII - ampliação progressiva dos recursos contidos nos orçamentos públicos para a cultura. § 2º Constitui a estrutura do Sistema Nacional de Cultura, nas respectivas esferas da Federação: I - órgãos gestores da cultura; II - conselhos de política cultural; III - conferências de cultura; IV - comissões intergestores; V - planos de cultura; VI - sistemas de financiamento à cultura; VII - sistemas de informações e indicadores culturais; VIII - programas de formação na área da cultura; e IX - sistemas setoriais de cultura. § 3º Lei federal disporá sobre a regulamentação do Sistema Nacional de Cultura, bem como de sua articulação com os demais sistemas nacionais ou políticas setoriais de governo. § 4º Os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão seus respectivos sistemas de cultura em leis próprias.

classes privilegiadas (SALES, 2007, p. 60).

> Foi assim que meus trabalhos foram surgindo, e como eram novidades na paisagem cultural, espalharam-se por toda a parte. Quem escreveu um livro de pesquisas sobre a rede de dormir, sobre a jangada, o cachimbo, o carro de boi. Mas Luís da Câmara Cascudo meteu o focinho justamente nesses ângulos que não interessava a ninguém. A ninguém interessava a poesia de cordel, o folheto vendido nas feiras e nos mercados. A mim, imensamente, coleções, conversar com os autores, aquilo que era cantado (LYRA, 1999, p. 68).

Esta escolha radical tornou-se um caminho sem volta para Cascudo, que nele tratou de erguer o seu método com muita liberdade e no qual pôde experimentar durante as suas pesquisas de campo como observador participante a exuberância das expressões por ele estudadas e logo descritas em seus livros. Com o passar dos anos, Cascudo criou um estilo próprio advindo de sua postura científica consciente, que o fez escapar das coerções doutrinárias e das submissões dogmáticas, buscando sempre na compreensão das especificidades culturais humanas o seu caráter universal.

De tal maneira que o posicionamento ideológico de Câmara Cascudo diante do seu objeto de pesquisa e de como este posicionamento extrapolou os limites científicos do encontro entre pesquisador-pesquisado, fazendo-o superar inclusive a abordagem dicotômica entre a cultura erudita e a cultura popular, interligando-as num vasto cosmopolitismo:

> Nas palavras do historiador/sociólogo Itamar de Souza, "Cascudo, cedo, entendeu que o Brasil precisava conhecer a sua cultura que indiscutivelmente está no povo, e não na sua elite". O trabalho de Cascudo "não se trata da obra de um pensador, um filósofo, mas, sim, de um construtor de monumentos culturais iluminando a cultura brasileira", pois cada livro que escreveu é um monumento de brasilidade visando perpetuar a nossa identidade nacional. Desse modo, "este é o grande legado [herança] que ele deixou para as gerações futuras: amor ao Brasil, às suas tradições e manifestações culturais (SALES, 2007, p. 105).

A amizade entre Câmara Cascudo e o escritor paulistano Mário de Andrade (1893-1945) começou nos primeiros anos da década de 1920; certamente que as cartas trocadas entre ambos aponta para uma influência mútua no interesse compartilhado pelos diversos assuntos da cultura brasileira e sobretudo pela identidade cultural brasileira (CARTAS, 1991, p. 17). Mário de Andrade já defendia a cultura brasileira miscigenada, mestiça e popular em seus escritos e incentivou o jovem escritor nordestino a segui-lo no mesmo caminho (CARTAS, 1991, p. 147).

A produção literária de Câmara Cascudo está situada no contexto do debate nacional sobre identidade/caráter dos aspectos culturais brasileiros, temas que Cascudo e vários artistas e intelectuais de sua geração acompanharam muito embora o próprio Cascudo não tenha deixado nenhuma teorização escrita sobre o assunto na área das Ciências Sociais.

Certamente é possível dizer que a literatura de Câmara Cascudo faz parte do amplo espectro do debate sobre patrimônio cultural, material e imaterial, e de como estas noções desenvolvidas na sua literatura sociológica, etnográfica, antropológica e historiográfica foram necessárias à compreensão daquilo que poderia ser protegido como bens culturais tangíveis e intangíveis no âmbito jurídico.

A maior parte dos estudos de Câmara Cascudo foi elaborada por análises comparativas a partir das quais buscava a sua dimensão política em valorizar principalmente as expressões

culturais, sociais e artísticas das classes populares:

> Em seu livro Tradição, Ciência do Povo, escrito na época de sua plena maturidade intelectual, Cascudo remete a 1918, lembrando sua juventude, quando afirma que já era "apaixonado", desde aquele tempo, "pela cultura popular", sempre "vivenciando-a, procurando-a e amando-a" [...] Como nunca quis deixar o Rio Grande do Norte, Cascudo explica – numa entrevista a Pedro Bloch – que resolveu então "fazer a valorização da cultura popular brasileira" E acrescenta essa explicação esclarecedora: "Mário de Andrade não podia compreender. Pensava que eu tinha sido levado à cultura popular pela erudição. Mentira! A cultura [popular] é que me levou" [a buscar explica-la através da literatura erudita, oficial] (SALES, 2007, p. 121).

O seu posicionamento em defesa de tais expressões culturais populares ainda na primeira metade da década de 1920, quando Cascudo passou a estudar as religiões afro-brasileiras, portanto a frequentar os centros de umbanda. Mesmo sendo católico praticante, Câmara Cascudo considerava imoral a perseguição policial contra as religiões de matriz africana durante as décadas de 1930 e 1940. Cascudo costumava visitar os centros de umbanda e catimbó com receio de seu fechamento pela polícia: a sua presença em forrós de chão batido e até em pastoris concedia status e evitava rondas e prisões (SALES, 2007, p. 27).

Cascudo foi entusiasmado pelo movimento Integralista por considerar nele elementos da cultura popular e o extremo nacionalismo, mas sua adesão foi passageira e depois deste evento passou a se considerar apolítico: "Dizia que seu partido era o cordão azul, e só tinha votos de Birico, Mateus, a Burrinha, o Gigante, o Boi Calemba..." (SALES, 2007, p. 28). Há inúmeros estudos críticos sobre a literatura de Cascudo que o aproximam de correntes conservadoras de direita, cuja visão eurocêntrica do mundo é predominante.

Durante a Segunda Guerra (1939-1945) Cascudo chefiou a Defesa Civil da Cidade e por sua atuação recebeu honrarias militares brasileiras e norte-americanas. Quando teve início o longo período de ditadura militar no Brasil (1964-1985) Câmara Cascudo já era homem idoso, porém os mais próximos sabiam que ele não comungava com a ditadura e que presava a liberdade de expressão, por isso costumava pedir por cartas enviadas aos militares "a soltura de seu compadre/irmão Djalma Maranhão[8] e de muitas outras personalidades. Algumas foram atendidas" (SALES, 2007, p. 29).

Até a sua morte em 1986, no campo das pesquisas etnográficas, antropológicas e historiográficas, Cascudo travou uma longeva batalha para registrar as expressões culturais populares para a posteridade, para que não caíssem no esquecimento, pois a sua intenção era clara em defendê-las a fim de preservá-las, resguardar os fatos e personagens em suas formas tradicionais "chegando a reclamar a intervenção do Estado para a preservação dessas manifestações" (SALES, 2007, p. 124).

Em sua literatura, Cascudo pode não ter sido o pioneiro em tratar sobre os fatos folclóricos, mas realizou uma obra incomparável no tocante à pesquisa e a consulta das expressões culturais sem fixá-la, como seus antecessores dentre os quais Sílvio Romero (1851-1914) com suas classificações eruditas. Tanto porque, para Cascudo, o que importava mesmo era o caráter dinâmico e intangível mesmo da cultura produzida pelos setores populares (SALES, 2007, p. 125).

8 Djalma Maranhão (1915-1971) foi Prefeito deposto quando desenvolvia o programa de alfabetização para a erradicação do analfabetismo: De Pé no Chão Também se Aprende a Ler, considerado subversivo e comunista pelos militares. Após seu mandato cassado ele ficou preso em quartéis do Exército em Natal, na ilha de Fernando de Noronha e no Recife. Foi libertado por ordem do habeas corpus do Supremo Tribunal Federal, em dezembro de 1964 e asilou-se na Embaixada do Uruguai onde morreu exilado, aos 56 anos de idade.

Câmara Cascudo escreveu uma vasta obra enciclopedista composta de mais de cento e cinquenta livros: desde o primeiro, Alma Patrícia (1921), sobre crítica literária de seus contemporâneos ao seu último e inacabado livro Antes da Noite, Câmara Cascudo elaborou vasta literatura antológica sobre alimentação no Brasil, seus modos de fazer inclusive; folclore brasileiro, crenças, superstições, religiosidade popular, romance de costumes, pesquisas etnográficas, levantamento de contos tradicionais indígenas, africanos e europeus; elaborou um dicionário de folclore brasileiro, ensaios historiográficos, lendas, literatura oral, locuções tradicionais, pesquisas sobre a umbanda e o catimbó, toponímia, biografias, sua autobiografia, crônicas jornalísticas e estudos sociológicos (CASCUDO, 1998a, 1998b, 1998c, 1998d, LYRA, 1999, SALES, 2007).

A proteção jurídica do patrimônio cultural material e imaterial brasileiros

O debate intelectual sobre a questão identidade nacional surgiu ainda nos tempos do Império e se fortaleceu com a instauração do regime republicano em 1889, porém foi entre as décadas de 1920 e 1930 do século XX que a identidade nacional brasileira passou a ser associada à necessidade de "modernização" e de "civilidade" aos moldes do que ocorria nos países europeus, sobretudo com a proteção de seu patrimônio cultural (GONÇALVES, 2002, p. 41).

De modo que o interesse pelas políticas de proteção ao patrimônio cultural no país foram iniciadas em 1922 por artistas e intelectuais – dentre os quais estava Câmara Cascudo –e a equipe formada pelo então Ministro da Educação Gustavo Capanema (1900-1985), na qual estava o advogado Rodrigo Melo Franco de Andrade (1898-1969). Aqueles intelectuais que se identificavam com o "movimento modernista" em seus interesses artísticos também coadunavam com a ideologia nacionalista.

A primeira Constituição brasileira que trouxe a institucionalização do dever de tutela estatal do patrimônio cultural foi a Constituição de 1934, pioneira em declarar proteção ao patrimônio histórico, artístico e cultural em seus artigos 10, III e 148 (MILARÉ, 2009, p. 151). No mês de abril de 1936 foi criado em caráter provisório o Serviço de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN)[9], como agência federal de proteção do patrimônio cultural, tendo adiante Rodrigo de Melo Franco de Andrade.

No ano de 1937, logo após o estabelecimento do Estado Novo, foi publicado o Decreto-Lei nº 25, de 30.11.1937[10], que "Organiza a Proteção do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional" (COLETÂNEA, 2006, p. 99). O Decreto-Lei instituiu o conceito de patrimônio histórico e artístico nacional, bem como o processo de proteção dos bens culturais pelo processo administrativo de "tombamento"[11]. No ano de 1941 foi publicado o Decreto-Lei nº 3.866, de 29.11.1941 que "Dispõe sobre o Tombamento de Bens no Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional" e sobre o cancelamento dos bens tombados pelo SPHAN.

A Constituição de 1946 (artigo 175) também manteve a defesa do patrimônio histórico,

9 Atualmente Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) é autarquia do governo federal responsável pela preservação do acervo patrimonial tangível e intangível do país.

10 O Decreto-Lei nº 3.866, de 29.11.1941, "Dispõe sobre o Tombamento de Bens no Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional" e sobre o cancelamento dos bens tombados pelo SPHAN.

11 Tombamento tem o mesmo sentido herdado do Direito Português, no sentido de registrar, inventariar, dar inscrição dos bens culturais nos arquivos públicos da Torre do Tombo, em Portugal. No Brasil, passou a significar o mesmo procedimento de bens sob proteção especial do Poder Público.

cultural e paisagístico. A Lei 3.924, de 26.7.1961 previa (no artigo 17), sobre a proteção e guarda das coleções arqueológicas. A Carta de 1967 insistiu nesta mesma necessidade (artigo 172, §único). A Carta de 1969, em emenda outorgada pela Junta Militar, manteve a mesma defesa (artigo 180, §único) (MILARÉ, 2009, p. 151).

Mas as grandes mudanças na política oficial de proteção ao patrimônio, sob o encargo do governo federal, acontecerem a partir da década de 1970 e é importante destacar que nessa época foram escritas importantes convenções internacionais, como a Convenção Relativa à Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural, pela UNESCO, que entrou em vigor no Brasil no ano de 1977 e, posteriormente, durante a gestão de Aloísio Magalhães (1927-1982) quando Diretor Geral do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) em 1979 (MAGALHÃES, 1997).

A partir da década de 1980, já em fins do período da ditadura militar no Brasil, emergiram os movimentos sociais populares, os grupos de segmentos sociais e das minorias étnico-culturais. De modo que a conceituação de patrimônio cultural passou a constituir-se não apenas de bens materiais, mas inserir as expressões imateriais. Dessa maneira, a Constituição Federal de 1988 deu um passo adiante no sentido de fortalecer ações voltadas à preservação da memória nacional, além de consagrar como direito positivo o pluralismo cultural e de reconhecer a diversidade e a riqueza da cultura brasileira em seus bens culturais inseridos aqui os bens de valor documental cotidiano, tanto da arte erudita quanto da popular.

Como resultado do longo processo de debate sobre a identidade nacional e a necessidade de tutela do patrimônio cultural brasileiro material e imaterial, a Constituição Federal de 1988 trouxe um avanço considerável quando elevou à categoria de direitos fundamentais da pessoa humana os direitos culturais, pois consagraram dois princípios basilares que passaram a nortear a política de preservação de nosso patrimônio histórico-cultural:

> Sob a denominação "Patrimônio Cultural", a atual Constituição abraçou os mais modernos conceitos científicos sobre a matéria. Assim, o patrimônio cultural é brasileiro e não regional ou municipal, incluindo os bens tangíveis (edifícios, obras de arte) e intangíveis (conhecimentos técnicos), considerados individualmente e em conjunto; não se trata mais daqueles eruditos e excepcionais, pois basta que tais bens sejam portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos que formam a sociedade brasileira (MILARÉ, 2009, p. 264).

Tal como ocorreu nos sistemas constitucionais modernos, o Brasil também passou a tratar da proteção do meio ambiente – e do meio ambiente cultural – de forma mais abrangente, como um direito fundamental do indivíduo, na Constituição Federal de 1988. Desde então, o Patrimônio Ambiental Nacional é tripartido em patrimônio natural, cultural e artificial12.

CONCLUSÕES

A partir do exame da atuação do escritor, etnógrafo e antropólogo Câmara Cascudo e a sua literatura sobre diversos aspectos da cultura popular, traçamos aqui algumas considerações finais: a primeira delas é sobre a inegável participação da geração de intelectuais contemporâneos a Câmara Cascudo no contexto do surgimento dos conceitos teóricos sobre identidade nacional brasileira e a participação do próprio Cascudo neste debate. Desde o movimento modernista em 1922, artistas e intelectuais brasileiros se comprometeram a criar as bases da proteção jurídica do patrimônio cultural brasileiro, mesmo que ainda o modelo fosse o

europeu.

Dentre a sua geração de intelectuais, Câmara Cascudo foi um dos poucos que se dispôs a libertar-se dos rígidos padrões teóricos, dogmáticos e científicos das Ciências Sociais à época, o que fez dele um pensador mais preocupado com a sua interação na "universidade da vida" – ou seja, no seu trabalho de campo como observador participante. Foi exatamente a sua liberdade que o fez adentrar nos lugares em que somente as pessoas pobres e marginalizadas podiam frequentar como as expressões artísticas e religiosas populares retirando delas a essência do patrimônio imaterial "intangível": as formas de expressão, os modos de criar, fazer e viver...

De modo que Câmara Cascudo é um dos responsáveis pela construção das bases teóricas sobre as quais se firmaram os debates sobre a identidade cultural brasileira, sobre a memória dos diferentes grupos formadores de nossa sociedade e sobre os nossos valores culturais; sobretudo, Câmara Cascudo teceu os fundamentos que serviriam posteriormente para demarcar a proteção do patrimônio cultural material e imaterial como atualmente conhecemos no país, inclusive daquilo que está instaurado e inserido no ordenamento pátrio desde a Constituição Federal de 1988.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Oswald. **Cartas de Mário de Andrade a Luís da Câmara Cascudo.** Belo Horizonte/Rio de Janeiro: Vila Rica, 1991.

CASCUDO, Luís da Câmara. **Locuções tradicionais no Brasil:** coisas que o povo diz. São Paulo: Editora Itatiaia, 1986.

CASCUDO, Luís da Câmara. **História dos nossos gestos.** São Paulo: Editora Itatiaia, 1987.

CASCUDO, Luís da Câmara. **O tempo e eu:** confissões e preposições. Natal: Editora da UFRN, 1998a.

CASCUDO, Luís da Câmara. **Na ronda do tempo.** Natal: Editora da UFRN, 1998b.

CASCUDO, Luís da Câmara. **Ontem**. Natal: Editora da UFRN, 1998c.

CASCUDO, Luís da Câmara. **Pequeno manual do doente aprendiz**. Natal: Editora da UFRN, 1998d.

COLETÂNEA de Leis sobre Preservação do Patrimônio. Rio de Janeiro: IPHAN, 2006.

COSTA, Gilmara Benevides. **Helio Galvão:** o saber como herança. Natal: Moura Ramos, 2007.

FREYRE, Gilberto. **Interpretação do Brasil.** São Paulo: Global, 2016.

GONÇALVES, José Reginaldo Santos. **A retórica da perda:** os discursos do patrimônio cultural no Brasil. 2. Ed. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ/Ministério da Cultura/IPHAN, 2002.

HOLANDA, Sérgio Buarque de. **Raízes do Brasil.** São Paulo: Companhia das Letras, 2014.

LEITE, Dante Moreira. **O caráter nacional brasileiro.** São Paulo: UNESP, 2007.

LYRA, Carlos. **Luís da Câmara Cascudo**: depoimentos. Natal: EDUFRN, 1999.

MAGALHÃES, Aloísio. **E Triunfo?** A questão dos bens culturais no Brasil. Rio de Janeiro: Nova Fronteira; Fundação Roberto Marinho, 1997.

MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente:** a gestão ambiental em foco. Doutrina, jurisprudência, glossário. 6ª. Ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2009.

SALES, André Valério. **Câmara Cascudo:** sua teoria folclórica, o método de pesquisa e sua relação política com as classes populares. João Pessoa: Editora da UFPB, 2007.

Capítulo VII - Mmemória, identidade e patrimônio a luz da comunidade de uma cidade do Rio Grande do Sul

Mônica Maria Siqueira Damasceno[1]
Mariana Emídio Oliveira Ribeiro[2]

RESUMO

Este estudo objetivou provocar uma reflexão acerca da relação entre memória, identidade e patrimônio da comunidade de uma cidade do RS. Procurou mostrar a importância da história e preservação do patrimônio e sua relação com a comunidade, com a identidade que é construída e sua relação e importância com o futuro. Foram realizadas 6 entrevistas com a população, e cada pessoa teve a mesma probabilidade de ser escolhido. Os resultados obtidos com a pesquisa ainda é pouco para afirmar categoricamente, porém, percebemos que a identidade e memória estão sendo preservadas e outras em construção, mas lentamente. O patrimônio, é algo visível na cidade e está presente nos moradores, porém, em épocas distintas. Observamos também que, é precisar ressignificar, trazer novos conceitos e novos elementos para a cidade, para que continue a memória para as próximas gerações.

Palavras-chave: Patrimônio, Identidade, Memória, Preservação

INTRODUÇÃO

Quando se fala em patrimônio material, tende-se a compreendê-lo de maneira reducionista atrelado apenas a riquezas herdadas ou que possuem algum valor afetivo. Porém, de acordo com Rocha (2012), patrimônio não se limita apenas no sentido de herança, refere-se, também, aos bens produzidos por nossos antepassados, que resultam em experiências e memórias, coletivas ou individuas.

Portanto, este trabalho tem como objetivo provocar uma reflexão acerca da relação entre memória, identidade e patrimônio da comunidade de uma cidade do RS.

O patrimônio possui a capacidade de estimular a memória das pessoas historicamente vinculadas a ele, e por isso, é alvo de estratégias que visam a sua promoção e preservação (ROCHA, 2012, p. 3). Preserva-lo então, pode ser uma medida eficaz para garantir que a sociedade tenha a oportunidade de conhecer sua própria história e de outros, por meio do

1 Doutoranda em Ambiente e Desenvolvimento pala UNIVATES. Docente no IFCE, campus Juazeiro do Norte. Email: siqueiramonica@hotmail.com;

2 Doutoranda em Ambiente e Desenvolvimento pala UNIVATES. Docente na FAP. Email:

patrimônio material, imaterial, arquitetônico ou edificado, arqueológico, artístico, religioso e da humanidade. Pois através da materialidade, o indivíduo consegue se realizar e afirmar sua identidade cultural, podendo também, reconstruir seu passado histórico (OLIVEIRA; LOURES OLIVEIRA, 2008).

Diante disso, nos questionamos como esta comunidade do RS vem se relacionando com o patrimônio da sua cidade, memórias e identidades, levando em consideração que estão inseridos em um momento em que a preservação, o cuidado e a manutenção do patrimônio material tornaram-se grandes desafios devido ao crescimento das cidades, a expansão imobiliária e os impactos ambientais. Estes constituem alguns dos fatores que desafiam a preservação da história passada, bem como impactam na história presente e futura desta comunidade.

A memória, por conservar certas informações, contribui para que o passado não seja totalmente esquecido, pois ela acaba por capacitar o homem a atualizar impressões ou informações passadas, fazendo com que a história se eternize na consciência humana, Le Goff (1990). Segundo Alberti (2004, p.15), "o passado só permanece vivo através de trabalhos de síntese da memória, que nos dão a oportunidade de revivê-lo a partir do momento em que o indivíduo passa a compartilhar suas experiências, tornando com isso a memória viva.

Segundo o Iphan (2017) o patrimônio material protegido é composto por um conjunto de bens culturais classificados segundo sua natureza, conforme os quatro Livros do Tombo: arqueológico, paisagístico e etnográfico; histórico; belas artes; e das artes aplicadas.

Nem todo patrimônio é tombado, muitos são considerados patrimônio pela população e comunidade a qual vivem. Na visão do proprietário do imóvel, pode-se considerar que poucos estão disponíveis a dividir a tutela do seu bem com o Estado, ou até mesmo pode ocorrer perdas de valor financeiro do imóvel, o que ocorre em alguns imóveis, dependendo da localização e tamanho, pois, se construísse um prédio ou edifício o valor financeiro de ganho seria maior, destaca Casarlade (2007).

Mesmo que a comunidade reconheça o quão é importante o patrimônio, os responsáveis por essa questão no Brasil, não respondem conforme o esperado, preservando, mantendo ou recuperando os imóveis, dessa maneira, ações da população conseguem alertar sobre o significado histórico que, além de apenas valores financeiros, comerciais e estéticos, conserva a história do lugar, e da comunidade (PAIÃO, 2010).

Este trabalho não representa algo definitivo e, sim, uma produção inicial onde ainda podem agregar outras pesquisas, ou conforme as respostas da população, proporcionar benefícios ao patrimônio material da cidade de São Pedro do Sul-RS, ou até mesmo uma mobilização por parte da iniciativa privada e órgãos públicos.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de Estudo

A pesquisa ocorreu na cidade de São Pedro do Sul, estado do Rio Grande do Sul, com uma área total 873.593 km², tendo a formação da cidade data de 1866, quando Crescêncio José Pereira doou14 hectares de terra para edificação de uma capela e distribuiu gratuitamente terrenos para quem quisesse residir naquele local. Até o ano de 1926 pertenceu à Santa Maria, e a 22 de março de 1926 conseguiu sua emancipação político/administrativa, através do decreto Estadual nº3624.

A estimativa da população segundo o IBGE (2016a) é de 16.775 habitantes, aumentou em relação ao ano de 2010 que tinha 16.368 habitantes. A etnia que predomina é a alemã e a

população conserva consideravelmente os hábitos e costumes de seus ascendentes, ficando em segundo lugar a etnia italiana.

O município de São Pedro do Sul-RS tem a sua base econômica ligada à agropecuária, indústria e serviços que é forte na cidade conforme mostra a Figura 1.

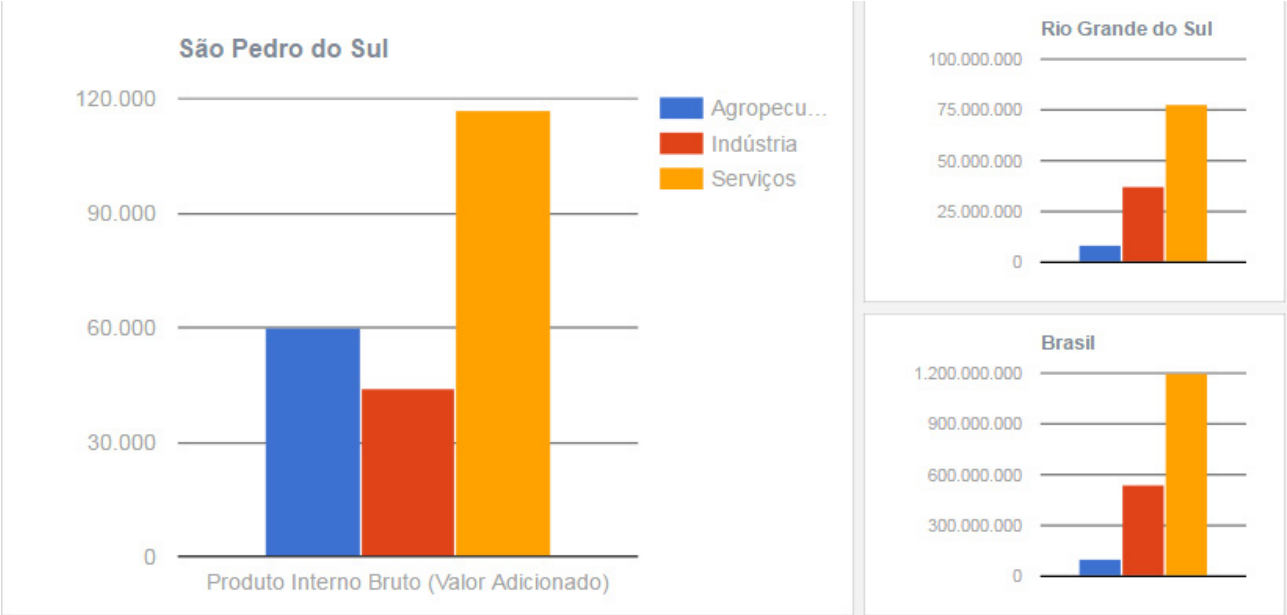


Figura 1 – Produto Interno Bruto (PIB)
Fonte: IBGE, 2016b.

Conforme a Figura 2 as receitas do município são maiores do que as despesas, o que favorece o município, em termos de realizar benefícios em prol da comunidade e da cidade.

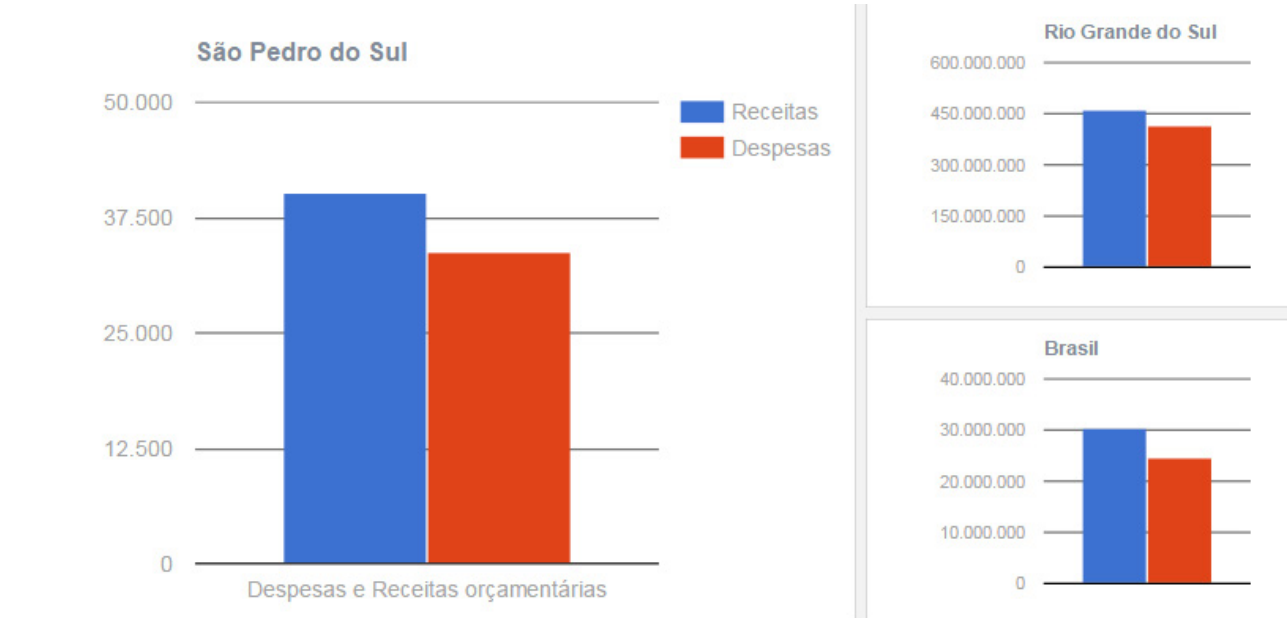


Figura 2 – Despesas e Receitas Orçamentárias
Fonte: IBGE, 2016b.

O município de São Pedro do Sul-RS foi a área escolhida para o desenvolvimento do estudo porque ainda apresenta muitas áreas de patrimônio material, porém, como apresentado nas figuras abaixo, o patrimônio municipal vem passando por um processo de deterioração ou descaracterização.

Figura 3 – Foto de patrimônios no centro da cidade 01
Fonte: Das autoras (2017)

Figura 4 – Foto de patrimônios no centro da cidade 02
Fonte: Das autoras (2017)

As fotos mostram casarões que possuem histórias acerca da cidade, o que nos leva a imaginar quem ali morou e o que se poderia contar. Porém, nos mostra também a história que está sendo construída hoje, talvez apagando aos poucos o que outrora se fez memória. O que antes eram casarões exuberantes, agora avista-se como pontes comerciais, uma nova maneira

de ver os espaços transformados e ressignificados.

Figuras 5 e 6
Fonte: Das autoras (2017)

2.2 Procedimentos Metodológicos

A pesquisa, no que tange à sua natureza, foi classificada como qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização" (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 31).

Considera-se um estudo de caso com os moradores da cidade identificando a importância da preservação do patrimônio e a relação com a identidade e memória. A amostragem foi aleatória simples, o qual o os indivíduos foram selecionados totalmente ao acaso, ou seja, todos os indivíduos tiveram a mesma probabilidade de serem escolhidos para a amostra (GIL, 2008).

O tipo de entrevista informal é o menos estruturado possível e só se distingue da simples conversação porque tem como objetivo básico a coleta de dados (GIL, 2008).

Os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento desta pesquisa seguiram-se de quatro etapas: a) reconhecimento do lócus da pesquisa, que foi a cidade de São Pedro do Sul- RS; b) identificação do patrimônio material e registro através de fotos; c) entrevista com moradores da cidade; d) análise dos discursos.

O total de entrevistados foram 6 membros da comunidade, com idades entre 16 e 70 anos. Pessoas que estavam na praça conversando, trabalhando, passando pela rua ou pela praça, e que estavam fazendo compras. O critério de escolha dos participantes foi que fossem nascidos e criados na cidade de São Pedro do Sul- RS e se dispusessem a relatar sobre suas memórias e a relação da sua identidade com o patrimônio da cidade.

Para isso, usamos como perguntas norteadoras: "fale-nos sobre sua vida em São Pedro do

Sul" e "como você se sente ao ver o patrimônio da cidade deteriorado ou descaracterizado?".

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir das perguntas norteadoras, destacamos algumas falas de pessoas da comunidade, entre elas:

> "Os prédios uns reformam, outros não, a cidade fica até bonitinha" [...] "não me importo mais" [...] alguns são demolidos, cidade com poucos recursos (voz pausada e olhar vago. Quase indiferente as minhas perguntas) (Sr. A – 69 anos)
> "O casarão é preservado por família, mas já teve reformas, a padaria é desde 1933 e em 1965 teve a primeira reforma [...] a cidade tá descaracterizada, mas fazer o que? Não há retorno econômico" [...]."Se a iniciativa privada se mexesse... por que o público [...] a cidade corre o risco de não ter mais nem um prédio antigo" (responde olhando nos meus olhos; fala ora saudosista, ora meio que áspera pelo que estava lembrando e narrando) (Sr. B – 74 anos);
> "Cuidar dos prédios... como faz isso sem dinheiro e sem ajuda? uns tem, mas muitos não [...]. A gente sabe que a evolução causa transformação [...] difícil preservação, para preservar querem é fazer shopping "(após minhas perguntas, levanta a cabeça e olha para a praça e em volta, responde com voz suave e olhar distante) (Sr. C – 62 anos);
> "A vida nessa cidade é chata [...] quero é ir embora daqui, não tem nada pra fazer. [...] "quero mais é que esses prédios velhos se acabem e construam lanchonetes" [...] (demorou para responder, mas respondeu com riso debochado) (Sr. D – 16 anos);
> "Desde que nasci a cidade continua a mesma coisa [...] não ligo pra esse negócio de patrimônio" [...] a cidade é um caco, é uma m..." (enquanto fala fica chutando uma garrafa pet que tinha tomado um refrigerante) (Sr. E – 17 anos);
> "Os pais dizem que antes era melhor (fica pensativa). Mas eu prefiro uma cidade moderna" (respondeu de maneira tímida e ficava pedindo para os meninos pararem de rir) (Sra. F – 16 anos).

A partir das falas dos membros da comunidade, percebemos a relação estabelecida entre suas identidades, memórias e relação com o patrimônio. Casarlade (2007) explica que o patrimônio histórico ao ser destruído não significa somente perda da qualidade de vida, mas, sobretudo de cidadania e o sentimento de pertencimento ao local ou grupos comunitários, bem como é responsável pela continuidade da história de cada povo, ou seja, uma identidade cultural, facilitando a orientação e a apreensão do espaço urbano.

Segundo Faria et al. (2008, p. 13) o patrimônio "são todos os bens, materiais e imateriais, naturais ou construídos, que uma pessoa ou um povo possui ou consegue acumular", ou seja, todos os bens são formadores do patrimônio, dessa forma, permiti que o passado se relacione com o presente, proporcionando informação, conhecimento e também formando a identidade de um povo em comunidade.

Assim, têm-se algumas divisões, como o patrimônio cultural tangível, são formados por bens materiais, divididos em bens imóveis, que são os monumentos, edifícios, sítios arqueológicos, e os bens móveis, que são mobiliários, utensílios, documentos, obras de arte (FARIA et al, 2008).

Para Casarlade (2007), a sociedade como um todo está mais consciente no valor e mais exigente na preservação do patrimônio histórico, sendo esta, também, uma condição para que os financiamentos sejam liberados, inclusive por bancos internacionais. Segundo a autora

têm surgido novas políticas publicas para esse fim, como: o Estatuto das Cidades, o Programa Monumenta, o PAC do Patrimônio, e as leis de incentivo à cultura. Entretanto, cada caso requer atualizações e adaptações, pois, o patrimônio incorpora inúmeras especificidades e que estão em contextos diferentes.

Kother (1995) considera importante a preservação do patrimônio histórico, pois a autora considera como uma "página apagada" na história. Ressalta também que se perdem bastante quando o patrimônio é destruído ou descaracterizado, perdendo um pouco da história, do sentido de como são os dias atuais, perde a identidade e geram danos irreversíveis.

A autora destaca ainda que, conforme alguns especialistas, a preservação do patrimônio histórico não é somente uma questão do poder público, mas sim de toda uma sociedade, dessa maneira, se faz necessário mais conscientização de toda a população. Claro que sem as ações de órgãos como Iphan (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) e IPHAE (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Estadual), e dos municípios, a situação seria mais complicada.

Conforme Faria et al. (2008, p. 15) todos os indivíduos fazem parte da sociedade e do ambiente que vivem e ressalta que é importante preservar "a preservação e o reuso de edifícios e objetos contribuem para a redução de energia e matéria-prima necessárias para a produção de novos".

O tombamento é várias ações realizadas pelo órgão público sob o alicerce da legislação específica que visa "preservar os bens de valor histórico, cultural, arquitetônico, ambiental e afetivo, impedindo a sua destruição e/ou descaracterização" (FARIA et al, 2008).

Para Kother (1995) o tombamento não é uma solução única para que possa preservar, porém, serve como um instrumento, uma maneira de salientar a importância de alguns objetos, prédios ou outros materiais que requer maior atenção. Esclarece ainda que, o correto e o mais ideal é que houvesse conscientização em preservar os referenciais de memória.

Fazendo uma análise dos discursos, percebemos que alguns moradores "mais antigos" se sentem pertencentes ao local, suas memórias estão relacionadas ao passado, porém, percebemos também uma tristeza e em algumas situações até descaso e mágoa. Esclareceram que o poder público é ausente quando se trata de preservação e manutenção do patrimônio e a cidade tem pouca arrecadação e recurso disponível, porém, um fator ainda maior é a própria população não participar ou colaborar para que o patrimônio seja restaurado, pois muitas vezes não se tem o retorno econômico esperado. Dessa maneira, inúmeros prédios, casas, comércios, abandonados, aparados e sem uso, pois os custos de restauração e manutenção são elevados. Relatam que a iniciativa privada e órgão público poderiam se unir para que facilitasse esse processo.

Quanto aos moradores jovens, estes estão meio que alheios as transformações que vem ocorrendo com a cidade, suas memórias na maior parte não estão atreladas a história dos seus pais ou da própria cidade. A reação deles foi bastante agressiva em relação à cidade em geral. Preferiam prédios mais modernos e mais atividades para fazer aos finais de semana, a vida na cidade de São Pedro do Sul-RS não pareceu muito agradável e em relação ao patrimônio não se importam se está descaracterizado ou deteriorado, mas acham que ficaria mais "bonito" se os prédios fossem novos e modernos.

Segundo Granato et al. (2013, p. 2) o patrimônio "é um legado nosso para gerações futuras, e por isso deve ser protegido de forma que outras pessoas possam conhecê-lo". O patrimônio agrega valor e sentido na história, pode ter ligação social, cultural, científica, tecnológica e até mesmo econômica, pois a cidade se torna uma referência.

Para conservar o patrimônio é preciso manter limpo, organizado para proteger, além do

mais para promover a segurança controlaria o acesso. Seria necessário socializar a história do patrimônio, despertar o interesse na população e atribuir responsabilidades às pessoas, para que mantenham e ajudam manter o patrimônio da cidade. Ou seja, valorizar o que se tem na cidade, enriquecer o seu lugar e fazer com que as pessoas tenham interesse e curiosidade em conhecer mais sobre a história, Granato et al. (2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A identidade e memória dos moradores de São Pedro do Sul-RS estão preservadas e outras em construção. Quanto ao patrimônio, este está presente, porém de maneiras diferentes para moradores de épocas diferentes. O significado e valoração possuem pesos diversos, que vai desde o saudosismo ao descaso. Diante do observado, concluímos que é preciso ressignificar, trazer novos elementos para a cidade. Mas que os espaços, as histórias e o patrimônio que fizeram parte do passado, continuem a fazer parte do hoje e do futuro, e que a memória da cidade possa continuar a ser preservada.

REFERÊNCIAS

ALBERTI, V. **Ouvir e contar: textos em história oral.** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2004.

ALVES, G. A. Cidade, Cotidiano e TV. In: CARLOS, A. F.(org.) A geografia na sala de aula. In: DUARTE, M. de B. (et al.) Reflexões sobre o espaço geográfico a partir da fenomenologia. **Revista eletrônica**: Caminhos de Geografia 17 (16) 190-196. UFU, 2005.

CASARLADE, F. L. **Desenho contextual: uma abordagem fenomenológica-existencial ao problema da intervenção e restauro em lugares especiais feitos pelo homem.** Tese de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo apresentada à UFBA. 2007.

FARIA, G. G. M. et al. **Patrimônio Histórico:** como e por que preservar.Coordenação de: Nilson Ghirardello e Beatriz Spisso. Bauru, SP: Canal 6, 2008.

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D.T. **Métodos de Pesquisa**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo curso de graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRANATO et al. **Cartilha de orientações gerais para preservação do patrimônio cultural de ciência e tecnologia.** Museu de Astronomia e Ciências Afins. 2013.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016b. Rio Grande do Sul – São Pedro do Sul. **Infográficos**: Despesas e Receitas Orçamentárias e PIB. Disponível em: http://cod.ibge.gov.br/2S2L. Acesso em: 13 de fevereiro de 2017.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Rio Grande do Sul – São Pedro do Sul**. 2016a. Disponível em: http://cod.ibge.gov.br/L2I. Acesso em: 13 de fevereiro de 2017.

IPHAN, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. 2017. **Patrimônio Material**. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/276. Acesso em: 9 de fevereiro de 2017.

KOTHER, M. B. M. **Análisis de larestauración monumental y suaplicaciónen Brasil:** como modelo laReducción Jesuítica de San Miguel.Universitat Politécnica de Catalunya. Tese de Doutorado. Barcelona, 1995.

LE GOFF, J. Patrimônio histórico, cidadania e identidade cultural: o direito à memória. In: BITTENCOURT, Circe (Org.) **O saber histórico na sala de aula.** São Paulo: Conexto, 1997.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do Trabalho Científico:** Procedimentos básicos; Pesquisa bibliográfica, projeto e relatório; Publicações e trabalhos científicos. 7. ed. 8. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2013.

OLIVEIRA, L. M; LOURES OLIVEIRA, A. P. P. Criação, experiência e manipulação do conhecimento revelado nos registros gráficos de crianças. In: LOURES OLIVEIRA, A. P. P.; OLIVEIRA, L. M. (Org.) **Arqueologia e patrimônio de Minas Gerais:** Ouro Preto. Juiz de Fora: Ed. UFJF, 2010.

PAIÃO, C. Patrimônio histórico: uma questão de cidadania. **Com Ciência** nº. 122. Campinas outubro de 2010. Disponível em: http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542010000800003&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 9 de fevereiro de 2017.

ROCHA, T. S. F. Refletindo sobre memória, identidade e patrimônio: as contribuições do programa de Educação Patrimonial do MAEA-UFJF. **XVIII Encontro Regional (ANPUH- MG)**, Mariana- MG, 2012. Disponível em: http://www.encontro2012.mg.anpuh.org/. Acesso em: 9 de fevereiro de 2017.

Capítulo VIII - Bioeconomia e agrossustentabilidade: caracterização dos produtores rurais da agricultura familiar no Cariri cearense

Anny Kariny Feitosa[1]
Carlos Wagner Oliveira[2]

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de diagnosticar o perfil dos produtores rurais, de base agroecológica, participantes na feira da agricultura familiar do município de Crato – CE, realizando uma caracterização geral de variáveis socioeconômicas e relativas à atividade rural. Procedeu-se com a realização de entrevistas com os produtores presentes durante um dia de realização da feira, que tem frequência semanal, resultando em 12 produtores entrevistados. O roteiro adotado visou identificar dados, tais como: gênero, idade, escolaridade, estado civil, composição da renda familiar, situação da propriedade rural, motivação para produção agroecológica, dentre outros. Os dados coletados foram tabulados e tratados com auxílio do software Excel, 2010. Dos resultados, destaca-se o perfil predominante, de acordo com a amostra deste estudo: feminino (58%), com idade entre 26 e 45 anos (50%), estado civil casado ou em união estável (67%), com núcleo familiar de 1 a 5 pessoas (92%) e composição da renda familiar exclusivamente da produção rural (46%), auferindo rendimentos entre 1 e 3 salários-mínimos (80%). A Feira se mostra um canal eficiente para comercialização da produção, gerando renda para os produtores envolvidos, além de meio de divulgação dos produtos oriundos da agricultura familiar.

Palavras-chave: Agricultura familiar. Agroecologia. Meio ambiente.

INTRODUÇÃO

Considerando a produção agrícola baseada no uso descontrolado dos recursos naturais, bem como das tecnologias do espaço rural e seus impactos ambientais causados, as iniciativas de promoção da produção baseada em fontes renováveis, envolvendo a sustentabilidade dos recursos, passaram a ocupar espaço nas discussões técnicas e acadêmicas relacionadas com a temática. Identificou-se a necessidade de promover e ampliar a participação de arranjos

1 Economista. Doutora em Ambiente e Desenvolvimento pela Univates. Docente e pesquisadora no Instituto Federal do Ceará - IFCE. E-mail: anny.feitosa@ifce.edu.br.

2 Engenheiro Agrônomo. Doutor em Biosystems Engineering - University of Tennessee (2003). Professor da Universidade Federal do Cariri. E-mail: E-mail: carlos.oliveira@ufca.edu.br.

produtivos e econômicos, voltados para potencializar a agrobiodiversidade brasileira e energias renováveis, especialmente para a agricultura familiar.

Neste bojo, surgiram a Economia Verde, visando melhorar o bem-estar da humanidade e igualdade social, ao tempo que reduz os riscos ambientais e escassez dos recursos (PNUMA, 2011); e, mais recentemente, a Bioeconomia, instrumentalizada por meio da Portaria nº 121, que instituiu o Programa Bioeconomia Brasil, publicada em junho de 2019, com o objetivo de promover a articulação de parcerias entre o poder público, os pequenos agricultores, os agricultores familiares, comunidades e o setor empresarial, visando a promoção e estruturação de sistemas produtivos baseados no uso sustentável dos recursos da sociobiodiversidade (BRASIL, 2019).

Torna-se evidente o incentivo à expansão dos setores de baixo impacto ambiental, como é o exemplo da agricultura sustentável. Carvalho (2013) destaca, ainda, a importância de sensibilizar a sociedade para a mudança de mentalidade na busca da sustentabilidade, da manutenção dos recursos naturais existentes, como condição para a sobrevivência da humanidade.

Destaca-se, portanto, a agricultura familiar baseada na adoção de práticas agroecológicas, que consiste em um padrão produtivo que não agride o ambiente (EHLERS, 1994). Nas palavras de Finatto e Salamoni (2008, p. 206), "o segmento da agricultura familiar apresenta características compatíveis com o ideário da sustentabilidade".

No município de Crato, CE, situado na Região Metropolitana do Cariri, a produção e comercialização de produtos da agricultura familiar, na perspectiva da agroecologia, vem sendo desenvolvida como estratégia de geração de renda para os pequenos produtores, além do incentivo à população para o consumo de produtos oriundos da agricultura sustentável. Semanalmente, os produtores se reúnem na Feira da Agricultura Familiar, comercializam sua produção e, consequentemente, divulgam seu produto.

Entretanto, deve-se levar em consideração que a agricultura familiar se reproduz de maneiras diversas, fazendo-se necessário analisar as especificidades de cada espaço, situação e tempo, em virtude das diversas estratégias para a permanência no campo (FINATTO; SALAMONI, 2008). Desta forma, pretende-se, com este trabalho, diagnosticar o perfil dos produtores rurais, de base agroecológica, participantes na feira da agricultura familiar do município de Crato – CE, realizando uma caracterização geral de variáveis socioeconômicas e relativas à atividade rural.

METODOLOGIA

A pesquisa foi aplicada no município de Crato, CE, situado na Região Metropolitana do Cariri. As etapas do estudo consistiram em pesquisa bibliográfica e realização de entrevistas com produtores rurais participantes da Feira da Agricultura Familiar. Nesta feira, que ocorre todos os sábados, os agricultores comercializam produtos orgânicos.

As entrevistas foram realizadas no dia 19 de outubro de 2019, durante a feira, com os produtores presentes, que resultaram em 12 entrevistados. O roteiro adotado visou identificar dados, tais como: gênero, idade, escolaridade, estado civil, composição da renda familiar, situação da propriedade rural, motivação para produção agroecológica, dentre outros. Os dados coletados foram tabulados e tratados com auxílio do software Excel, 2010.

Ressalta-se que as atividades desenvolvidas neste estudo estão em concordância com o disposto na Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, que versa sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Ademais,

tem-se parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFCA (Universidade Federal do Cariri), CAAE 21048919.6.0000.5698.

RESULTADOS

Com base nas entrevistas realizadas, foi possível diagnosticar o perfil socioeconômico dos produtores participantes da Feira da Agricultura Familiar. O quadro 1 apresenta os resultados consolidados relativos às características socioeconômicas do grupo.

Quadro 1 – Resultados das características socioeconômicas

Variáveis		**Resultados**
Gênero	Masculino	42%
	Feminino	58%
Idade	26 a 45	50%
	46 a 65	33%
	Superior a 65	17%
Escolaridade	Não escolarizado	33%
	Ensino fundamental	25%
	Ensino médio	42%
Estado Civil	Solteiro(a)	33%
	Casado(a)/União estável	67%
Composição da renda familiar	Exclusiva da produção rural	46%
	Concilia com emprego/ renda fixa	15%
	Recebe bolsa família	8%
	É ou possui aposentado em casa	31%
Renda familiar	Até 1 salário-mínimo	10%
	Entre 1 e 3 salários	80%
	De 3 a 5 salários	10%
Quantas pessoas na propriedade (incluindo o produtor entrevistado)	1 a 5 pessoas	92%
	6 a 10 pessoas	8%

Quanto ao gênero, destaca-se a predominância das mulheres na atividade rural. Dos entrevistados, 58% da amostra são do sexo feminino e 42%, masculino. Evidencia-se a participação das mulheres na produção e comercialização agrícola, especialmente na abordagem agroecológica.

Com relação à idade dos produtores entrevistados, verifica-se que 50% estão inseridos no intervalo de 26 a 45 anos, 33% apresentam idade de 46 a 65 anos e 17% dos produtores possuem idade superior a 65 anos. A partir destes dados, percebe-se que há permanência da parcela mais jovem nas atividades do campo.

Relativamente ao nível de escolaridade, 42% dos entrevistados afirmaram possuir ensino médio, enquanto 33% são não escolarizados, apenas são capazes de escrever o próprio nome, e 25% possuem o ensino fundamental, caracterizado pela conclusão das séries iniciais. Nenhum dos entrevistados possui nível técnico ou superior.

No que concerne ao estado civil dos entrevistados, 67% são casados ou vivem sob o regime de união estável, enquanto 33% são solteiros. Em 92% dos casos, há entre 1 e 5 pessoas na residência; e, 8% dos respondentes afirmaram haver mais de 10 pessoas.

Relacionando-se à composição da renda familiar, 46% dos produtores afirmaram que auferem renda exclusivamente da produção rural, 31% tem renda proveniente de aposentadoria própria ou de familiar, 15% conciliam a atividade rural com outro emprego ou ocupação e 8% admitiram receber benefício bolsa família do Governo Federal. A respeito da renda familiar total declarada, 80% afirmaram receber entre 1 e 3 salários-mínimos, 10% recebem até 1 salário-mínimo e 10% declararam receber mais que 5 salários-mínimos.

No que se refere à atividade rural, foram destacadas as seguintes informações das entrevistas realizadas: situação da propriedade, situação quanto à feira, sindicalização e motivos para a produção agroecológica.

A variável situação da propriedade faz referência à condição de propriedade ou posse da terra. Dentre os entrevistados, 58% afirmaram serem proprietários e possuírem escritura do imóvel. Em 17% dos casos, a propriedade é própria, mas sem escritura. Em outros 17%, é familiar ou cedida. E, em 8% das situações, a terra é arrendada.

Sobre a participação em sindicato rural, 67% afirmaram ser associados, enquanto os demais, 33%, não possuem vínculo com sindicato de produtores. Contudo, todos os declarantes são associados à FEPAF, a associação de feirantes produtores da Agricultura Familiar, o que tem se mostrado uma oportunidade para comercialização da produção junto à feira, além do destino da produção ao Programa de Aquisição de Alimentos de promoção, dando visibilidade ao produto agroecológico. O vínculo à associação também é importante para viabilizar a assistência técnica, por meio da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER-CE) e pelo Instituto Flor do Piqui.

Na feira, 92% dos respondentes são produtores e vendedores. Apenas 8% dos entrevistados admitiram não participarem da produção dos itens, atuando somente na comercialização dos produtos. Os produtores admitiram possuir financiamento para sua produção, por meio do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF).

A respeito dos motivos para optarem por produzirem com base nos princípios agroecológicos de produção (FIGURA 1), os entrevistados destacaram os seguintes fatores:

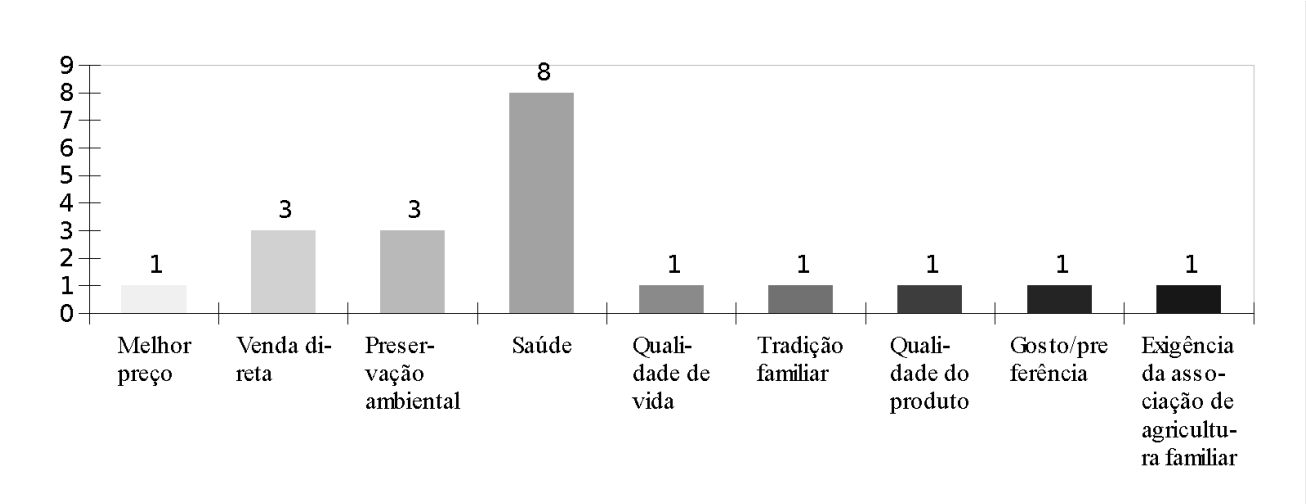


Figura 1 – Aspectos da produção agroecológica

Ressalta-se que era possível elencar diferentes motivos, resultando no número de opiniões superior ao número de entrevistados.

Com relação aos motivos para a produção agroecológica, o fator que mais se destacou

foi a preocupação com a saúde, tanto relacionada à saúde do produtor quanto do consumidor dos produtos. Afirmaram produzir adotando práticas agroecológicas para promover saúde, pois os produtos são naturais, o que permite, também, mais qualidade de vida para a população. Este resultado encontra consonância com a análise de Carvalho (2013), que relaciona a melhor qualidade de vida das populações à sustentabilidade, com a produção sem extrapolar a capacidade de suporte dos ecossistemas, em seus diversos aspectos, tais como sociais, ambientais, econômicos, dentre outros.

Dentre os motivos, destacou-se também o fato de o produtor poder cobrar um preço mais elevado pelo produto agroecológico, tendo em vista a busca do consumidor por produtos naturais, livres de produtos químicos. Elencaram, inclusive, que a qualidade do produto agroecológico é superior, quando comparado a outros métodos de produção, podendo ainda contar com diversidade, quantidade e qualidade. Há também, entre os produtores, a preocupação com a preservação ambiental, no manejo da produção sustentável. Neste sentido, Oliveira (2012) afirma que os pequenos produtores são conhecedores de que dependem dos recursos da natureza, por conviverem diariamente com ela, fato que influencia no seu trabalho e na sua mentalidade.

Os produtores destacaram, ainda, a possibilidade de produzirem e terem oportunidade de comercializar sua produção diretamente ao consumidor, por meio da participação na feira. A produção agroecológica também se dá por uma questão de tradição familiar, por gosto ou preferência do manejo e, ainda, por cumprimento das exigências da associação da agricultura familiar, como condição para comercializar os produtos junto ao grupo de produtores da feira.

De um modo geral, foi possível perceber que os produtores têm satisfação e orgulho com o papel que desempenham na sociedade e pelo modo como o fazem, garantindo a produção agrícola com sustentabilidade dos recursos, por meio do manejo agroecológico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do desenvolvimento deste estudo, foi possível identificar o perfil do produtor atuante na feira da agricultura familiar do município de Crato, CE. Os dados aqui apresentados podem servir de subsídios para a tomada de decisões relativas à produção da agricultura familiar, no âmbito municipal, regional e/ou estadual, especialmente na perspectiva de novos investimentos no setor, a partir da implementação de programas específicos, com destaque para o recém-criado Programa Bioeconomia Brasil, do Governo Federal.

A Feira mostra-se, de acordo com a percepção dos produtores, um canal eficiente para comercialização da produção, gerando renda para os produtores envolvidos, além de meio de divulgação dos produtos oriundos da agricultura familiar.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 121, de 19 de junho de 2019, **Programa Bioeconomia Brasil.** Diário Oficial da União, ed. 117, seção 1, p.4.

CARVALHO, J. L. A. S. **Análise da sustentabilidade da atividade bovina leiteira no município de Pombal – PB**. Pombal: UFCG, 2013. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro e Ciências e Tecnologia

Agroalimentar, 2013.

EHLERS, E. **O que se entende por agricultura sustentável?** São Paulo: USP, 161f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

FINATTO, R.A.; SALAMONI, G. **Agricultura familiar e agroecologia**: perfil da produção de base agroecológica do município de Pelotas/RS. Sociedade & Natureza, Uberlândia, v. 20, n. 2, p. 199-217, 2008.
OLIVEIRA, M. J. G. S. Meio ambiente e ecodesenvolvimento rural: o impacto do desenvolvimento rural sobre o meio ambiente. In: **Anais do V Simpósio sobre Reforma Agrária e questões rurais**, Araraquara: UNIARA, 2012.

PNUMA. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza:** Síntese para Tomadores de Decisão. 2011. Disponível em: www.unep.org/greeneconomy . Acesso em: 08 de novembro de 2012.

Capítulo IX - Eestudo da seca e da sustentabilidade no estado do Ceará

Antônio Dheime da Silva[1]
Harine Matos Maciel[2]
Wlisses Matos Maciel[3]

RESUMO

O conceito de seca mais disseminado é a falta de chuvas. A seca é um fenômeno natural e que tem registro histórico no Nordeste. O objetivo principal desta pesquisa foi estudar a seca e a sustentabilidade no Estado do Ceará, sobre as variáveis produção e renda para o ano de 2012. Foram utilizados dados de origem secundária oriundos de publicações de diversos institutos de pesquisa no Estado e no País. Os resultados mostram que houve queda considerável na produção e receita em todas as culturas analisadas, tendo como consequências a diminuição da renda do trabalhador rural, prejudicando assim as suas condições de vida e a sustentabilidade das atividades agrícolas, já que estas são responsáveis por parte do aumento da degradação ambiental. Com isso é de fundamental importância que os órgãos públicos adotem medidas mais que emergenciais para minorar os efeitos da seca, além de buscar formas sustentáveis de se produzir no setor agrícola.

Palavras-chave: Seca; Ceará; Sustentabilidade; Produção; Renda.

INTRODUÇÃO

A região nordeste do Brasil é caracterizada há muitos anos como um problema devido as constantes secas que assolam a região. Desde a época da colonização portuguesa há relatos sobre esses fenômeno no nordeste. A seca possui efeitos encadeadores no âmbito econômico, social e político.

No econômico, o setor agropecuário é afetado diretamente pela seca, reduzindo assim o volume de produção, debilitando os animais, causando assim o desemprego no setor rural, fome e migração para outras regiões. Já no social os mais afetados são os mais pobres, já que a falta de água afeta tanto as atividades cotidianas quanto as atividades produtivas, afetando diretamente as condições de vida desta população. No político, a seca é bastante discutida

1 Aluno do curso Tecnico em Agropecuaria - IFCE campus Iguatu.

2 Economista. Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Professora do IFCE. Email: harine@ifce.edu.br

3 Engenheiro Agrônomo. Doutor em Irrigação e Drenagem. Professor do IFCE. Email: wlissesmatos@yahoo.com.br

nas campanhas eleitorais, porém após as eleições, os candidatos não põe em prática o que foi prometido a população.

Existem diversos projetos com o objetivo de minimizar os efeitos da seca, mas na prática pouco tem sido feito. São necessárias ações permanentes de combate a seca, já que é um problema constante nas regiões atingidas e de fácil previsão, mesmo assim pouco foi feito até hoje para tentar combater de forma permanente os efeitos da seca sobre a vida, principalmente, dos que dependem da agricultura e pecuária para sobreviver.

A seca, muitas vezes, é entendida como a ausência total de chuva. Mendes (1997) afirma que no semiárido nordestino existem dois tipos de seca: a estacional, que ocorre anualmente no período de julho a janeiro, e a periódica, que pode se apresentar como seca total, seca parcial ou seca verde e seca hidrológica. A seca total caracteriza-se pela impossibilidade de obtenção de produção agrícola e pela quase ausência de chuvas.

Segundo Campos e Studart (2001) no Nordeste Brasileiro a seca está intimamente associada à penúria, à fome, ao êxodo rural e aos carros pipas. Para o agricultor nordestino, seca e catástrofe social são sinônimos. O nordestino entende inverno como a ocorrência de chuvas regularmente distribuída ao longo do período tradicional de cultivo (fevereiro- maio) em quantidade suficiente para proporcionar uma boa safra agrícola.

Apesar do Governo, tanto estadual como federal, ter aumentado os investimentos na região em infraestrutura de transporte, recursos hídricos e educação, ainda se percebe que os efeitos da seca continuam sendo sentidos pela população que ali reside. As políticas de desenvolvimento possuem projetos que têm melhorado a situação da população residente no semiárido nordestino, como o programa 1 milhão de cisternas, uma tecnologia simples e capaz de captar e armazenar uma água limpa e indicada para o consumo humano. É imperativo que se adotem medidas eficientes para que a população não sofra ainda mais com os efeitos devastadores da condição de sua região, da estiagem, da seca.

Devido à irregularidade das chuvas e aos baixos índices pluviométricos a região semiárida enfrenta um problema crônico, falta de água, prejudicando o desenvolvimento das atividades agropecuárias. Apesar dos avanços nas políticas de combate a seca, segundo Ferreira et al (2006) a mudança produtiva da agropecuária brasileira não se refletiu da mesma forma em todas as regiões, o Sudeste do País tem maiores benefícios quando comparado ao nordeste, onde a maioria dos pequenos produtores rurais tem acesso a um baixo nível tecnológico. Prejudicando assim o desenvolvimento deste setor tão importante, tanto no âmbito econômico como no social, para o país como um todo.

A seca é um fenômeno natural que tem registro histórico no nordeste brasileiro desde o ano de 1552 (VILLA, 2001). O Estado do Ceará, objeto de estudo desta pesquisa, alcança uma média de precipitação pluvial anual de 775 mm, enquanto que a média do sertão semiárido é de 400mm por ano, tornando o Estado sujeito à frequentes problemas relacionados ao clima. Conforme Guerra (1981) o calendário das secas no Ceará mostra que, de um modo geral, ocorreram nove secas por século, ou seja, uma a cada 11 anos. Mostrando como esse tema já vem sendo debatido há muitos anos e mesmo assim pouco foi feito para melhorar a situação da população que sofre quase anualmente os efeitos da estiagem.

Uma parcela significativa da população trabalha direta ou indiretamente com o setor primário, atividades agropecuárias, que também é responsável por boa parte da degradação ambiental, já que suas atividades trazem impactos ao meio ambiente como poluição do solo, da água, desmatamentos, queimadas, entre outros, e para aumentar a produção aceleram a degradação. Em virtude disto é essencial que se busque formas sustentáveis de se produzir no setor agropecuário.

De acordo com Giordano (2005, p. 256), "as atividades agrícolas são reconhecidamente causadoras de problemas ao meio ambiente". Hoje se sabe que 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, por exemplo.

O principal objetivo deste artigo foi estudar a seca e a sustentabilidade no Estado do Ceará sobre as variáveis produção e renda para o ano de 2012.

2.A SECA E A SUSTENTABILIDADE

O primeiro registro de seca no Nordeste, encontrado nos documentos portugueses, data de 1552. Nele, o padre Antônio Pires menciona que, em Pernambuco, já não chovia há quatro ou cinco anos. Mais tarde, o jesuíta Fernão Cardim refere-se com detalhes aos efeitos da seca ocorrida no ano de 1583 (VILLA, 2000).

Contrariando o que muitos pensam a seca na região nordestina ocorre há muitos séculos, porém não se tem documentos oficiais comprobatórios desta situação. No final do século XVI as áreas secas eram habitadas por índios, pois devido as constantes secas os portugueses demoraram a ocupa-las, mostrando que as secas periódicas que assolam a zona semiárida do Nordeste já eram um entrave para o desenvolvimento da região.

A seca histórica ocorreu no ano de 1877, sendo classificada como um problema de graves proporções, e que o governo teria que colocar este tema como pauta principal de repasse de recursos e desenvolvimento de políticas públicas, já que esta calamidade pública atingia não só a camada da população mais humilde, e sim a população como um todo. Conforme Neves (2000) a seca passou a ser entendida como miséria, fome, destruição da produção, dispersão da mão-de-obra, migrações, invasões às cidades, corrupção, saques, entre outros.

A intervenção do poder público na região nordeste era indispensável já que a situação de seca já havia sido considerada como calamidade pública, e os tão necessários recursos federais poderiam dá uma esperança de dias melhores para a população local. No entanto, as obras de combate a seca se concentravam apenas na criação de açudes, sem se pensar em alternativas complementares para o enfrentamento desta situação, como políticas de convivência com o semiárido, já que não se pode lutar contra a natureza, e sim procurar formas de se viver com essas adversidades. Além disso havia também a guerra de interesses das elites locais, no qual o objetivo principal era político e não social.

Neste cenário, no ano de 1945, cria-se o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), o antigo Instituto Federal de Obras Contra as Secas (IFOCS), com a finalidade de executar políticas de combate aos efeitos das irregularidades climáticas, através da construção de estradas, barragens, açudes, poços, buscando proporcionar um apoio para que a agropecuária, principal atividade desenvolvida no semiárido nordestino, enfrentasse os longos períodos de seca.

O problema da seca continuava sem solução, pois os programas criados não tinham continuidade ou não davam os resultados esperados, alimentando assim a indústria da seca, ou seja, favorecendo políticos e elites locais. A situação se agravava porque o fenômeno da seca pode ser previsto com antecedência e o governo tinha como obrigação buscar amenizar os efeitos dessas alterações climáticas junto a população atingida.

As longas estiagens no semiárido nordestino provocam uma série de prejuízos, principalmente, aos agricultores, como perda de plantações e a morte de animais. A falta de produtividade causada pela seca provoca a fome e por isso há um intenso movimento

migratório dos nordestinos em busca de melhores condições de vida. Porém, as migrações têm impactos sobre o emprego, os investimentos e os serviços, uma vez que geram problemas para os grandes proprietários de terra, pela diminuição da oferta de mão de obra de baixo custo. Por conta disso, os governos foram pressionados por essa categoria de proprietários para que fossem criados programas emergenciais, que dessem sustentação aos trabalhadores da região.

A produção de bens e serviços necessita aumentar continuamente para acompanhar o crescimento econômico e populacional, porém este aumento tem utilizado de forma desmedida os recursos naturais disponíveis, contribuindo para o esgotamento desses recursos, prejudicando assim o ambiente natural, que é tão essencial para o ser humano quanto o ambiente social, político, econômico e cultural. A sustentabilidade surge nesse contexto para buscar um equilíbrio entre a produção, tão necessária para o crescimento das nações, e a conservação dos recursos naturais, que precisam ser usados de forma consciente e não predatória.

O Conceito de Sustentabilidade começa a ser utilizado na década de 80, com base no conceito de desenvolvimento sustentável, já que a questão principal era continuar o ritmo de produção, crescendo economicamente, mas dando a importância devida a proteção ambiental e as condições de vida da população. De acordo com Buainain (2006, p. 47), a ideia de sustentabilidade tem "forte conteúdo ambiental e um apelo claro à preservação e à recuperação dos ecossistemas e dos recursos naturais".

As políticas públicas criadas para combater a seca não obtiveram os resultados esperados, já que não se pode combater um fenômeno climático, e sim buscar conviver com ele, neste contexto surge o conceito de Convivência com o Semiárido, cujo objetivo seria de desenvolver meios e técnicas que possibilitem a convivência do homem rural com as características naturais da região, modificando a abordagem meramente climática para econômica e social, através de políticas públicas e práticas sustentáveis.

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 (NOLETO, 2005).

Atividades em todos os setores, primário, secundário e terciário, enfrentam questões relativas a sustentabilidade. No setor primário, as atividades agropecuárias, vitais para a população como um todo, já que fornece matérias-primas para os outros setores, além de fornecer alimentos em geral, necessitam de um esforço maior em busca da sustentabilidade do setor. Para essa atividade ser sustentável é necessário continuar produzindo, mas sem degradar o meio ambiente. Os agropecuaristas precisam ser atores principais na busca do desenvolvimento sustentável, na busca de preservar o meio ambiente. Segundo Casado et al (2000) a valorização dos recursos e processos locais é uma forma de re-criar a heterogeneidade no meio rural e de criar soluções tecnológicas específicas para cada agroecossistema.

A agricultura e a pecuária são atividades que desempenham um papel fundamental em qualquer economia, já que os outros setores dependem dela para produzir. No Brasil estas atividades impactam de forma positiva nos resultados tanto econômicos, como sociais, uma vez que empregam boa parte da mão-de-obra rural, sendo muitas vezes, a única fonte de renda, além de compor uma parcela significativa da pauta de exportação brasileira.

Quando se trata de sustentabilidade, a agricultura passa a ter uma nova definição, no qual se contempla a importância de usar de forma racional os recursos naturais e proporcionar melhor qualidade dos produtos oferecidos, buscando diminuir ou eliminar o uso de

substâncias como os agrotóxicos, comprovado cientificamente que podem trazer malefícios a saúde humana. Com base no exposto, a agricultura convencional passa a ser definida como agricultura sustentável. Para se ter uma agricultura sustentável é necessário um manejo sustentável que combina tecnologias, políticas e atividades com o objetivo de proteger o potencial dos recursos naturais e prevenir a degradação da qualidade do solo e da água.

A agricultura sustentável, diferente do que muitos pensavam, mantem a produção e a produtividade, mas utilizando insumos que agridem menos o meio ambiente, e continua mantendo o emprego das pessoas. A obtenção de maiores patamares de sustentabilidade na produção agropecuária requer uma redefinição do papel e da forma de trabalho da extensão rural, além de maior capacitação de técnicos e produtores rurais.

É substancial o fortalecimento da agricultura familiar, através do crescimento econômico da atividade, proteção ambiental e melhora na qualidade de vida dos agricultores, na busca pela sustentabilidade agrícola. No entanto, não é simples para o agricultor ter uma visão somente ambiental, já que muitas vezes é necessário produzir em maior quantidade e em menos tempo para se ganhar mais, e para isso é necessário utilizar práticas e substâncias nocivas ao meio ambiente, como agrotóxicos, desmatamentos, queimadas, entre outros.

Diante disso, buscou-se alternativas para minimizar estes danos ao meio ambiente, e uma delas foi disseminar o uso de práticas agroecológicas. A agroecologia consiste em produzir no meio rural adotando práticas sustentáveis. De acordo com Gliessman (2006) a agroecologia desponta a partir dos anos 1980 como resultado da junção entre a Ecologia e Agronomia. Enquanto a ecologia estudava os sistemas naturais, a agronomia preocupava-se com a aplicação de métodos e investigação científica na prática da agricultura.

Para se alcançar o sucesso na busca pelo desenvolvimento sustentável é importante que se dissemine a educação ambiental, não somente com produtores, e sim com a população em geral. Não se pode esperar que apenas através de políticas públicas possa se alcançar a sustentabilidade, porque a população precisa contribuir para o sucesso da implementação de políticas, já que somente a população possui o pleno conhecimento da situação que vive e do que precisa para melhorar. A capacitação ambiental é essencial para que no futuro não muito distante possa se alcançar uma sociedade sustentável em todos os âmbitos, melhorando assim a qualidade de vida mundial.

De acordo com Silva (2006) a convivência com o Semiárido promove o desenvolvimento sustentável, cuja finalidade é a melhoria das condições de vida por meio de iniciativas socioeconômicas e tecnológicas apropriadas, compatíveis com a preservação e renovação dos recursos naturais. Para Malvezzi (2007) a ideia parte de um princípio simples: porque os povos do gelo podem viver bem no gelo, os povos do deserto podem viver bem no deserto, os povos das ilhas podem viver bem nas ilhas e a população da região semiárida não pode viver bem com isto?

O Estado do Ceará, área de estudo desta pesquisa, apresenta grande parte de seu território situado dentro da faixa de clima semiárido, o que proporciona a ocorrência de secas com grande frequência em vários níveis de intensidade e de difícil monitoramento e prognóstico.

Existem poucos documentos que tratem da seca no Ceará antes dos anos de 1877-1879, mas segundo a Província do Ceará (1861) já se percebia o descaso do governo nacional com a situação da seca aqui na região. Fato comprovado através da relação dos indigentes vítimas da seca do município de Canindé, ano de 1861, quando o número de flagelados da seca foram de quase 300 pessoas.

No ano de 1878 a cidade de Fortaleza abrigava milhares de retirantes em estado de deplorável condição econômica. Conforme Girão (2000) Fortaleza converteu-se na metrópole

da fome.

Nos anos 90 continuou a luta contra a seca que assolava a região praticamente todos os anos. No ano de 1995 o governo do Estado do Ceará, com o apoio do Banco Mundial, reformulou o PAPP, e passou a se chamar Projeto São José. Segundo a Superintendência de Obras Hidráulicas (SOHIDRA) o projeto tem como objetivo principal aumentar o acesso das populações rurais mais pobres às atividades de geração de emprego e renda, assim como à provisão de infraestrutura e de serviços sociais básicos como meios para a redução da pobreza, o Projeto São José beneficiou, até 2011, cerca de 88.833 famílias, através de 1.637 sistemas de abastecimento domiciliar construídos e 44 em execução. Já em 2012, até o mês de maio, mais 17 sistemas foram concluídos, beneficiando 607 famílias, num total de R$ 1.071.269,29 investidos.

O Projeto São José já está na sua terceira fase trazendo resultados satisfatórios para a população beneficiada, pois propaga o conhecimento sobre as práticas de desenvolvimento sustentável, incluindo a participação ativa das comunidades. No Estado do Ceará a ação planejada no combate aos efeitos da seca foi também verificada no ano de 2001, e as ações que antes eram coordenadas pela Secretaria de Ação Social, passaram a ser de responsabilidade da Secretaria de Desenvolvimento Rural.

3 METODOLOGIA

3.1 Área de Estudo e Fonte de Dados

A área geográfica de estudo compreende o Estado do Ceará. As culturas estudadas constituem uma importante fonte de renda e emprego para o Estado do Ceará. O feijão, arroz e o milho são culturas tradicionais e estão entre os produtos com maior participação nos cultivos cearenses, além da importância para a segurança alimentar. O milho é o principal produto da safra de grãos do Ceará. A mandioca é cultivada por pequenos produtores, principalmente de baixa renda, e faz parte da alimentação básica da população. Esta cultura se adapta praticamente a todos os tipos de solo e clima, facilitando assim a sua produção na região nordestina. Já a cana-de-açúcar é mais utilizada na produção de álcool e açúcar. E a castanha de caju vem se destacando nos últimos anos devido ao aumento da produção de frutas, apesar de não integrar a pauta de exportação de grãos cearenses.

Os dados utilizados neste estudo são de origem secundária e foram obtidas através de publicações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Anuário Estatístico do Ceará, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Ceará (EMATERCE), Secretaria de Desenvolvimento Rural (SDR), Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) e Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), entre outros.

3.2 Métodos de Análise

Os métodos de análise desta pesquisa foram baseados no trabalho de Khan et al. (2005) acerca dos efeitos da seca no Estado do Ceará e na Microrregião Geográfica de Brejo Santo.

3.2.1 Efeito sobre produção agrícola

A produção total varia em decorrência da alteração na área colhida total ou com a variação

na área de cada atividade e com a produtividade média (kg/ha) das culturas em estudo. Assim, considerando- se uma determinada área do Estado do Ceará tem-se:

Produção Agrícola (S) = AZ

Em que: A = uma matriz diagonal (n x n) de produtividade física das culturas no ano normal;
Z = um vetor (n x 1) da área colhida com cada cultura no ano normal.

O cálculo da mudança na produção agrícola das culturas (L) é feito a partir de dados para situação normal e para o ano de seca considerado. Resumidamente tem-se:

L = (AZ) – (BW)

Em que: B = matriz diagonal (n x n) de produtividade física das culturas no ano de seca;
W = vetor (n x 1) da área colhida com cada cultura no ano de seca.

3.2.2 Efeito sobre renda agrícola

A renda total varia em decorrência da variação na área colhida total ou na área com cada atividade, na produtividade média e no preço de cada produto recebido pelo produtor. Desta forma, a renda agrícola total (R) de uma área ou região, em determinado período, pode ser calculada a seguir:

R = P x A x Z

onde: P é um vetor (1 x n) dos preços recebidos pelos produtores.

Dessa forma, a variação na renda, como efeito da produtividade, da expansão da área e das composições da produção, ocorre concomitantemente com a mudança nos preços dos produtos.

O cálculo da variação na renda resultante das variações climáticas pode ser determinado a partir dos dados para a situação de anos considerados normais e para o ano considerado de seca como a seguir:

onde: pin é o preço do produto i recebido pelo produtor no ano normal;
pis é o preço do produto i recebido pelo produtor no ano de seca;
aijn é a produtividade da cultura i na propriedade j no ano normal;
aijs é a produtividade da cultura i na propriedade j no ano de seca;
zijn é a área colhida com cultura i na propriedade j no ano normal;
zijs é a área colhida com cultura i na propriedade j no ano de seca.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Ceará enfrentou em 2012 e 2013, a sexta e sétima piores secas desde 1950 (tabela 1), quando choveu respectivamente em média no Estado, 352,1mm e 378,3mm, e, vem sendo castigado novamente em 2014 com uma nova seca, porém menos rigorosa, de acordo com a

FUNCEME.

Tabela 1: Chuva Anual (mm) no Estado do Ceará

Chuva Anual	2011	2012	2013	2014
Normal (mm)	804,9	804,9	804,9	804,9
Observado (mm)	1034,0	388,9	551,2	565,5
Desvio (%)	28,5	-51,7	-31,5	-29,7

Fonte: FUNCEME, 2015.

Os resultados apresentados referem-se ao ano de 2012, ano mais seco do período analisado (2011–2014), acerca do comportamento da produção e renda das culturas de arroz, feijão, milho, mandioca, cana-de-açúcar e castanha de caju no Estado do Ceará.

4.1 Análise da Produção Agrícola

No Estado do Ceará, o efeito da seca sobre a produção foi mais acentuado nas culturas de cana-de-açúcar (perda de 99,14%), milho (perda de 88,06%) e feijão (perda de 80,57%), o que representa uma redução de mais de 233 mil toneladas na produção do Estado (tabela 2).

Com os efeitos da seca na região Nordeste, a participação desta na produção nacional de grãos diminuiu consideravelmente. Conforme a Conab (2012) a quebra na produção de grãos no semiárido foi superior a 80%. Confirmando assim os dados da tabela 2 para as culturas de milho e feijão. A diminuição da produção de milho prejudica, principalmente, a alimentação dos animais que é fundamentalmente composta por esta cultura. E o feijão, acompanhante oficial dos pratos dos brasileiros, com a diminuição da produção, o preço sobe e consequentemente diminui o consumo deste grão. Além da falta de chuvas a ocorrência de pragas também prejudica a produção de origem vegetal tão essenciais para a população.

Já a cultura de mandioca apresentou o menor índice de perda (45,86%), visto ser uma cultura que se adapta as condições de clima e solo de regiões tropicais, mas também precisa de um solo úmido para a sua plantação e germinação, sendo também prejudicada pela falta de chuvas.

Tabela 2: Produção Agrícola do Estado do Ceará no ano de 2012

Culturas/Fruticultura	Produção Esperada (t)	Produção Obtida (t)	Perda na Produção (t)	Percentagem de Perda (%)
Arroz em casca	94.900,00	51.200,00	43.700,00	46,04
Cana-de-açúcar	234.244.312,00	1.996.789,00	232.247.523,00	99,14
Castanha de Caju	165.241,00	38.574,00	126.667,00	76,65
Feijão em grão	271.467,00	52.721,00	218.746,00	80,57
Mandioca	865.887,21	468.724,00	397.163,21	45,86
Milho em grão	1.026.234,00	122.501,00	903.733,00	88,06

Fonte: Dados da pesquisa.

4.2 Efeito sobre renda agrícola

Com a estiagem dos últimos anos, principalmente no ano de 2012, há uma redução

na renda do agricultor, pois a falta de chuvas prejudica a produtividade e a qualidade dos produtos. Entre as culturas que compõe a renda agrícola cearense, em especial a do pequeno produtor, o milho, arroz e o feijão são as mais importantes, e estas são destinadas ao consumo

$$\Delta R = \sum_{j=i} \sum_{i=1} p_{in}\, a_{ijn}\, z_{ijn} - \sum_{j=1} \sum_{i=1} p_{is}\, a_{ijs}\, z_{ijs}$$

da população no Estado.

A seca de 2012 trouxe resultados negativos para a agricultura cearense. Os prejuízos provocados na produção das culturas analisadas chegam a R$ 8.354.585.628,00. O valor percentual de perda de receita agrícola foram maiores na cana de açúcar (98,89), milho (87,10%) e feijão (79,65%).

O arroz (40,84%) e a mandioca (43,73%) obtiveram as menores perdas de receita agrícola no período estudado. Estas culturas se adaptam mais facilmente aos mais diversos ambientes e são muito utilizadas na alimentação humana.

Tabela 3: Receita Agrícola do Estado do Ceará no ano de 2012

Culturas	Receita Esperada (R$)	Receita Obtida (R$)	Valor Da Perda (R$)	Valor Percentual (%)
Arroz em casca	3.102.216,00	1.835.008,00	1.267.208,00	40,84
Cana-de-açúcar	8.140.994.040,00	89.855.505,00	8.051.138.535,00	98,89
Castanha de Caju	197.904.270,00	56.703.780,00	141.200.490,00	71,34
Feijão em grão	63.305.814,75	12.877.104,25	50.428.710,5	79,65
Mandioca	177.936.190,31	100.110.071,92	77.826.119,31	43,73
Milho em grão	37.567.030,02	4.842.464,53	32.724.565,49	87,10

Fonte: Dados da pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo com o histórico de políticas públicas voltadas, muitas vezes, para o combate da seca e não para a convivência com a seca, o semiárido nordestino continua sofrendo com os mesmos previsíveis problemas causados pelas variações climáticas da região. No Estado do Ceará não poderia ser diferente, a população rural continua ano após ano enfrentando as mesmas dificuldades de falta de água, tanto para o consumo humano, consumo animal e para as plantações, prejudicando assim as principais atividades desenvolvidas pelo o homem do campo, a agropecuária, propagando dessa forma o ciclo da pobreza que se instalou nessa região desde séculos passados.

A diminuição da produção agrícola prejudica, principalmente, ao agricultor que ganha menos, e aos consumidores que terão uma oferta menor dessas culturas, muitas vezes também impactando na qualidade destes. Situação esta que contribui para o aumento da pobreza cearense, fazendo com que o trabalhador rural se desmotive com o seu trabalho e busque novas oportunidades através das migrações.

A busca pela sustentabilidade neste setor é muito importante, já que os agricultores são essenciais para a preservação do meio ambiente, através do uso racional dos recursos naturais e a diminuição do uso de substâncias como os agrotóxicos. Para se alcançar o sucesso na busca pelo sustentabilidade é importante que se dissemine a educação ambiental, não somente com produtores, e sim com a população em geral. A capacitação ambiental é essencial para que no

futuro não muito distante possa se alcançar uma sociedade sustentável em todos os âmbitos, melhorando assim a qualidade de vida mundial.

REFERÊNCIAS

BUAINAIN, A. M. **Agricultura familiar, agroecologia e desenvolvimento sustentável:** questões para debate. Brasília: IICA, 2006.

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

CAMPOS, J.N.B. ;STUDART, T.M.C.; LIMA, H.C. (1994). Secas no Nordeste Brasileiro diante de um Cenário de Mudanças Climáticas. Associação Brasileira de Recursos Hídricos. **Anais do II Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste,** v.1.p.20, Fortaleza, Ceará.

CARLEIAL, L. M.; OLIVEIRA, A. A. Impactos da seca sobre as condições ocupacionais nas áreas urbanas e rurais do Ceará na década de 80. In: MAGALHÃES, A. R. (Org.). **Impactos sociais e econômicos de variações climáticas e respostas governamentais no Brasil**. Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará, 1991. 328 p.

CASADO, G. G.; SEVILLA-GUZMÁN, E.; MOLINA, M. G. Intro- Moreira; **Carmo Agric.** São Paulo, São Paulo, v. 51, n. 2, p. 37-56, jul./dez. 2004 56 ducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible. Madrid: Mundi-Prensa, 2000.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Distribuição de Chuvas Impactando nos Rendimentos**, 2011. Disponível em https://www.conab.gov.br. Acesso em junho de 2015.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Produção de grãos no semiárido**, 2012. Disponível em https://www.conab.gov.br. Acesso em junho de 2014.

FERREIRA, M. de O.; RAMOS, L. M.; ROSA, A. L. T. da; LIMA, P. V. P. S.; LEITE, L. A. de S. Especialização produtiva e mudança estrutural da agropecuária cearense. Teoria e Evidência Econômica, **Passo Fundo,** v. 14, n. 26, p. 91-111, maio 2006.

GIORDANO, S. R. Gestão Ambiental no Sistema Agroindustrial. In: ZYLBERSZTAJN, D.;NEVES, M. F. **Economia e Gestão dos Negócios Agroalimentares:** indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição. 1. ed. – 3. reimpr. – São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005. p. 255-281.

GIRÃO, Raimundo. **História Econômica do Ceará.** 2 ed. Fortaleza: Ufc, 2000.

GLIESSMAN, S. R. **O complexo ambiental.** Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2. ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2006.

GUERRA, P. B. **A civilização da seca**: o Nordeste é uma história mal contada. Fortaleza:

DNOCS, 1981. 324 p.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). **Números da Agricultura Cearense**, 2011. Disponível em http://www.ipece.ce.gov.br. Acesso em junho de 2015.

KHAN, A. S.; CAMPOS, R. T. Efeitos das secas no setor agrícola do Nordeste. In: GOMES, G.M, et al. (Org.). **Desenvolvimento sustentável no Nordeste.** Brasília, DF: IPEA, 1995, p. 175-193.

MALVEZZI, R.; **Semiárido** – uma visão holística. Brasília: Confea, 2007, 40p.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO (MDA). **Garantia Safra**. Disponível em http://www.mda.gov.br/. Acesso em julho de 2015.

MENDES, B. V. **Biodiversidade e desenvolvimento sustentável do semi-árido.** Fortaleza: SEMACE, 1997.

NEVES, Frederico de Castro. A seca na história do Ceará. In: Souza, Simone de (Org.). **Uma nova história do Ceará**. Fortaleza: Demócrito Rocha. p.76-132. 2000.

PROVINCIA DO CEARÁ, O**fícios Diversos, Fundo**: relação dos indigentes na seca de Canindé em 1861, ala 19, estante 400, caixa 04, Arquivo Público do Ceará.

SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO (SDA). **Garantia Safra no Estado do Ceará**. Disponível em http://www.sda.ce.gov.br/. Acesso em junho de 2015.

SUPERINTENDENCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE (SUDENE). **Características do Semiárido**, 2015. Disponível em http://www.sudene.gov.br/. Acesso em junho de 2015.

VILLA, M. A. **Vida e Morte no Sertão**, São Paulo: Ática, 2001.

Capítulo X - Desenvolvimento rural e políticas públicas: uma análise do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) no Brasil

Érica Priscilla Carvalho de Lima[1]
Antônio César Ortega[2]

RESUMO

O reconhecimento da agricultura familiar como uma importante ferramenta de promoção do desenvolvimento rural culminou com a implementação de políticas públicas que possibilitassem melhores condições para os pequenos produtores. Nesse contexto, a criação do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), em 2003, pode ser compreendida como um novo olhar da atuação governamental, tendo em vista seu duplo objetivo em estimular tanto a produção, quanto o consumo. Além de servir para a inclusão produtiva dos pequenos agricultores, o PAA também atua como política de segurança alimentar ao atender população em situação de vulnerabilidade. O objetivo do presente artigo é discutir a trajetória do PAA no cenário nacional, apontando seus principais avanços e entraves. Metodologicamente, foi realizada uma revisão bibliográfica acerca da temática e o levantamento de dados secundários. Os principais resultados apontam a relevância do PAA para atenuação da pobreza rural, ratificando a pertinência da continuidade do programa. Os dados mostraram uma inflexão no crescimento dos recursos aplicados no PAA, no ano de 2013, sinalizando a preocupação com a descontinuidade do programa e seus efeitos perversos no aumento da pobreza rural.

Palavras-chave: Pobreza rural, agricultura familiar, PAA.

INTRODUÇÃO

No meio rural, a pobreza e a fome assumem uma problemática de magnitude maior, quando comparada a área urbana, pois são resultantes de uma trajetória histórica de políticas públicas que privilegiaram as médias e grandes propriedades, em detrimento da exclusão dos pequenos produtores rurais caracterizados pela agricultura familiar.

Graziano da Silva (1980) revela que não ocorreu uma completa modificação da estrutura fundiária, algo que o autor denominou de "modernização conservadora". Para o autor, a modernização favoreceu determinadas áreas que eram mais propensas ao processo de

1 Doutoranda em Economia pela Universidade Federal de Uberlândia. Professora do Instituto Federal do Ceará (IFCE), campus Iguatu. E-mail: ericapcl1@gmail.com

2 Doutor em Economia. Professor titular do Instituto de Economia e de Relações Internacionais (IERI) da Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: acortega@ufu.br

mecanização e produtores que possuíam condições financeiras para incorporar as inovações tecnológicas. Diante disso, muitas são as dificuldades enfrentadas pela agricultura familiar, especialmente, na inserção da sua produção no mercado.

Nesse sentido, sem um programa que promova o desenvolvimento rural com políticas sociais que possibilitem melhores condições para os pequenos produtores, estes estariam propensos a serem eliminados como força produtiva do espaço rural brasileiro (GRAZIANO DA SILVA, 2003).

No Brasil, a ampliação do aparato institucional, por exemplo, com a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), corroborou o reconhecimento da agricultura familiar e do seu papel na produção agrícola, possibilitando a transição de uma agricultura de subsistência para a incorporação de novas funções associadas à redução da vulnerabilidade social e estabilidade de preços, devido à produção para o mercado interno.

Desta forma, a agricultura familiar passou a ser vista como uma alternativa para o desenvolvimento rural, confirmando também a consolidação de políticas públicas em prol do apoio e do fortalecimento do setor. Entretanto, um amplo contingente desses agricultores familiares ainda ficou à margem dessas políticas públicas e, nesse contexto, foi criado o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), instituído em 2003, no âmbito do Programa Fome Zero, e inserido como uma política de segurança alimentar e de combate à fome, tidos como uma prioridade na agenda pública. A experiência do PAA, como uma importante ferramenta de inclusão produtiva, ressaltou a articulação entre a produção e o consumo, a garantia de mercados e preços, o fortalecimento das organizações sociais e a dispensa de licitação nas operações.

O fortalecimento econômico das famílias e o atendimento da população em situação de insegurança alimentar, que estão no cerne dos objetivos do programa, reforçam as consequências da possível descontinuidade do PAA no cenário nacional. A questão central é que, no ciclo de uma política pública, a agenda dos problemas locais e a mobilização social constituem elementos necessários para a implementação de uma política, mas não são suficientes para a sua continuidade.

Assim, o presente artigo busca analisar a trajetória do PAA no cenário nacional e contribuir para a discussão dos avanços e limitações alcançados. Para tanto, a metodologia a ser adotada apresenta caráter exploratório, tendo em vista que utilizar-se-á de uma revisão da literatura combinada com uma análise descritiva com o levantamento de dados secundários.

2 O PAPEL DAS POLÍTICAS PÚBLICAS NA ATENUAÇÃO DA POBREZA RURAL

O redesenho institucional brasileiro, pós anos 1990, foi crucial para a valorização da agricultura familiar. Em concomitância, presenciou-se a articulação de um conjunto de políticas públicas para o desenvolvimento rural. Paralelamente ao crédito rural, o estímulo à agricultura familiar ocorreu pari passu com a adoção de novas políticas públicas.

O crédito rural se consolidou, historicamente, como o principal instrumento de política agrícola adotado no Brasil. Com efeito, este foi carro chefe do processo de transformação da base técnica da agricultura, garantindo, assim, a constituição de um novo padrão agrícola brasileiro.

Até meados da década de 1960 verificou-se a insuficiência das ações e políticas estatais destinadas a fomentar o desenvolvimento e a modernização agrícola. No entanto, como sinalizaram Grisa e Schneider (2015), a partir desse período esse cenário começou a mudar

com a implementação de um conjunto amplo de políticas públicas, que contemplava desde o crédito rural, até políticas de garantia de preços mínimos e investimento em infraestrutura.

Não obstante, uma iniciativa relevante foi a criação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), que foi sancionado em 05 de novembro de 1965, por meio da Lei nº 4.829. As diretrizes bases da criação do SNCR foram o incentivo à produção, o estímulo ao investimento, o financiamento do custeio e da comercialização e, por conseguinte, atuar como uma ferramenta na promoção do desenvolvimento produtivo rural no Brasil.

Com vistas a atender os objetivos propostos, foram estabelecidas três modalidades de financiamento: 1) custeio: destinado a financiar as despesas do ciclo produtivo, ou seja, para manter o padrão tecnológico, a exemplo da compra de insumos; 2) Investimento: ocorre mediante o financiamento da aquisição de bens e serviços utilizados em vários ciclos produtivos, a exemplo da compra de máquinas; 3) comercialização: destinado a financiar as operações relacionadas à fase posterior à produção, a exemplo da estocagem e transporte.

O cenário institucional favorável para a atuação intervencionista do Estado criou um ambiente propício à expansão do crédito rural, período que se estende até 1979. Desta forma, o crédito rural teve papel importante na consolidação dos complexos agroindustriais, através do fortalecimento de atividades a montante e a jusante do setor agrícola.

A prioridade dada foi a elevação da produção e da produtividade do setor agrícola com vistas a criar uma produção em larga escala que pudesse ser destinada ao comércio exterior e, consequentemente, gerasse saldos positivos na balança comercial. Assim, há a constituição de um novo padrão agrícola assentado na crescente utilização de novas técnicas, insumos e pesquisas para viabilizar a produção. Por outro lado, há a redefinição de novas relações com o capital comercial para possibilitar maior circulação de mercadorias. Além disso, alteram-se as relações de trabalho, através da expansão do trabalho assalariado e contratual.

No entanto, Graziano da Silva (1999) salientava que havia nessa política uma faceta triplamente seletiva, tendo em vista a parcialização por produtos, produtores e regiões. Com relação aos primeiros, o crédito rural serviu, principalmente, para o fortalecimento dos complexos agroindustriais e de produtos destinados à exportação. No que tange aos produtores, os maiores beneficiários eram os médios e grandes produtores. Além disso, com relação às regiões, o crédito rural era altamente concentrado no Sul e Sudeste do país.

As críticas concernentes ao SNCR reafirmam um caráter de uma "modernização conversadora", pelo perfil seletivo da política e concentrador de riqueza, pela geração do êxodo rural e, principalmente, por não ocorrer, concomitantemente, mudanças na estrutura fundiária do país. Segundo dados recentes, em 2014 a distribuição regional do crédito rural teve na região Sul a maior participação (36,9%), seguida do Sudeste (27,3%), Centro-Oeste (22,2%), Nordeste (8,6%) e Norte (5%). Tais dados reportam o perfil ainda seletivo e concentrador da política de crédito rural no país.

Desta forma, o projeto de modernização da agricultura priorizou a média e a grande propriedade rural. Além do crédito rural, podem ser citadas outras políticas públicas que orientaram a ação estatal no setor agrícola brasileiro, tais como: seguro agrícola, assistência técnica e extensão rural, pesquisa agropecuária e a política de garantia de preços mínimos. Essas ações ratificaram o perfil triplamente seletivo das políticas destinadas ao setor agrícola: assentadas no privilégio às médias e grandes propriedades, concentradas geograficamente nas regiões Sul e Sudeste do país e favorecendo os produtos destinados às exportações (GRISA e SCHNEIDER, 2014).

Historicamente, o reconhecimento da agricultura familiar, pelo Estado brasileiro, só ocorreu a partir de 1995, com o marco político e institucional do Programa Nacional de

Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). Resultante, fundamentalmente, de mobilizações sociais, o Pronaf emergiu como uma política de acesso ao crédito rural para os agricultores familiares, visando atuar como um projeto de desenvolvimento rural. No entanto, estudos sinalizam que o Pronaf reproduz o tratamento desigual, tal como as políticas anteriormente citadas. Além da concentração do benefício em regiões com condições socioeconômicas e políticas melhores, favorece a produção dos grupos agroindustriais.

Diante desse contexto, a partir dos anos 2003, verifica-se a emergência de políticas públicas com o objetivo de alcançar aqueles que o Pronaf ainda não havia conseguido inserir, referenciadas pela importância de ações voltadas para a consolidação de mercados para a segurança nutricional e alimentar, e sustentabilidade do meio rural. Com efeito, o PAA emerge desse cenário de uma nova geração de políticas públicas destinadas à agricultura familiar.

3 A INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS: SUSTENTABILIDADE NO MEIO RURAL E ATENUAÇÃO DA INSEGURANÇA ALIMENTAR

Uma problemática persistente no cenário dos agricultores familiares, especialmente os mais pobres, é a limitação da expansão produtiva tendo em vista as dificuldades advindas da comercialização a preços compatíveis aos custos incorridos. A coexistência dos obstáculos na comercialização e na incorporação de maior capacidade produtiva constituía um círculo vicioso, o qual era intensificado pela presença dos atravessadores. A conclusão evidente era a incapacidade de competição dos agricultores familiares com a produção em larga escala (PERACI e BITTENCOURT, 2010).

Esse diagnóstico serviu de base para a construção do Programa de Aquisição de Alimentos, que foi instituído através do artigo 19 da lei 10.696, de 02 de julho de 2003. O programa integra o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN) e objetiva, principalmente, a promoção do acesso à alimentação e o fortalecimento da agricultura familiar. Segundo Grisa (2012, p. 186), cabe ao programa: "incentivar a agricultura familiar, compreendendo ações vinculadas à distribuição de produtos agropecuários para pessoas em situação de insegurança alimentar e à formação de estoques estratégicos".

O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) foi criado em 2003 e buscava o fortalecimento da agricultura familiar que ainda se encontrava à margem dos mercados, com estímulo à produção e geração de renda para os agricultores mais pobres, aumento dos estoques de alimentos e incentivo ao desenvolvimento de canais de comercialização e distribuição da produção familiar, particularmente, por meio de mercados institucionais. Além de funcionar como uma ferramenta de inclusão produtiva, o PAA tem por objetivo contribuir para a segurança alimentar e nutricional, possibilitando o acesso de alimentos para pessoas em condições de vulnerabilidade.

É pertinente destacar que o PAA está inserido numa geração de políticas agrícolas distinta do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), que apresenta um caráter ainda excludente. O PAA alcança os agricultores familiares que não vinham conseguindo inserção no mercado pela vinculação aos mercados institucionais, que fortalecem economicamente esses agricultores e promovem o acesso a alimentação saudável. Desta forma, o programa garante a articulação entre a segurança nutricional e alimentar, e a sustentabilidade do meio rural.

O PAA é uma política focalizada na agricultura familiar, pela justificativa de atenuar os problemas de segurança alimentar e redução de pobreza rural. O programa é responsável pela

formação de um mercado institucional em um nível nacional, mediante "(...) a compra sem licitação e seguindo uma tabela oficial de preços de produtos da agricultura familiar, que posteriormente são destinados ao consumo institucional ou de famílias situadas abaixo da linha de pobreza" (BACCARIN e PERES, 2005, p. 6).

As unidades gestoras do PAA são o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome (MDS) e o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). A execução federalizada do programa ocorre com o apoio da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) e a execução descentralizada ocorre mediante a parceria com os estados, Distrito Federal e municípios.

Para atingir os objetivos a que se propõe, o PAA opera em seis diferentes modalidades: Compra Direta, Compra com Doação Simultânea – CDS, Apoio à Formação de Estoques – CPR-Estoque, PAA-Leite, Compra Institucional e Aquisição de Sementes. O Quadro 1 mostra cada modalidade, bem como seu limite e sua finalidade.

Quadro 1: Modalidades do PAA: limite de recursos por unidade familiar e ação

Modalidade	Limite	Ação
Compra da Agricultura Familiar para Doação Simultânea	R$ 8 mil por ano	Responsável pela doação de produtos adquiridos da agricultura familiar a pessoas em situação de insegurança alimentar e nutricional.
Formação de Estoques pela Agricultura Familiar – CPR Estoque	R$ 8 mil por ano	Disponibiliza recursos para que organizações da agricultura familiar formem estoques de produtos para posterior comercialização.
Compra Direta da Agricultura Familiar – CDAF	R$ 8 mil por ano	Voltada à aquisição de produtos em situação de baixa de preço ou em função da necessidade de atender a demandas de alimentos de populações em condição de insegurança alimentar.
Incentivo à Produção e Incentivo de Leite – PAA Leite	R$ 4 mil por semestre	Assegura a distribuição gratuita de leite em ações de combate à fome e à desnutrição de cidadãos que estejam em situação de vulnerabilidade social e/ou em estado de insegurança alimentar e nutricional. Atende os estados do Nordeste.
Compra Institucional	R$ 20 mil por ano	Compra voltada para o atendimento de demandas regulares de consumo de alimentos por parte da União, Estados, Distrito Federal e Municípios;
Aquisição de sementes	R$ 16 mil por ano	Compra de sementes, mudas e materiais propagativos para alimentação humana ou animal de beneficiários fornecedores para doação a beneficiários consumidores ou fornecedores.

Fonte: Adaptado pela autora a partir do Ministério do Desenvolvimento Agrário (2016)[3]

3 Dados atualizados com base nas alterações realizadas pelo DECRETO Nº 8.293, DE 12 DE AGOSTO DE 2014.

4 TRAJETÓRIA DO PAA NO BRASIL: AVANÇOS E LIMITES

De acordo com o MDA (2012), o PAA tem papel importante na criação de estoques públicos de alimentos que são produzidos pela agricultura familiar, bem como beneficia a comercialização através das redes locais e regionais, incentiva a biodiversidade e a agroecologia, estimula as práticas de organização social mediante o cooperativismo e associativismo, e impacta diretamente em mudanças de hábitos alimentares mais saudáveis.

Com relação à participação no programa, Hespanhol (2013, p. 2) cita que "(...) os produtores rurais devem apresentar a Declaração de Aptidão do PRONAF (DAP) e, preferencialmente, estarem organizados em cooperativas, associações ou grupos de interesse informais com, no mínimo, cinco agricultores".

Em 2018, o PAA completou 15 anos de funcionamento, em um cenário que desperta incertezas e inquietações acerca da sua continuidade. Desde sua criação até 2012, o PAA apresentou uma trajetória de crescimento nos recursos aplicados na aquisição de produtos, com uma inflexão em 2013, conforme Gráfico 1. Essa reversão do crescimento coloca em xeque a descontinuidade do programa e seus efeitos perversos no aumento da pobreza rural, tendo em vista os avanços até então alcançados. Comparando os valores do programa em 2017, em relação ao ano anterior, verifica-se uma redução de 58%.

Gráfico 1: Valores brutos dos recursos destinados na aquisição de produtos do PAA no Brasil (R$) e variação anual dos recursos do PAA no Brasil (%) de 2003 a 2017

Fonte: Elaboração própria da autora a partir dos dados da CONAB (2018)

Do ponto de vista da distribuição regional dos recursos, em 2017, o Nordeste foi a que teve mais representação, atingindo 39%, seguido do Sul (21%), Norte (17%), Sudeste (16%) e Centro-Oeste (7%) (CONAB, 2018). A demanda do PAA é variável de acordo com as condições de cada região, levando-se em conta a organização local e conhecimento por parte dos beneficiários.

A Figura 1 retrata os atores beneficiários envolvidos no PAA: organizações fornecedoras, beneficiários fornecedores, beneficiários consumidores e unidades recebedoras. De acordo com os dados da CONAB, em 2017, por meio das organizações fornecedoras, o número total de beneficiários fornecedores foi de 18.688, atingindo 1.092 unidades recebedoras e garantiu

um total de 6.186.098 atendimentos às pessoas em situação de vulnerabilidade alimentar e nutricional.

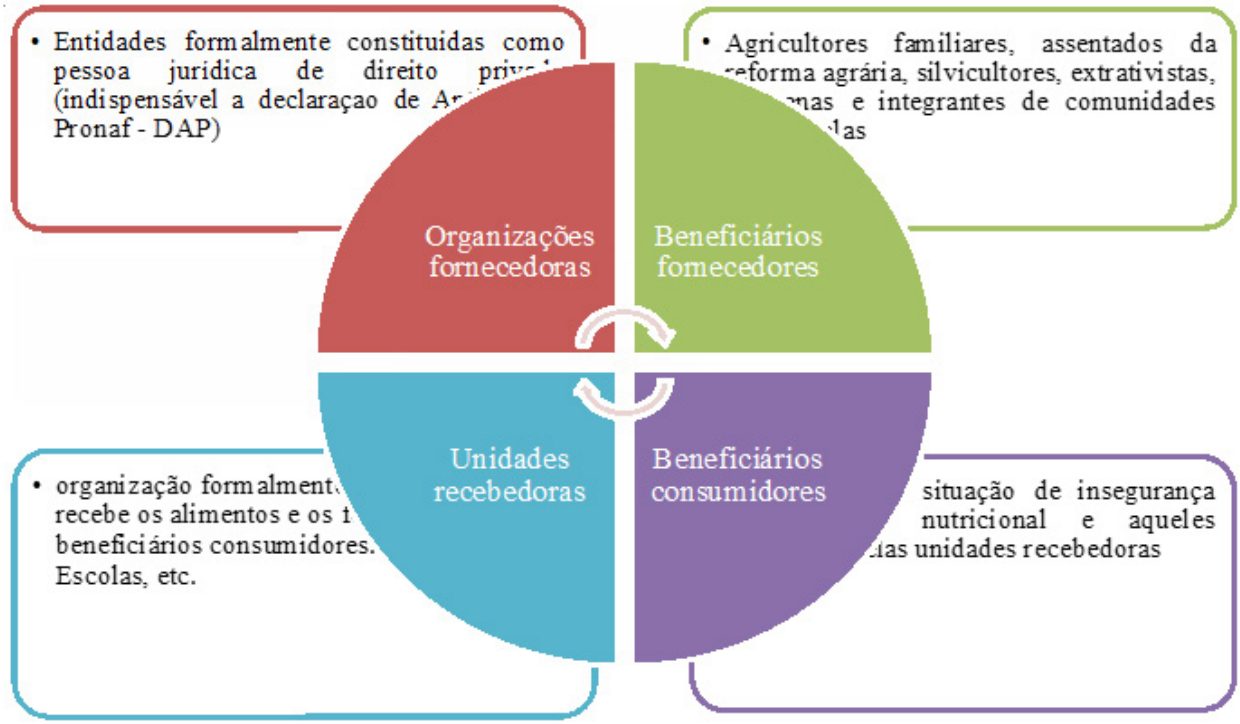


Figura 1: Atores beneficiários envolvidos no PAA
Fonte: Elaboração da autora a partir da CONAB (2017).

Paralelamente ao montante de recursos destinados ao PAA, a Tabela 1 sinaliza a distribuição do número de fornecedores do PAA e número de agricultores familiares nas regiões brasileiras. Percebe-se que o Sudeste é a região que o PAA tem maior cobertura de agricultores familiares, visto que 4,17% desses participaram do programa. Tal fato pode ser explicado por historicamente essa região auferir maiores investimentos no campo e de políticas públicas, bem como concentrar elevado capital social.

Tabela 1: Número de fornecedores do PAA (2014) e agricultores familiares (2006) por Região do Brasil

Região	Número de agricultores familiares (a)	Número de fornecedores (b)	Relação (b/a) em %
NORTE	413.101	12.093	2,93%
NORDESTE	2.187.295	47.241	2,16%
SUDESTE	699.978	29.190	4,17%
SUL	849.997	19.417	2,28%
CENTRO-OESTE	217.531	5.779	2,66%
TOTAL	4.367.902	113.720	2,60%

Fonte: PAA Data e Censo Agropecuário 2006 (2016)

O Nordeste foi a região que apresentou o maior número de agricultores familiares e fornecedores do PAA, no entanto foi a região com menor participação relativa, pois apenas 2,16% dos agricultores participaram do programa. Dito isso, cabe destacar que essa reduzida

participação pode relaciona-se com o reduzido grau de organização presente na região e baixo capital social, demonstrando uma representação modesta do programa em relação à agricultura familiar.

Se por um lado verifica-se a baixa participação dos agricultores familiares no PAA no Nordeste, por outro é visível a relevância dessa política pública para o contexto regional. Assim, a maior abrangência do programa é necessária e reflete uma preocupação em reduzir os indicadores de vulnerabilidade socioeconômica da região. Além dessa disparidade regional, os dados também ratificam uma distribuição bastante heterogênea do ponto de vista intra-regional. Em 2017, os estados da Bahia, Alagoas e Ceará responderam por, aproximadamente, 46% do número de beneficiários e dos recursos do PAA na região, retratando assim uma alta concentração do programa (PAAData, 2018).

A auditoria[4] realizada pelo Tribunal de Contas da União (TCU), em 2017, com vistas a avaliar a efetividade e eficiência do PAA, constatou dois grandes desafios inerentes ao funcionamento do programa. O primeiro diz respeito a distribuição de recursos que decorre da ausência de critérios objetivos do acesso ao programa e que, consequentemente, pode resultar no agravamento das desigualdades regionais. O segundo ponto está relacionado ao elevado percentual de irregularidades, em que somente 16% das operações foram avaliadas como regulares. Paralelamente, critérios adicionais, como de alocação e de fiscalização, foram considerados essenciais para a minimização de tais obstáculos que comprometem a finalidade do programa.

Desta forma, o estabelecimento desses critérios é crucial para que os agricultores com menores rendas e em situação de insegurança alimentar sejam atendimentos pelo programa. Ademais, ratifica-se a relevância de avaliações para pontuar os entraves do PAA enquanto política que possa promover a geração de emprego e renda, e romper com o círculo vicioso da fome que perpassa como um dos entraves historicamente nas áreas rurais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PAA pode ser situado como uma política pública distinta pelo seu duplo efeito: fortalecimento da agricultura familiar e atenuação da insegurança alimentar e nutricional. Além de garantir a sustentabilidade do meio rural, pela geração de renda para os agricultores familiares, o PAA proporciona acesso à alimentos saudáveis, em quantidade e qualidade, para pessoas em situação de vulnerabilidade.

A análise dos atores beneficiários ilustra o efeito amplo do programa em repercutir nas condições socioeconômicas de entidades fornecedoras, de agricultores, assentados, indígenas, quilombolas, unidades recebedoras e indivíduos em situação de insegurança alimentar e nutricional. Desta forma, o PAA acaba por estimular a comercialização através das redes locais e regionais, favorecendo a biodiversidade e a agroecologia, bem como incentiva a organização social por meio do cooperativismo e associativismo.

No entanto, é pertinente destacar o cenário de redução dos recursos destinados ao programa, que corrobora para a preocupação em torno da descontinuidade do PAA e seus efeitos perversos no meio rural. Os principais resultados apontam também para uma distribuição regional desigual e um elevado percentual de irregularidades, que ratificam a necessidade de avaliação do programa.

4 Acórdão 646/2017

REFERÊNCIAS

BACCARIN, J. G.; PEREZ, A. P.. Ações de segurança alimentar e nutricional do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome e a TACO. In: SALAY, E.. (Org.). **Composição de alimentos: uma abordagem multidisciplinar.** Campinas: Núcleo de Estudos e Pesquisa em Alimentação, 2005, v. , p. 01-12

BRASIL – **Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA)**. Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). Disponível em: http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user_arquivos_64/QUADRO_Modalidades_do_PAA.xls. Acessado em 25 de maio de 2016.

BRASIL - **Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA)**. Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). Disponível em: <http://www.mda.gov.br/portal/saf/programas/paa> Acessado em 03 de jun. 2016.

BRASIL. **Censo Agropecuário 2006.** Resultados preliminares. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/agri_familiar_2006_2/default.shtm. Acesso em: 29 de maio de 2016.

CALIENDO, M.; KOPEINIG, S. **Some practical guidance for the implementation of propensity score matching.** Bonn, Germany: Institute for the Study of Labor (IZA), 2005.

CARDOSO, G. C. de C. **A atuação do Estado no Desenvolvimento recente do Nordeste.** João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2007.

CONAB. **Programa de aquisição de alimentos – PAA:** Resultados das ações da CONAB em 2014. Brasília, 2015. Disponível em: < http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_06_22_16_51_14_sumario_executivo_2014_revisado_(2).pdf>. Acesso em 26 de maio de 2016.

DELGADO, G. C.. CONCEIÇÃO, J. C. e OLIVEIRA, J. J. Relatório de Avaliação do Programa Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar (PAA). In: Cadernos Ceam – **Avaliação de Políticas Públicas Rurais**. Unb.

DELGADO, N.; BONNAL, P.; LEITE, S. **Desenvolvimento territorial: articulação de políticas públicas e atores sociais.** Rio de Janeiro: II CA/OPPA, 2007. (Convênio IICA – OPPA/CPDA/UFRRJ)

EASTON, D. **The Political System:** An Inquiry into the State of Political Science, New York: Knopf, 1953.

EASTON, D. **A systems analysis of political life.** Wiley, 1965.

EVANS, P. **O Estado como problema e solução.** Lua Nova, São Paulo, 1993.

FAO/INCRA. **Novo retrato da agricultura familiar:** o Brasil redescoberto. Projeto UTF/FAO/036/BRA. Brasília, 2000. INCRA/FAO (convênio).

FERNANDES, V. R. V. **Limites e possibilidades das políticas territoriais rurais no Rio Grande do Norte**: uma análise à luz das experiências dos territórios Açu-Mossoró e Alto Oeste, 2018. Tese de doutorado em Economia, Universidade Federal de Uberlândia, 2018.

GRAZIANO DA SILVA, J. Do complexo rural aos complexos agroindustriais. In: **A nova dinâmica da agricultura brasileira.** Campinas: UNICAMP /IE, 1996. p.1-40.

GRAZIANO DA SILVA, J. (coord). **Estrutura agrária e produção de subsistência na agricultura brasileira.** São Paulo: Hubitec, 1980.

GRAZIANO DA SILVA, J. Progresso Técnico e Relações de Trabalho na Agricultura. **Col. Teses e Pesquisas**. São Paulo. HUCITEC, 1981.

GRAZIANO DA SILVA, J. (coord). **Tecnologia e Agricultura Familiar.** 2 ed. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

GRISA, C. **Políticas públicas para a agricultura familiar no Brasil**: produção e institucionalização das ideias. 2012. 281 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade). Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2012.

GRISA, C.; SCHNEIDER, S. Três Gerações de Políticas Públicas para a Agricultura Familiar e Formas de Interação entre Sociedade e Estado no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural** (Impresso), v. 52, p. 125-146, 2014.

GRISA, C; SCHNEIDER, S. (Orgs.). **Políticas Públicas de Desenvolvimento Rural no Brasil.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2015.

HESPANHOL, R. A. de M. Programa de Aquisição de Alimentos: limites e potencialidades de políticas de segurança alimentar para a agricultura familiar. In: **Sociedade & Natureza**, vol. 25, 2013.

HOWLETT, M.; RAMESH, M.; PERL, A. **Studying public policy:** Policy cycles and policy subsystems. Oxford: Oxford University Press, 2003.

IBGE. Censo Demográfico 2010, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística,** 2018.

LAMARCHE, H. (Org) (1997). **A agricultura familiar:** comparação internacional. Campinas, Ed. Unicamp

MANN, S. & DICKINSON, J. M. Obstáculos ao desenvolvimento da agricultura capitalista. In: **Literatura Econômica**. V9. 1987.

NUNES, E. M. **Reestruturação agrícola, instituições e desenvolvimento rural no Nordeste**: as dinâmicas regionais e a diversificação da agricultura familiar do Polo Açu-Mossoró (RN). 2009. 350 p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Rural, Porto Alegre, 2009.

PERACI, A. S.; BITTENCOURT, G. A.; Agricultura familiar e os programas de garantia de preços no Brasil:O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). In: F**ome Zero:** A experiência brasileira/ José Graziano da Silva; Mauro Eduardo Del Grossi; Caio Galvão de França (orgs.); – Brasília : MDA, 2010.

SILVA, F. P. M. da. **Território, governança e desenvolvimento territorial:** um estudo comparado entre Brasil e União Europeia. Tese de doutorado em Economia, Universidade Federal de Uberlândia, 2017.

SOBREIRA, D. B. A**valiação dos impactos do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) no Estado do Ceará:** O caso do mel. Dissertação de mestrado em Economia Rural pela Universidade Federal do Ceará, 2014.

TEDESCO, J. C. **Terra, trabalho e família:** racionalidade produtiva e ethos camponês. Passo Fundo: EDIUFP, 1999. 325p.

WANDERLEY, M. N. B. A agricultura familiar no Brasil: um espaço em construção. **Reforma Agrária**, Campinas, v. 25, n. 2/3, p. 37-57, 1995.

Capítulo XI - Organização social para acesso à políticas públicas: um estudo de caso da reforma agrária de mercado

Antônio Carlos Alves da Silva[1]
Anna Ariane Araújo de Lavor[2]
Júlia Elisabete Barden[3]

RESUMO

Este artigo analisou como ocorre a organização social a partir de assentamentos criados pelo programa de Reforma Agrária de Mercado, modelo implantado pelo Banco Mundial em 1996 no Ceará/Brasil e expandido em 1998 para o restante do país. O estudo de caso foi realizado no Assentamento Mirassul, em Iguatu-CE, criado em 2007. A metodologia utilizada foi pesquisa exploratória com entrevista via roteiro semiestruturado aplicado a todas as famílias assentadas durante o mês de março de 2017. A partir de uma análise qualitativa foi verificado algumas dificuldades, reflexos da forma de organização inicial da associação e de problemas enfrentados na execução das atividades coletivas nos primeiros anos de implantação do assentamento. Assim, a função da organização social se restringe ao benefício que os assentados percebem do assentamento, o acesso e a manutenção da posse da terra através do financiamento.

Palavras-chave: Reforma Agrária; Associativismo; Banco Mundial; Iguatu; Ceará.

INTRODUÇÃO

As políticas de reforma agrária surgem como necessidade de amenizar a desigualdade na distribuição de terras agricultáveis do país, esperando que estas ações reduzam a pobreza e a fome no meio rural, a partir da produção de alimentos para a subsistência. Segundo Teófilo e Mendonça (2001), as nações ricas para se desenvolverem, tiveram que resolver o problema de suas desigualdades sociais, entre elas a injusta distribuição de terra, contemplando principalmente a agricultura familiar.

No Brasil existem dois modelos de reforma agrária em execução, o primeiro e mais antigo está relacionado à Lei nº 4.504/64, intitulada de Estatuto da Terra, que busca realizar a desapropriação de grandes latifúndios improdutivos e redistribuí-los a agricultores em

1 Doutorando em Ambiente e Desenvolvimento pala UNIVATES. Contato: acas-acas@hotmail.com;

2 Doutoranda em Ambiente e Desenvolvimento pala UNIVATES. Contato: annaariane@hotmail.com;

3 Doutora em Economia pela UFRGS. Docente do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento pala UNIVATES. Contato: jbarden@univates.br

formato de lotes, sem custo financeiro para os beneficiários. O segundo e mais recente está atrelado a conhecida Reforma Agrária de Mercado, implementada pelo Banco Mundial em 1996 no Ceará. Este segundo busca estimular o mercado de terras por meio da disponibilidade de recursos financeiros reembolsáveis com taxas de juros subsidiadas e prazo de até 35 anos. Ressalta-se que este segundo modelo foi implementado no Brasil como uma alternativa a ineficaz política de reforma agrária em execução até então (PEREIRA, 2012).

Vale destacar que segundo o IBGE (2018), em 2006 aproximadamente 57% do território do município de Iguatu era ocupado por propriedades rurais, sendo que, do total das 5.425 unidades rurais, 2.625 propriedades, aproximadamente 50%, eram ocupadas por arrendatários, parceiros ou ocupantes. Estes dados demonstram uma concentração de terra em poder de proprietários que não exploravam a atividade agropecuária, justificando a necessidade de implementação de um modelo alternativo para ocupação das terras.

Esta pesquisa procura analisar como ocorre a organização social a partir dos assentamentos, sendo realizado uma análise do assentamento localizado no município de Iguatu-CE.

O assentamento objeto de estudo, o Assentamento Mirassul, foi o último a ser implantado no município, em 30/11/2007. Considerando a grande quantidade de agricultores sem terra neste município, bem como a percepção de que a única política de reforma agrária existente é a de mercado, justifica a necessidade de analisar a organização social dentro dos assentamentos formados por este programa. Segundo dados do IDACE (Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Ceará) (2018), os seis assentamentos de Iguatu possuem em média 14 famílias cada, com uma área de 14,8 ha/família.

De acordo com informações da Secretaria de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário (MDA, 2018), o atendimento dos beneficiários com menor nível de renda se dá pela linha de crédito de Combate à Pobreza Rural, que por sua vez exige a organização dos beneficiários de forma coletiva. Esta forma de organização social é comprovada através do Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas (CNPJ) da associação, sem análise da efetiva organização comunitária do associativismo pela entidade executora do programa. Deste modo, alguns autores como Toledo e Amodeo (2014) e Pires e Silva (2015) analisam que existe uma vulnerabilidade elevada dos grupos formalizados apenas para acesso a políticas públicas, como é o caso da Reforma Agrária de Mercado.

2 REFORMA AGRÁRIA DE MERCADO E ORGANIZAÇÃO SOCIAL

A Reforma Agrária de Mercado se confunde com a reforma agrária do estado do Ceará, uma vez que ela foi iniciada neste estado por meio da Reforma Agrária Solidária em 1996, tendo como principal objetivo de proporcionar aos agricultores e trabalhadores rurais sem terra acesso à terra através de financiamento estatal em vez da desapropriação. Khan e Silva (2002) fizeram uma avaliação deste programa, o que proporcionou compreender como o programa foi executado em diversos municípios cearenses, inclusive em Iguatu. Os autores verificaram que houve uma melhoria considerável na qualidade de vida dos beneficiários, mesmo sendo identificados alguns problemas como acesso à moradia e energia elétrica.

A Reforma Agrária Solidária no Ceará foi implementada em parceria com o Banco Mundial como um projeto piloto no Brasil e que posteriormente foi expandida para os estados de Pernambuco, Bahia, Maranhão e norte de Minas Gerais através do Programa Cédula da Terra em 1997 (PEREIRA; SAUER, 2006). Isto ocorreu poucos meses após a liberação do primeiro contrato da Reforma Agrária Solidária. E em 1998 foi sancionada a Lei Complementar nº 93, estabelecendo o Fundo de Terras e da Reforma Agrária, com investimentos iniciais de US$ 1

bilhão do Banco Mundial, somados a US$ 1 bilhão do Governo Brasileiro. Transformando a Reforma Agrária de Mercado de fato na segunda opção de política de reforma agrária do país, uma vez que a reforma agrária com base no Estatuto da Terra continuou em execução.

O programa é dividido em duas partes, sendo a primeira chamada de SAT (Subprojeto de Aquisição de Terras), caracterizada pela aquisição da terra por meio de financiamento estatal pelos beneficiários. A segunda é o SIC (Subprojeto de Investimento Comunitário), destinado à estruturação do assentamento como abertura de estradas, eletrificação, moradias, etc. O SIC também se destina a implantação de projetos produtivos agropecuários, com a finalidade de promover condições de permanência dos beneficiários no campo. Ressalta-se que enquanto o SAT é reembolsável, o SIC não, ele se caracteriza como uma política de inclusão social dentro da Reforma Agrária implementada pelas UTEs (Unidades Técnicas Estaduais) por meio de projetos de assentamentos conforme descrito abaixo:

> As UTEs avaliam propostas usando critérios técnicos, econômicos, ambientais e de sustentabilidade padrão. Os beneficiários devem contribuir com pelo menos 10% do valor do subprojeto em dinheiro e / ou tipo, e realizar todas as operações e manutenção. Infraestrutura de financiamento da SICs (abastecimento de água rural, eletricidade, estradas de acesso local); investimentos produtivos (agroprocessamento em pequena escala, tratores comunais, esquemas menores de irrigação, animais reprodutores); e instalações sociais (melhoria de habitação, creches, escola e pós-reabilitação de saúde) (ROUMANI; COIROLO, 2005, tradução nossa).

A citação acima destaca que os recursos do SIC são de 90% dos projetos, devendo os beneficiários arcar com 10% como forma de contrapartida, sendo que podem ser aportados através de serviços dos próprios beneficiários, desde que possam ser quantificados em valores monetários. Assim este programa tem como objetivo ser uma política de reforma agrária distinta do Estatuto da Terra, uma vez que se procura em estimular o mercado de terras, sem a intervenção direta do Governo, ao mesmo tempo que verifica-se a necessidade de intervenção do Estado na promoção de políticas públicas de combate a pobreza no meio rural.

A Reforma Agrária de Mercado, desde 2013 (MDA, 2018), é conduzida pelo Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF) a partir de três linhas a seguir:

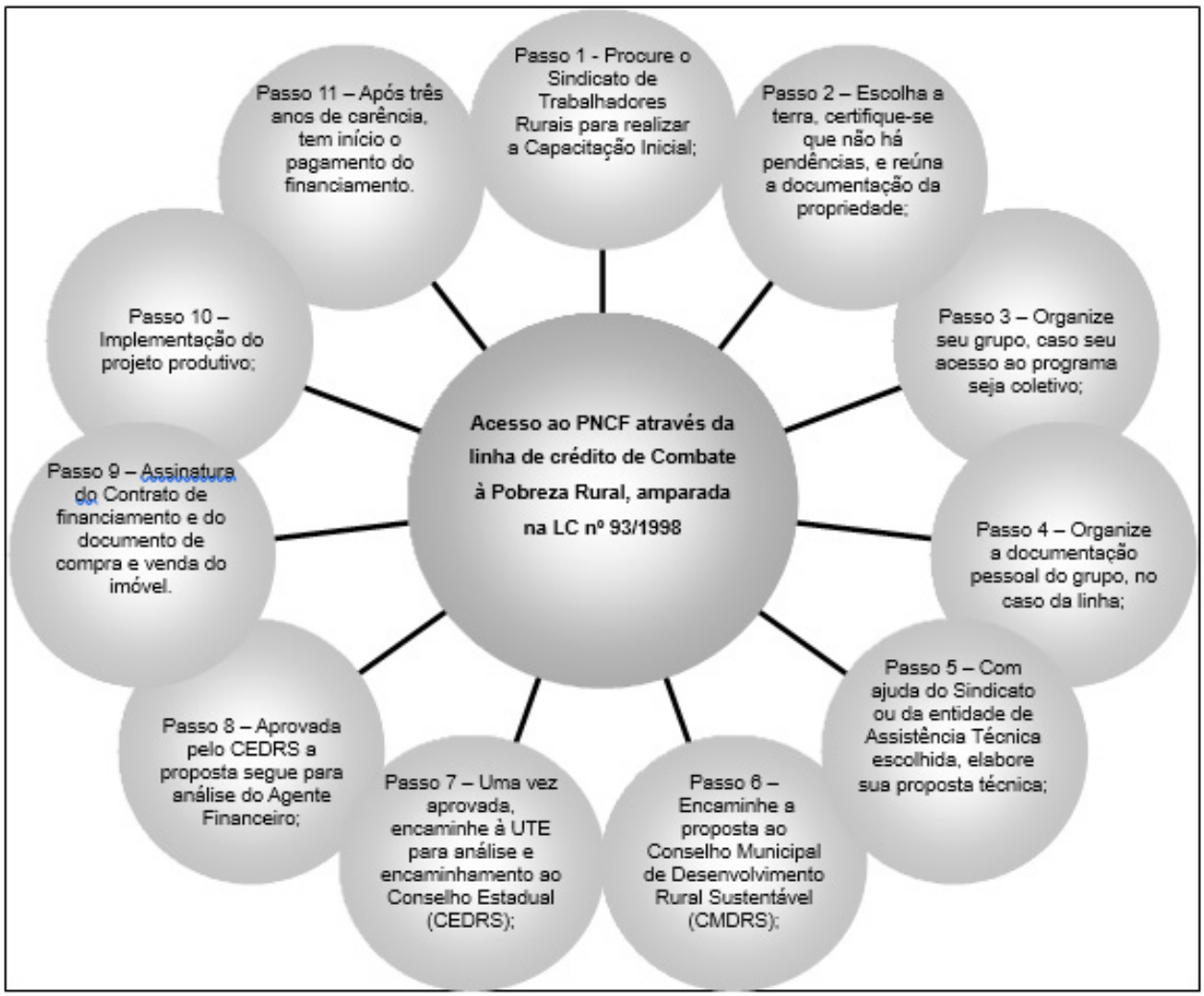
Quadro 1: Linhas de Crédito do PNCF

Linhas de Crédito	Renda anual	Patrimônio	Experiência da Agricultura	Forma de acesso	Financiamento	Recursos infraestrutura básica e produtiva
Combate à Pobreza Rural	Até R$ 9 mil	Até R$ 15 mil	5 anos	Coletivo	Individual	SIB - reembolsável SIC - não reembolsável
Nossa Primeira Terra	Até R$ 30 mil	Até R$ 60 mil	5 anos	Individual e Coletivo	Individual	Reembolsável
Consolidação da Agricultura Familiar	Até R$ 30 mil	Até R$ 60 mil	5 anos	Individual	Individual	Reembolsável

Fonte: MDA (2018)

Considerando que o Assentamento Mirassul e todos os demais do município de

Iguatu foram implantados pela linha de crédito de Combate à Pobreza Rural, para melhor compreensão do acesso ao PNCF, segue abaixo um esquema a partir de informações da Secretaria de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário:



Quadro 2: Acesso a Reforma Agrária de Mercado
Fonte: MDA (2018)

Percebe-se no quadro acima que para ter acesso ao PNCF na linha de crédito de combate à pobreza há necessidade de organização dos beneficiários em grupo conforme indicado no passo 3. Deste modo, Toledo e Amodeo (2014) e Pires e Silva (2015) indicam que a obrigatoriedade de junção de pessoas para o alcance de objetivos comuns é importante. Contudo, quando colocadas como obrigatoriedade para acesso a benefícios de uma política pública, este processo pode tornar o grupo vulnerável e propenso ao fracasso devido aos conflitos de interesses particulares e os coletivos.

Toledo e Amodeo (2014, p. 17) consideram que "o associativismo possui um marco conceitual ancorado em princípios socialmente valorizados de solidariedade, ajuda mútua, esforço coletivo que é atrativo como discurso e suficientemente motivador como para mobilizar as pessoas", mas que estes valores e o potencial de organização das associações não devem ser confundidos com a real forma de atuação da maioria das entidades que surgem apenas para se fazerem aptas ao acesso de uma política pública. Os autores destacam em seus estudos sobre

associativismo rural em Minas Gerais, que "foi evidente em algumas falas dos entrevistados a identificação das associações como dispositivos burocráticos de mediação política, como se formar parte de um grupo controlador de um CNPJ pudesse dar direitos exclusivos não alcançáveis de forma individual" (TOLEDO; AMODEO, 2014, p. 17).

Pires e Silva (2015) afirmam que o êxito na execução de políticas públicas com associações, está fortemente associado a articulação dos atores locais entre si e com o ente governamental, definindo assim um processo de interação entre os atores e não uma imposição. Neste sentido, Toledo e Amodeo (2014, p. 18) consideram que "organizações constituídas 'de cima para baixo' dificilmente conseguem ser verdadeiramente representativas e acabam esvaziando seus reais significados", tornando meros intermediários de acesso a políticas públicas.

Deste modo percebe-se que a imposição de acesso a uma política pública por meio do associativismo pode provocar conflitos de interesses entre os seus membros. Vale destacar que a obrigatoriedade de organização em grupos na Reforma Agrária de Mercado está associada a um grupo socioeconômico vulnerável, cujo nome da linha de crédito é denominado Combate à Pobreza Rural. Assim, torna-se importante analisar como esses grupos se organizam socialmente, sobretudo, para que se possa compreender os resultados alcançados por este modelo, se cumpre ou não com seus objetivos

3 MÉTODOS E TÉCNICAS

Com a proposta de análise a partir de um estudo de caso, foi selecionado o município de Iguatu-CE, por ser uma das primeiras localidades onde a Reforma Agrária de Mercado foi realizada no Brasil, com assentamentos criados entre os anos de 1997 e 2007. Neste sentido foi escolhido o Assentamento Mirassul, por se tratar do último assentamento implantado no município, assim credita-se que num período de onze anos de execução do programa, seja tempo suficiente para analisar os resultados e corrigir eventuais ações ineficazes, proporcionando melhores condições para a permanência das famílias no campo. Na figura 01 segue a localização geográfica do Assentamento Mirassul para melhor visualização do mesmo no cenário nacional.

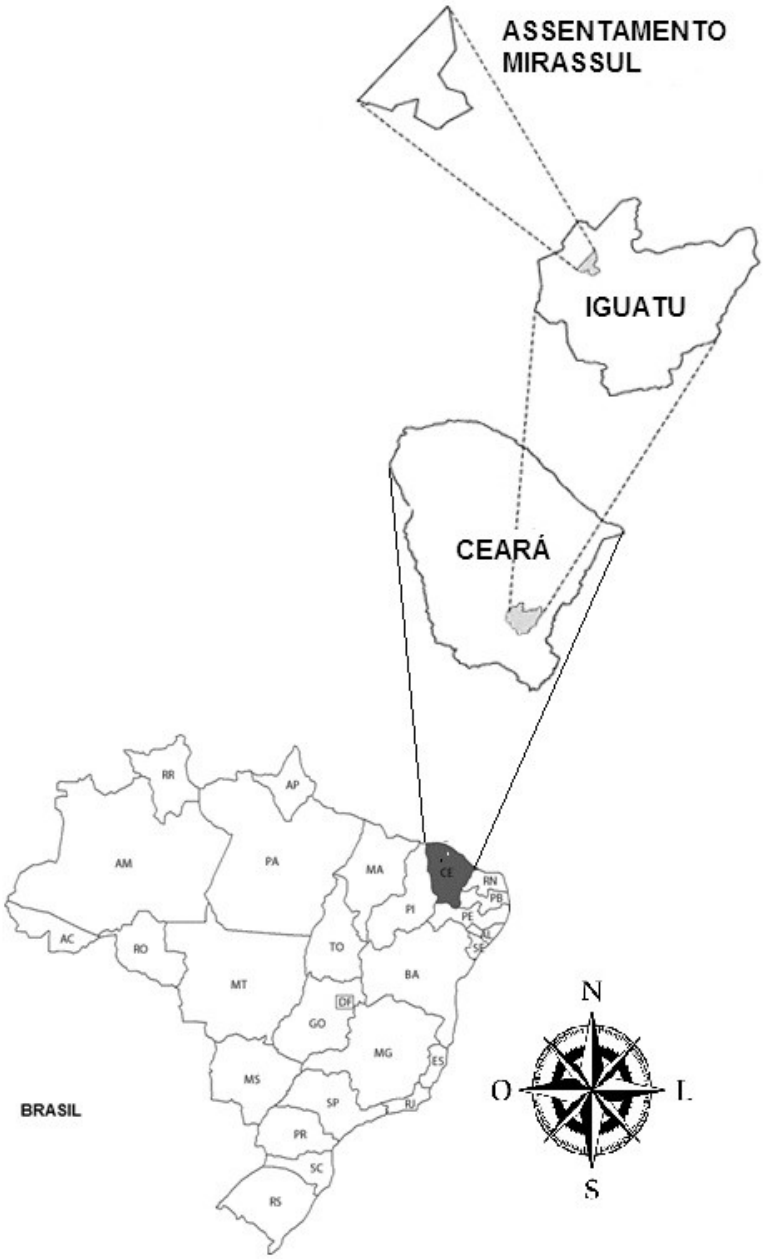


Figura 1: Localização geográfica do Assentamento Mirassul
Fonte: SILVA (2017, p. 64)

Com população de 96.495 mil habitantes e área total de 1.029 km² (IGBE, 2016), Iguatu está localizado no estado do Ceará, na região nordeste do Brasil. O município está inserido no semiárido nordestino, caracterizado por ser "uma área geográfica onde as chuvas são bastante irregulares e o solo é raso" (MDS, 2015), tendo como bioma predominante a caatinga. No censo agropecuário de 2006, o IBGE (2018) indica que aproximadamente 50% das propriedades rurais eram formados por arrendatários, fatores que impulsionaram a criação de dois assentamentos no ano de 2007, sendo um deles o Assentamento Mirassul.

O Assentamento Mirassul, foi o último a ser implantado no município, em 30/11/2007, área total de 97,8 ha e oito famílias, mas atualmente conta com sete. A área média por família assentada é de aproximadamente 14 ha, seguindo a média dos assentamentos do município de 14,8ha (IDACE, 2018).

3.1 Métodos de coleta e análise dos dados

A pesquisa se caracterizou como exploratória e descritiva, uma vez que "este tipo de pesquisa tem em vista favorecer a familiaridade, o aumento da experiência e uma melhor compreensão do problema a ser investigado" além de "descrever as características de determinada população ou fenômeno, ou estabelecer relações entre variáveis" (CHEMIN, 2015, p. 58). A coleta de dados foi realizada através de entrevistas via roteiro semiestruturado, no período de 06 a 13 de março de 2017 com as sete famílias assentadas no Mirassul, entrevistados estes descritos na Tabela 1 dos resultados. Os seguintes questionamentos que nortearam a pesquisa:

- Conhecimento dos assentados sobre o programa. Procurou-se compreender como ocorreu o acesso às informações, bem como se estas informações foram prestadas diretamente pela entidade responsável pela execução do programa no estado ou se por meio de terceiros.
- Formação do grupo beneficiário. Tendo em vista se tratar de um grupo de pessoas que decidiram viver juntas, demonstrando um nível elevado de confiança entre si, tanto pela convivência em conjunto quanto pelo aval financeiro relativo ao financiamento da terra, buscou-se captar a percepção dos beneficiários sobre sua formação e adesão ao programa.
- Escolha do imóvel, terra. Considerando que a terra é comprada através de um financiamento, e tem como objetivo proporcionar a possibilidade de livre escolha e negociação dos valores pelo grupo, uma vez que este financiamento será pago pelos mesmos. Assim compreender sobre o processo de escolha pode indicar a identificação e pertencimento do grupo em prol do bem coletivo.
- Execução do Subprojeto de Investimento Comunitário (SIC). Como o SIC é destinado à estruturação do assentamento como abertura de estradas, eletrificação, moradias, etc. Entender como este projeto foi executado, possibilita compreender como as primeiras atividades coletivas foram realizadas, bem como a gestão de recursos financeiros e prestação de contas. A fim de verificar como estas ações influenciaram no desenvolvimento do assentamento.
- Processo de escolha dos representantes do grupo. Traçar o perfil sociopolítico da associação para compreender como ocorre as escolhas das lideranças, ajuda a entender como a ideia de associativismo, coletividade e pertencimento do grupo está presente no assentamento.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com base nas informações coletadas foi realizado o levantamento do perfil sociopolítico dos assentados, conforme segue:

Tabela 1: Perfil sociopolítico dos assentados do Mirassul

Ano de ingresso no assentamento	Estudo formal	Já participou de outra associação	Já participou de capacitação sobre associativismo	Já participou no passado da diretoria/ função	Faz parte atualmente da diretoria/ função
2007	Alfabetizado	Sim	Sim	Não	Presidente
2007	Ensino médio	Sim	Sim	Presidente	Não

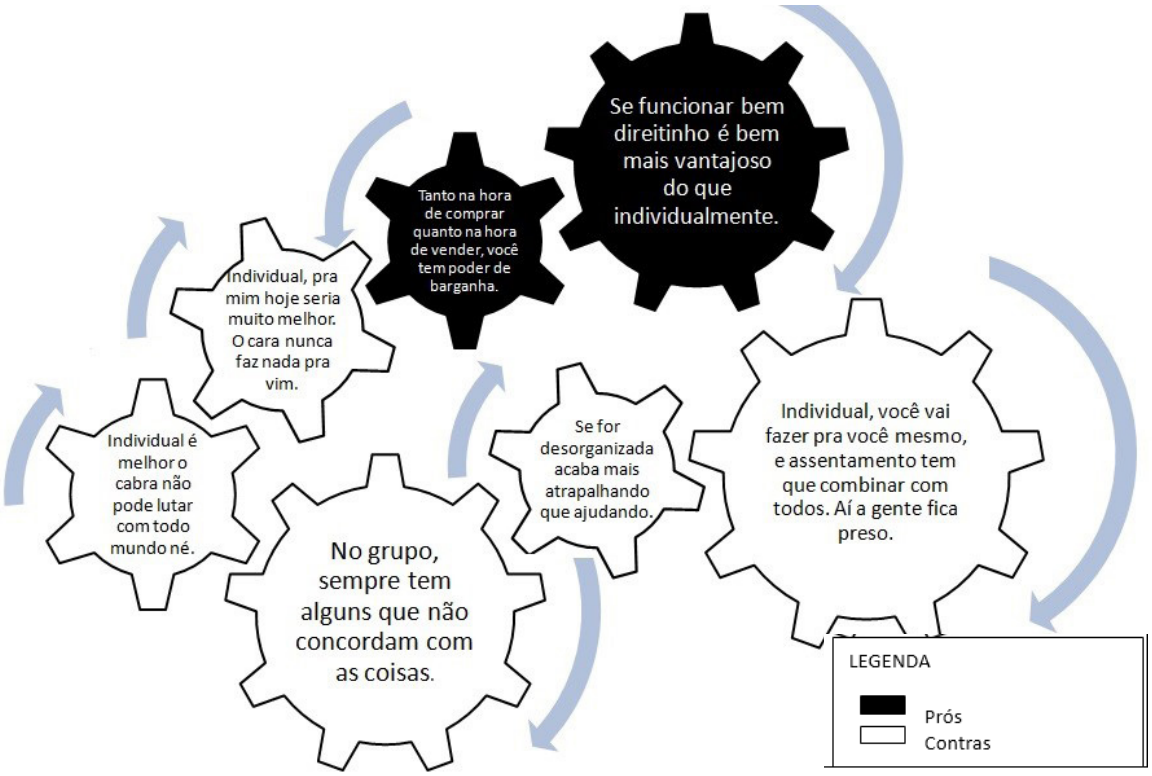
2007	Ensino fundamental incompleto	Não	Não	Não	Não
2007	Alfabetizado	Sim	Não	Não	Tesoureiro
2009	Ensino médio	Não	Não	Tesoureiro	Não
2014	Ensino médio	Não	Não	Não	Secretário
2014	Alfabetizado	Não	Não	Não	Não

Fonte: Pesquisa de campo (2017)

Na tabela acima, verifica-se que apenas quatro dos oito que iniciaram o assentamento ainda persistem, e que destes 75% já participaram de outra associação, demonstrando teoricamente uma relativa experiência em execução de atividades em grupo, fator indicativo de que a experiência em atividades coletivas contribui para a permanência dos mesmos no assentamento.

Um dado que revela uma fragilidade do programa, está relacionado à capacitação quanto ao associativismo, onde apenas dois dos sete afirmaram já ter participado de alguma capacitação sobre o associativismo. Ressalta-se ainda, que estas capacitações não tiveram relação com as entidades que executaram o programa de reforma agrária, ou seja, foram ações espontâneas destes dois assentados, que coincidentemente são os dois únicos que já assumiram a presidência da associação. Destaca-se ainda que sobre a adesão dos novos beneficiários, não houve capacitação dos mesmos para adesão ao programa, sendo foi verificado apenas as condições legais de enquadramento e a aceitação do grupo.

Diante do cenário de um grupo de pessoas que se reúnem em prol de um objetivo comum, neste caso o acesso à terra, foi questionado qual a opinião deles sobre o acesso à reforma agrária através de uma associação. No quadro a seguir é apresentado as falas dos assentados sobre o assunto.



Quadro 3: Percepções dos assentados quanto à organização do assentamento em uma associação

Nas percepções acima, verifica-se que a maioria dos assentados acreditam que a convivência em grupo dificulta o alcance de melhores resultados dentro assentamento, isto ocorre devido às dificuldades de engajamento de todos nas atividades coletivas. Concordando com Toledo e Amodeo (2014), verifica-se que o estímulo a criação de associações simplesmente como mera formalidade não torna este grupo mais empoderado do conceito do associativismo enraizados na ajuda mútua e esforço coletivo.

Tendo em vista que o acesso ao programa de reforma agrária é um processo de construção de confiança mútua, onde os assentados decidem viver em comunidade, além de estarem ligados pelo aval solidário do financiamento da terra. Deste modo, buscando compreender como este processo ocorreu no assentamento, os resultados das entrevistas foram divididas em cinco categorias de análise a seguir.

4.1. Conhecimento do programa

No ano de 2007 a Secretaria de Desenvolvimento Agrário do Estado do Ceará em parceria com a Secretaria de Agricultura Municipal de Iguatu realizaram reuniões nas comunidades rurais do município, com intuito de divulgar o programa de reforma agrária executado pelo Estado do Ceará, com foco na linha de crédito de combate à pobreza rural. Ressalta-se que estas reuniões procuravam divulgar aspectos legais para o acesso a terra, ou seja, não tinha como foco capacitar os possíveis beneficiários quanto os conceitos do associativismo, mas informando da necessidade de organização em grupo para acesso ao programa. Deste modo, percebe-se que as informações foram expostas diretamente pela entidade executora do programa no estado, ou seja, sem intermediários.

4.2. Conhecimento dos beneficiários

Com exceção de dois assentados que são parentes, os demais se conheceram apenas nas reuniões descritas na seção anterior. Pelos relatos dos assentados, alguns participaram de apenas uma reunião, enquanto teve outro que participou de três. Foram nestes momentos que ocorreu a aproximação dos assentados, quando houve a decisão do grupo em formalizar a Associação dos Produtores Rurais do Assentamento Mirassul para assim se habilitarem ao programa. Esta situação demonstra uma relativa fragilidade, uma vez que em poucas reuniões o grupo resolveu assumir um compromisso financeiro com aval solidário além de dividirem o mesmo espaço social.

4.3. Escolha da terra

Quando questionados sobre o processo de escolha da terra, os assentados relataram que o presidente e o tesoureiro se disponibilizaram a procurar um imóvel que estivesse disponível para venda e posteriormente levarem os demais para conhecer o local, para então deliberarem sobre a escolha definitiva. Deste modo foram visitados dois imóveis e escolhido a fazenda Mirassul.

Ressalta-se que segundo os entrevistados não houve oposição à compra, conforme o relato de um dos assentados "quando me disseram que o assentamento ia ser ali, eu fiquei muito feliz, por que eu já trabalhei naquelas terras ali, eu era rapaz ainda [...] aquilo ali era tudo algodão" (ENTREVISTADO, 2017). Mas no momento da implantação dos projetos produtivos do SIC, perceberam as limitações do imóvel e as dificuldades de desenvolvimento

de algumas atividades agropecuárias, pois já existia uma vegetação nativa já restaurada em praticamente todo terreno e sem muitas possibilidades de desmatamento.

4.4. Execução o SIC (Subprojeto de Investimento Comunitário)

Alguns meses após a aquisição da terra foi disponibilizado recursos financeiros para construção de oito casas para as famílias assentadas. Ressalta-se que os próprios assentados construíram as moradias, tendo em vista que dentre eles haviam pessoas com experiência na construção civil. Por outro lado, a instalação da energia elétrica demorou quase dois anos, demonstrando falhas na execução do cronograma das ações do SIC.

Quanto a implantação do projeto produtivo, os entrevistados informaram que foram disponibilizados dois projetos. O primeiro de bovinocultura de leite com a aquisição de uma matriz bovina para cada família assentada e um reprodutor para o grupo, o segundo foi de apicultura com sete colmeias de abelha para cada família e alguns equipamentos de extração do mel para o assentamento. Nos relatos fica evidente a falta de discussão sobre a escolha destas atividades no grupo, sendo indicadas pelos representantes da UTE conforme segue: "veio tudo pronto, não teve reunião pra dizer, oh! Vai chegar isso e vamos fazer isso aqui. Só o do gado quando surgiu, me chamaram pra ver o gado, mas já disseram que tinham comprado o gado" (ENTREVISTADO, 2017). Alguns assentados narram que no ano que o reservatório de água do assentamento secou em 2013, todos se desfizeram do gado pois não tinham como prover suporte forrageiro para os animais, permanecendo apenas as colmeias, mas sem produção em decorrência do abandono das abelhas devido a falhas na realização de manejo adequado para manutenção dos enxames.

Deste modo, evidencia-se que a falta de discussão dentro do assentamento provocaram escolhas de atividades provavelmente inadequadas para o assentamento, seja pela falta de estrutura do imóvel, bem como pela falta de experiência do grupo na execução de algumas atividades, como o caso da apicultura. No caso desta última, apenas dois assentados tinham conhecimento desta atividade no momento da implantação dos projetos, atividade esta que necessita de conhecimentos de manejo muito específico, tanto para o bom desempenho da atividade, quanto pela segurança física dos mesmos devido a possibilidade de risco de morte em decorrência do ataque das abelhas.

Quando questionados sobre a prestação de contas da execução dos projetos produtivos, foi informado por alguns que não confiavam nos valores informados na aplicação do SIC, tendo em vista que nas reuniões eram expostos os valores verbalmente, mas por não terem condições de ler textos longos, não conseguiram conferir se os valores transcritos nas atas estavam corretos. Assim alguns acreditam que as prestações de contas do SIC não estão corretas, iniciando as primeiras divergências dentro assentamento desde as primeiras atividades, isto se deve por causa da falta de confiança coletiva. Deste modo, confirma-se a hipótese de que as associações organizadas apenas para acessar programas de políticas públicas são geralmente mais frágeis em relação à confiança coletiva, fato que poderá ser contornado ou agravado com a convivência ao logo do tempo.

4.5. Processo de escolha dos representantes do grupo

Quanto às eleições dentro da associação, estas ocorrem a cada três anos e geralmente acontece por aclamação, sendo que nunca houve a disputa entre duas pessoas para o cargo de presidente. Assim, no período de eleição é questionado quem tem interesse em ser presidente,

tesoureiro, etc. Caso não tenha indicação permanece o anterior, caso contrário, se houver a moção de algum candidato, a indagação é sobre a aceitação do mesmo. Este processo eleitoral denota que esta escolha é apenas uma obrigação de ter alguém para assinar documentos e representá-los formalmente junto às instituições, pois não há discussão de objetivos e planejamento para o período de mandato. Esta situação tem forte relação com a falta de confiança coletiva relatada nas seções anteriores, prejudicando o desenvolvimento do grupo, bem como a ideia de coletividade e pertencimento ao assentamento.

Estas foram as percepções a cerca da organização dentro da Reforma Agrária de Mercado, que por sua vez demonstra uma relativa dificuldade de organização coletiva, mesmo estando inseridos formalmente em uma associação, mas que não gozam dos princípios do associativismo como ajuda mútua e esforço coletivo, princípios que são socialmente valorizados dentro de grupos bem organizados.

CONCLUSÕES

No decorrer deste capítulo foram discorridas sobre algumas problemáticas na distribuição de terra no Brasil, fato que somado a questões de combate à pobreza rural justificam a realização de um programa de reforma agrária. Assim, em 1996 no Ceará foi implantado o modelo de Reforma Agrária de Mercado, sendo regulamentado em 1998 pela a Lei Complementar 93/1998, denominado de Fundo de Terras e da Reforma Agrária - Banco da Terra, se tornando o segundo modelo de reforma agrária no Brasil, o primeiro e mais antigo é regulamentado pela Lei nº 4.504/64, intitulada de Estatuto da Terra.

Este estudo focou-se na organização social do segundo e mais recente modelo, onde foi realizado um estudo de caso no Assentamento Mirassul, em Iguatu-CE. Este assentamento foi criado em 2007, ou seja, onze anos após da execução dos projetos pilotos no Ceará, teoricamente tempo suficiente para que as deficiências fossem sanadas e que o programa fosse aperfeiçoado. Foi percebido nas pesquisas bibliográficas que no ano 2018, o processo sofreu pequenos ajustes em relação ao ano de 2007, porém não suficientes para sanar os principais problemas de organização social para acesso ao programa, mantendo elevado o índice de evasão do programa.

Durante as entrevistas foram verificadas a inexistência do "espírito do associativismo" dentro do assentamento, que é facilmente justificado pelo modo como ele foi criado, ou seja, como uma exigência legal para o acesso ao programa, neste caso a formalização de um grupo para acesso à linha de financiamento, intitulada pelo PNCF no ano de 2018 de Combate à Pobreza Rural. Sendo que este programa busca atender um grupo de pessoas relativamente vulneráveis socioeconomicamente, ele deveria prover maior assistência e capacitação a cerca das possibilidades de sucesso das atividades coletivas na agricultura familiar antes da formalização dos assentamentos.

Assim percebe-se que as exigências da formalização do assentamento em grupo tornaram no decorrer dos anos a associação de pessoas com o mesmo objetivo, o acesso a terra, mas que ao alcançar este objetivo não conseguem ver utilidade na sua organização coletiva. Deste modo verifica-se que a existência desta associação está atrelada apenas à manutenção da posse da terra através do financiamento feito pela associação, sem atividades coletivas que visem melhorar as suas próprias condições de vida.

Conclui-se que, a formação de grupos apenas para o atendimento de preceitos legais para acesso à terra, através de uma política pública, tornam estes grupos vulneráveis socialmente, pois são obrigados a viver em conjunto pelo período de amortização do financiamento, sem a

possibilidade de vender esta terra. Caso não se adéque ao grupo, os mesmos podem se sentir pressionados a abandonar o assentamento. Fatores que prejudicaram a organização social dentro do Assentamento Mirassul, que por sua vez poderão ser sanados ou agravados com decorre do tempo.

REFERÊNCIAS

CHEMIN, Beatris F. **Manual da Univates para trabalhos acadêmicos:** planejamento, elaboração e apresentação. 3.ed. Lajeado: Univates, 2015.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 27 mar. 2018.

IDACE: Instituto de Desenvolvimento Agrário do Ceará. **Plataforma Territorial**. Fortaleza, 2018. Disponível em: <http://www.idace.ce.gov.br>. Acesso em: 15 fev. 2018.

KHAN, A. S; SILVA, A. T. B. Reforma Agrária Solidária, Assistência Técnica e Desenvolvimento Rural no Estado do Ceará. **Revista Econômica do Nordeste,** Fortaleza, v. 33, n. 3, p. 593-614, 2002.

MDA. PNCF: **Programa Nacional de Crédito Fundiário**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.mda.gov.br>. Acesso em: 20 mar. 2018.

MEDEIROS, E. J. R.; CAMPOS, R. T. Avaliação socioeconômica do Programa Reforma Agrária Solidária nos municípios de Iguatu e Quixeramobim - Estado do Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília** , v. 40, n. 4, p. 823-856, dez. 2002.

PEREIRA. J. M. M. Avaliação do projeto Cédula da Terra (1997-2002). **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 75, p. 111-136, 2012.

PEREIRA, J.M.M.; SAUER, S. História e legado da reforma agrária de mercado no Brasil. IN.: SAUER, S.; PEREIRA, J. M. M. (Orgs) CAPTURANDO A TERRA: **Banco Mundial, políticas fundiárias neoliberais e reforma agrária de mercado.** EDITORA EXPRESSÃO POPULAR. São Paulo, 2006.

PIRES, M.L.L.S.; SILVA, L.C. ASSOCIATIVISMO E POLÍTICAS PÚBLICAS NAS COMUNIDADES RURAIS: análise da gestão comunitária de saneamento em Pernambuco. **Revista de Políticas Públicas**, São Luis. v. 19, n. 2, p. 435-443, 2015.

ROUMANI, A.; COIROLO, L. Brazil innovation increases land access and incomes of poor rural families. **En Breve – World Bank,** Washington DC, n 70, p. 1-4, 2005.

SILVA, A.C.A. **REFORMA AGRÁRIA ASSISTIDA PELO MERCADO:** um estudo de caso aplicado ao Brasil a partir da Abordagem das Capacitações. 2017. 147 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Vale do Taquari - UNIVATES, Lajeado, 2017.

TEÓFILO, E.; MENDONÇA, E. Notas introdutórias. In.: TEÓFILO, E.(org.). **A economia da Reforma Agrária:** evidências internacionais. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Brasília. 2001, p. 7-40.

TOLEDO, C.; AMODEO, N.B.P. **Associações Comunitárias do Meio Rural:** Um Estudo de Caso no Centro Oeste de Minas Gerais. Mundo Agrario, Buenos Aires. v. 15, n. 30, 2014.

Capítulo XII - Vulnerabilidade dos solos à erosão em uma bacia hidrográfica no Semiárido brasileiro

Matheus Magalhães Silva Moura[1]
Helba Araújo de Queiroz Palácio[2]
Jacques Carvalho Ribeiro Filho
Marcos Makeison Moreira de Sousa
José Ribeiro de Araújo Neto[3]

RESUMO

A erosão dos solos no semiárido ocasiona impactos sobre o setor agrícola, na deposição de sedimentos em rios e reservatórios, perda de nutrientes e degradação da terra. Objetivou-se neste trabalho, determinar a vulnerabilidade dos solos à erosão em região semiárida tropical utilizando índice acoplado com ferramentas de geoprocessamento e sistemas de informações geográficas. A Bacia Experimental de Iguatu está situada na bacia de drenagem do Rio Jaguaribe, região Nordeste do Brasil. Para determinação da vulnerabilidade à perda de solos, foram atribuídos individualmente valores de risco para cada um dos critérios: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e clima. A metodologia empregada mostrou-se como uma ferramenta eficiente na tomada de decisão e gestão territorial de bacias hidrográficas de menores escalas. Os resultados revelaram a influência da morfogênese, principalmente quanto ao clima, que é uma condição natural de regiões de clima semiárido tropical.

Palavras-chave: Geoprocessamento, morfogênese, pedogênese.

INTRODUÇÃO

A degradação da terra em geral, implica redução temporária ou permanente da produtividade através da deterioração dos aspectos físicos, químicos e biológicos (ABDELRAHMAN et al., 2016). Segundo Sun et al. (2014), a erosão do solo tem levado ao empobrecimento das terras cultivadas, e, assim, a pobreza das populações locais e à desertifi-

1 Discente do programa de pós graduação em Engenharia Agrícola pelo Departamento de Engenharia Agrícola CCA/UFC, Fortaleza – CE, E-mail: matheusmsm@hotmail.com.br; jacquesfilho1@hotmail.com; makeison.moreira14@gmail.com.br

2 Professora aposentada pelo Instituto Federal do Ceará – Campus Iguatu, bolsista de produtividade em Pesquisa, Estímulo à Interiorização e à Inovação Tecnológica (FUNCAP), E-mail:helbaraujo23@yahoo.com.br

3 Técnico em Laboratório pelo Instituto Federal do Ceará – Campus Iguatu, Doutor em Engenharia Agrícola CCA/UFC, Fortaleza – CE, E-mail: juniorifcelabas@gmail.com

cação, que destrói as condições terrestres importantes para a sobrevivência humana.

Para ser efetivo, o planejamento das formas de uso e ocupação da terra deve considerar a fragilidade do ambiente à degradação. Deve, também, monitorar processos que afetam diretamente o fornecimento de bens e serviços ambientais, como características relacionadas à erosão do solo, assoreamento de cursos d'água e perda de biodiversidade (VALLE et al., 2016). O conhecimento das condições ambientais é fundamental para o entendimento de sua dinâmica, bem como para um manejo mais adequado dos recursos naturais, possibilitando, dessa forma, o uso sustentável de tais recursos (AQUINO et al., 2016). Portanto, é importante estudar os vários fatores que influenciam na perda de água e solo para desenvolver e implementar medidas efetivas de conservação do solo e da água no nível da bacia hidrográfica (ZHANG et al., 2017).

Esta perspectiva metodológica vem sendo largamente empregada nos estudos de vulnerabilidade ambiental, valendo-se do uso das ferramentas geotecnológicas, que permitem integrar dados contidos em vários mapas temáticos por meio de sistemas de informações geográficas possibilitando estimar a vulnerabilidade e os riscos de degradação ambiental (AQUINO et al., 2016). As ferramentas que compõem os sistemas de informação geográfica facilitam a realização de operações complexas, permitindo a integração de grande volume de dados de natureza e escalas diferentes como, por exemplo, imagens de satélite, cartas topográficas e informações pontuais (VALLE et al., 2016). Desta forma ajudam a calcular, entender e explicar o risco de erosão do solo para as áreas na superfície da Terra.

Uma metodologia foi implementada para a elaboração de um mapa de vulnerabilidade do solo à erosão com objetivo fornecer suporte à elaboração de um Zoneamento Ecológico e Econômico para a Amazônia (CREPANI et al., 2001). Essa metodologia tem como intuito a geração de cartas que dividem a área estudada em classes de maior ou menor vulnerabilidade, baseados em dados de geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e clima, tendo como fundamento o conceito de Ecodinâmica. Nesta perspectiva, objetivou-se com este trabalho utilizar a metodologia desenvolvida por Crepani et al. (2001), com o intuito de observar a sua aplicabilidade em uma bacia de menor escala para determinar a vulnerabilidade dos solos à erosão utilizando ferramentas de geoprocessamento e sistemas de informações geográficas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A Bacia Experimental de Iguatu (BEI) está situada bacia de drenagem do Rio Jaguaribe, região Nordeste do Brasil, entre as coordenadas geográficas 6°23'36'' a 6°23'57'' S e 39°15'15'' a 39°15'30'' W (Figura 1). Na Tabela 1 encontram-se as principais características morfométricas da BEI.

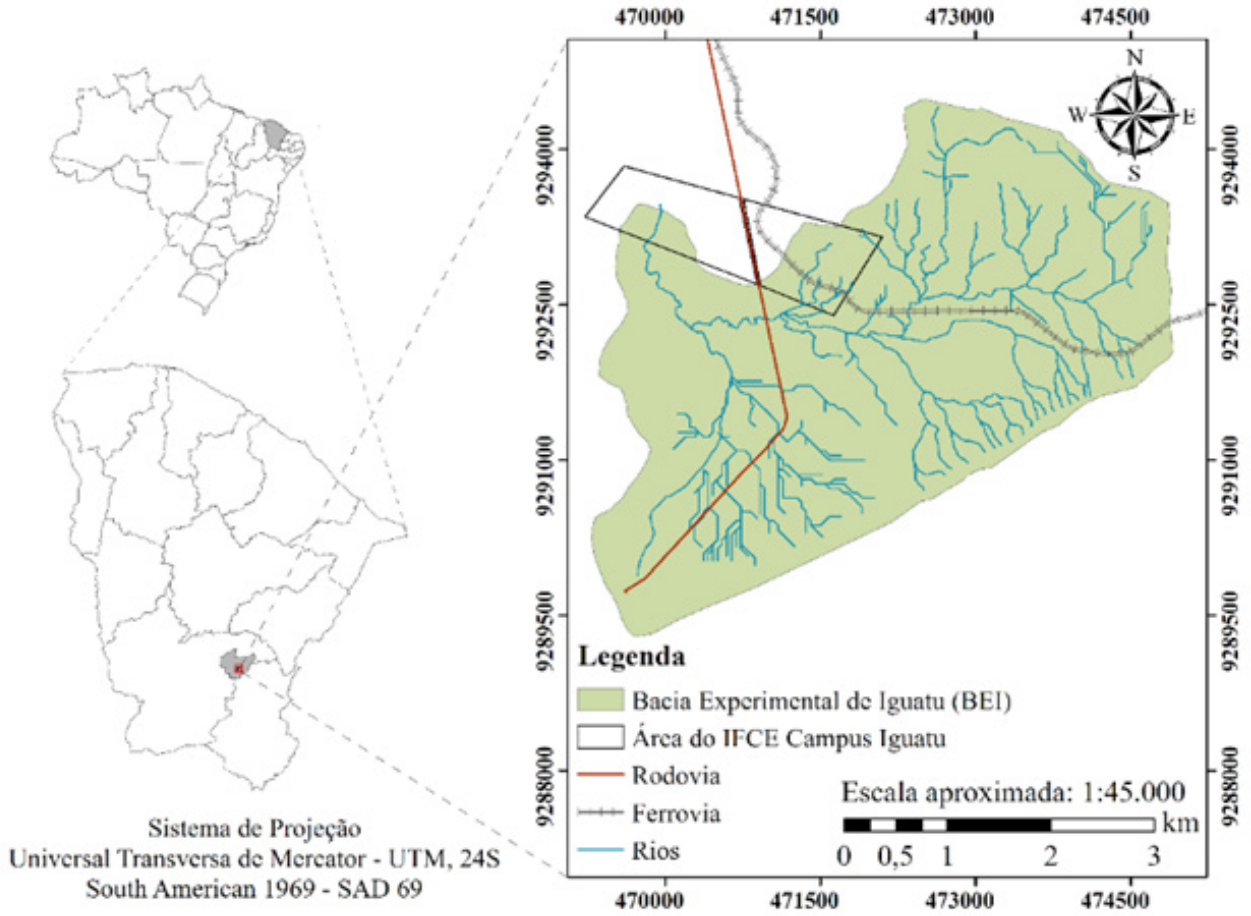


Figura 1. Localização da Bacia Experimental de Iguatu (BEI), Ceará.

Tabela 1. Características morfométricas da Bacia Experimental de Iguatu (BEI)

Características		Unidades
Área da bacia (Ab)	16,74	km²
Perímetro (P)	19.280,5	m
Comprimento do talveque (Lt)	4.733	m
Comprimento do curso principal (Lcp)	7.763	m
Comprimento da bacia (Lb)	5.220	m
Declividade média da bacia (Db)	9	%
Coeficiente de compacidade (Kc)	1,32	-
Extensão média do escoamento superficial (Es)	539,16	m
Sinuosidade do curso principal (Sin)	1,64	-

Fonte: Santos (2015)

O clima da região é do tipo BSw'h' (Semiárido quente), de acordo com a classificação climática de Köppen, com temperatura média sempre superior a 18 ºC no mês mais frio. O Índice de Aridez é de 0,49 classificando-se como semiárido. A evapotranspiração potencial é 1.802 mm ano-1, com base na metodologia de Penman-Monteith/FAO 56 (FUNCEME, 2017). A precipitação pluviométrica anual média é 882 ± 296 mm ano-1 (série histórica de 1912 a 2017), com 84% concentradas no período de janeiro a maio.

Para determinação da vulnerabilidade à perda de solos, foram atribuídos individualmente valores de risco para cada um dos critérios: geologia, geomorfologia, pedologia,

vegetação e clima, juntamente com a fundamentação teórica da relação destes temas com os processos de morfogênese e pedogênese, conforme a metodologia proposta por Crepani et al. (2001), com pesos variando de 1,0 a 3,0 para as unidades territoriais básicas, conforme a Tabela 2. Esta metodologia consiste em apresentar dentro desta escala de vulnerabilidade as unidades que apresentam maior estabilidade são representadas por valores mais próximos de 1,0, as unidades de estabilidade intermediária são representadas por valores ao redor de 2,0 enquanto que as unidades territoriais básicas mais vulneráveis apresentam valores mais próximos de 3,0. A escala de vulnerabilidade das unidades territoriais básicas, a partir de sua caracterização morfodinâmica, é feita segundo critérios desenvolvidos a partir dos princípios da Ecodinâmica (CREPANI et al., 2001).

Tabela 2. Escala de vulnerabilidade à perda de solo.

Grau de Vulnerabilidade	Escala de Vulnerabilidade
Estável	1,0 - 1,3
Moderadamente Estável	1,4 - 1,7
Medianamente Estável/Vulnerável	1,8 - 2,2
Moderadamente Vulnerável	2,3 - 2,6
Vulnerável	2,7 - 3,0

Fonte: Crepani et al. (2001)

Para a elaboração dos mapas de vulnerabilidade à perda de solo na BEI, foram necessários os seguintes materiais: mapas das condições geológicas, disponibilizado na forma digital pelo Serviço Geológico do Brasil (BIZZI et al., 2003), pedologia oriunda do banco de dados da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME, 2015) da folha SB.24-Y-B-III da DSG/SUDENE de Iguatu (SAD-69 Zona 24S), vegetação (COSTA et al., 2012), modelo digital de elevação (MDE) da missão SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission) como base para o aspecto geomorfológico, e para as condições climáticas utilizou-se os dados da série histórica pluviométrica (1974-2017) do município de Iguatu-CE (FUNCEME, 2017).

A geologia da BEI encontra-se constituída por embasamento sedimentar formado principalmente por rochas sedimentares e metamórficas, como os conglomerados, siltitos, micaxistos, metamagmatitos, quartzitos, folhelhos e arenitos (Figura 2a) (BIZZI et al., 2003). Os solos predominantes na bacia são Neossolos Flúvicos, Neossolos Litólicos, Luvissolos, Vertissolos, Argissolos e Planossos Nátricos (FUNCEME, 2015) (Figura 2b). Já á vegetação predominante (Figura 2c) da bacia é do tipo caatinga antropizada que ocupa aproximadamente 42% da bacia, seguida da vegetação rasteira e caatinga arbórea fechada, com aproximadamente 14% e 10%, respectivamente (COSTA et al., 2012).

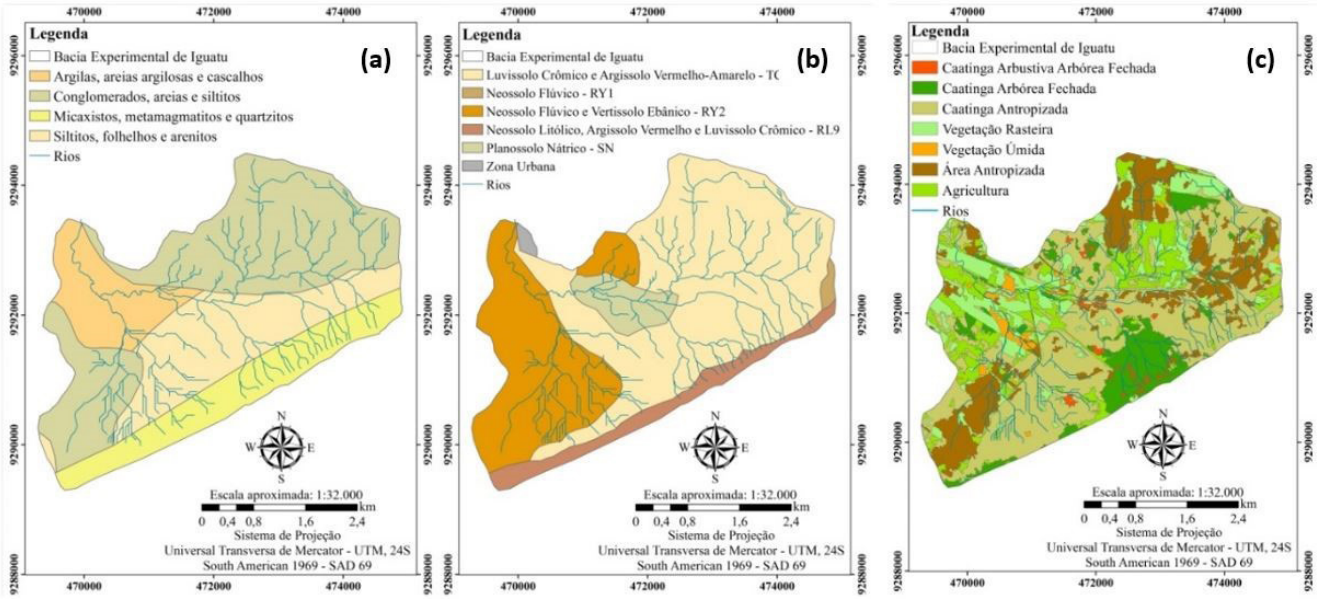


Figura 2. Mapa de geologia da BEI (a); mapa de solos da BEI (b) e cobertura vegetal (c).

Os mapas das unidades territoriais da BEI foram obtidos em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizando o software ArcGIS 10.1/ArcMap(r) do ESRI. Para inclusão de dados houve a padronização entre projeções cartográficas e uniformização dos dados na base raster com 30 m de tamanho de pixel.

A geração de cartas de vulnerabilidade à erosão consistiu por meio da manipulação da Tabela de atributos de cada arquivo vetorial (shapefile) atribuindo os valores de vulnerabilidade em cada mapa individualmente, que em seguida foram convertidos em formato matricial (raster), sendo então obtidos os mapas de vulnerabilidade referente a cada mapa.

Por meio de álgebra de mapa utilizando função Raster Calculator no software ArcGIS 10.1/ArcMap, permitiu posteriormente um valor final resultante da média aritmética dos valores individuais segundo uma equação empírica (Equação 1), que busca representar a posição desta unidade dentro da escala de vulnerabilidade à erosão do solo:

$$V = (G + R + S + Vg + C)/5 \quad (1)$$

Em que: V = Vulnerabilidade; G = vulnerabilidade geológica; R = vulnerabilidade geomorfológia; S = vulnerabilidade pedológica; Vg = vulnerabilidade da vegetação; C = vulnerabilidade climática.

Após a elaboração dos mapas em formato matricial, foram classificados conforme a metodologia para a geração de cartas de vulnerabilidade à perda de solo (Tabela 2). Para interpretação e discussão dos resultados, foram calculadas as áreas das classes temáticas de vulnerabilidade à erosão.

A vulnerabilidade para os aspectos geologia, pedologia e vegetação, encontram-se na Tabela 3, apresentam área de cada unidade de mapeamento e seus valores do grau de vulnerabilidade atribuídos.

Tabela 3. Valores de vulnerabilidade atribuídos às unidades litotipo de geologia (G), unidades de solos (S) e vegetação (Vg)

Litotipo	Área (km²)	Área (%)	Vulnerabilidade
Argilas, areias argilosas e cascalhos	2,19	13,08	2,8
Conglomerados, areias e siltitos	7,64	45,64	2,7
Micaxistos, metamagmatitos e quartzitos	2,85	17,03	1,2
Siltitos, folhelhos e arenitos	4,06	24,25	2,7
Solos	**Área (km²)**	**Área (%)**	**Vulnerabilidade**
Neossolo flúvico	0,12	0,70	3,0
Neossolo flúvico e Vertissolo ebânico	4,58	27,35	3,0
Luvissolo Crômico e argissolo vermelho-amarelo	9,92	59,26	2,0
Neossolo litólico, argissolo vermelho e luvissolo crômico	1,18	7,07	2,3
Planossolo nátrico	0,94	5,62	2,0
Cobertura vegetal e uso do solo	**Área (km²)**	**Área (%)**	**Vulnerabilidade**
Caatinga Arbórea Fechada	1,69	10,08	1,7
Caatinga Arbustiva Arbórea Fechada	0,10	0,59	2,1
Caatinga antropizada	6,97	41,64	2,6
Pastagem	2,30	13,71	2,8
Cultura anual	0,29	1,73	3,0
Solo exposto	3,14	18,77	3,0
Cultura anual	2,26	13,50	3,0
Total	**16,74**	**100,00**	-

Fonte das unidades: geologia (BIZZI et al., 2003), solos (FUNCEME, 2015) e vegetação (COSTA et al., 2012).

Para atribuir os valores de vulnerabilidade para as unidades de paisagem natural ligadas à geomorfologia, foi necessário observar os seguintes índices morfométricos da bacia: dissecação do relevo (amplitude do interflúvio), amplitude altimétrica e declividade (Equação 2).

$$R = (G^o + A + D)/3 \quad (2)$$

Em que: R = Vulnerabilidade para a geomorfologia; G^o = Vulnerabilidade atribuída ao grau de dissecação; A = Vulnerabilidade atribuída à amplitude altimétrica; D = Vulnerabilidade atribuída à declividade.

A bacia possui amplitude de interflúvio de 126 m, conforme Crepani et al. (2001) valores menores que 250 m atribui valor 3,0 para o grau de dissecação (G^o). Para a amplitude altimétrica (A) (Figura 3a) e declividade (D) (Figura 3b), os valores dos graus de vulnerabilidade foram calculados segundo as equações apresentadas na Figura 4, tendo 3,0 como o valor limite superior, utilizando o modelo digital de elevação (MDE), método também aplicado na bacia do Rio Acaraú, Nordeste do Brasil (MOTA; VALLADARES, 2011).

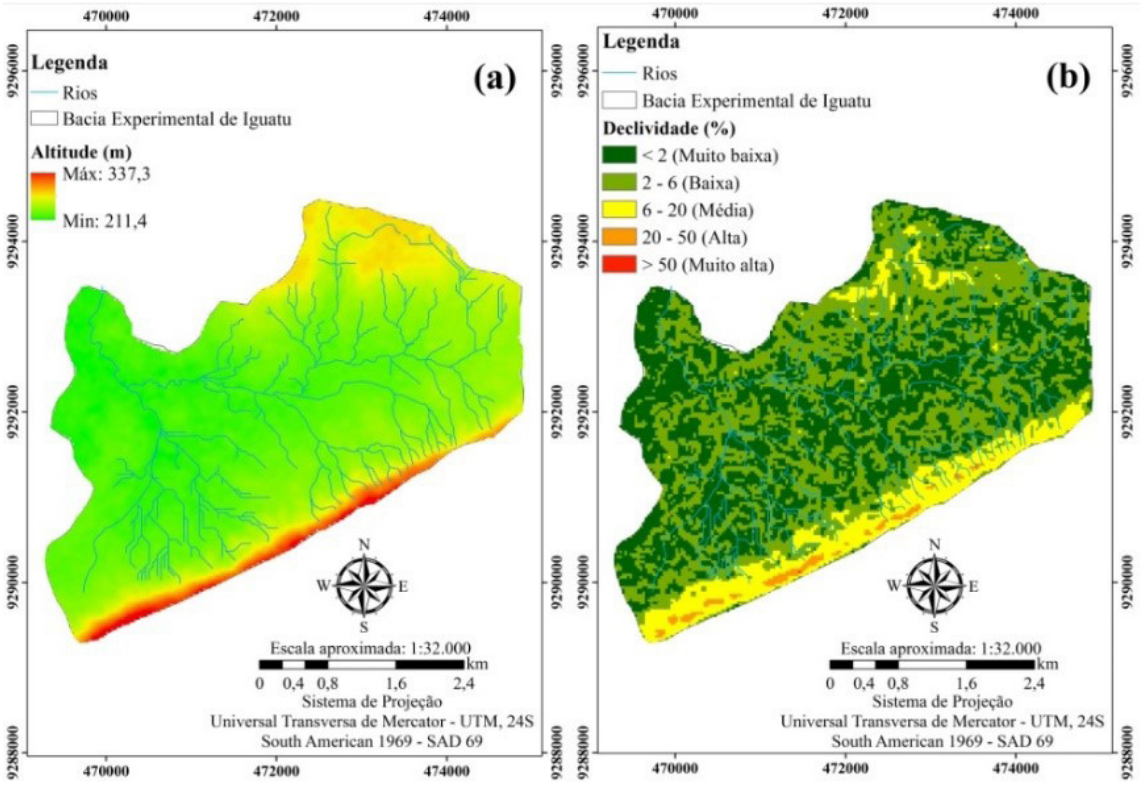


Figura 3. Mapa hipsométrico da BEI (a); mapa de declividade da BEI conforme as classes propostas por Crepani et al. (2001) (b).

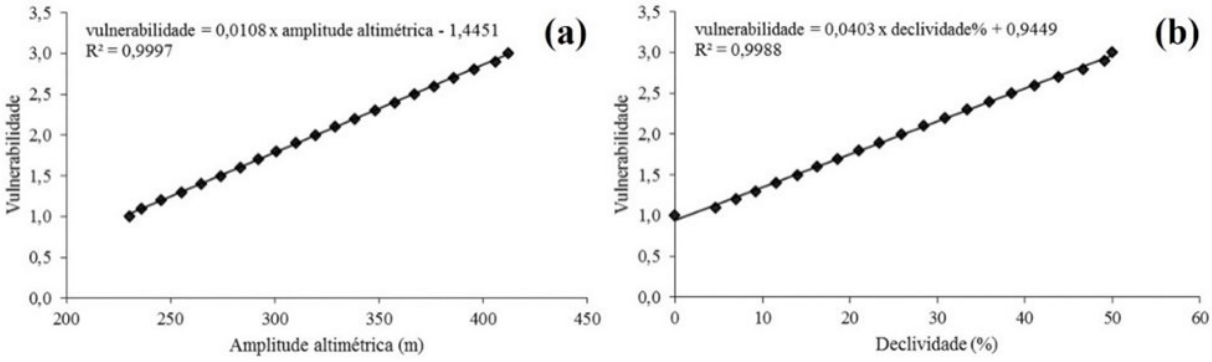


Figura 4. Regressões lineares da amplitude altimétrica (A) versus graus de vulnerabilidade (a); declividade (D) versus graus de vulnerabilidade (b), adaptado de Crepani et al. (2001).

A vulnerabilidade para as condições do clima foi representada pelo valor da intensidade pluviométrica, obtido dividindo-se o valor da pluviosidade média anual (882 mm) pela duração média do período chuvoso ao ano, ou seja, média do número de dias com chuva por ano (1,88 meses) durante uma série histórica de 44 anos (1974 – 2017). Estabeleceu apenas um valor do grau de vulnerabilidade para toda bacia, por apresentar as mesmas condições climáticas com intensidade pluviométrica de 470 mm mês-1, atribuiu valor de 2,7 do grau de vulnerabilidade das unidades de mapeamento do clima (Tabela 4).

Tabela 4. Escala de erosividade da chuva e valores de vulnerabilidade à perda de solo

INTP (mm mês-1)	Valor	INTP (mm mês-1)	Valor	INTP (mm mês-1)	Valor
< 50	1,0	200 - 225	1,7	375 - 400	2,4
50 – 75	1,1	225 - 250	1,8	400 - 425	2,5
75 – 100	1,2	250 - 275	1,9	425 - 450	2,6
100 – 125	1,3	275 - 300	2,0	450 - 475	2,7
125 – 150	1,4	300 - 325	2,1	475 - 500	2,8
150 – 175	1,5	325 - 350	2,2	500 - 525	2,9
175 – 200	1,6	350 - 375	2,3	> 525	3,0

INTP: Intensidade Pluviométrica; Fonte: Crepani et al. (2001).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Figura 5a que aproximadamente 83% (13,89 km²) da área da BEI apresentam alta suscetibilidade à erosão quanto a geologia, mesma área onde predominam as rochas sedimentares. Os 17% (2,85 km²) restantes da área são formados por rochas metamórficas. A partir dos valores calculados para cada unidade litológica das principais rochas existentes na associação litológica (Tabela 3), pode-se observar maior instabilidade aos processos erosivos proporcionados pela base geológica sedimentar, e a alta vulnerabilidade das áreas com depósitos sedimentares inconsolidados ou pouco consolidados, com características de rochas que podem potencializar processos erosivos (CARVALHO, 2015).

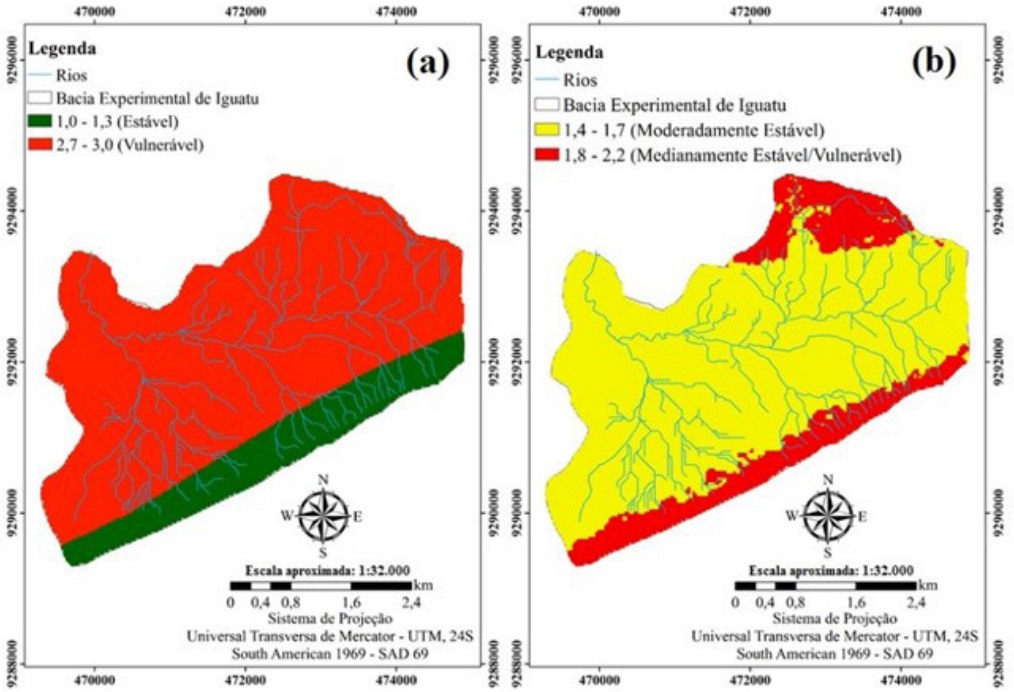


Figura 5. Mapa de vulnerabilidade para as condições de geologia (a) e geomorfologia (b) da BEI

Os sedimentos inconsolidados estão entre os mais susceptiveis à vulnerabilidade, pois se localizam ao longo dos leitos dos rios, áreas onde uma grande quantidade de material é

carregada principalmente pela água, e a areia que é transportada durante os períodos onde o fluxo de água é mais intenso na rede de drenagem (MOTA; VALLADARES, 2011). Já para área geológica mais estável da BEI, a presença de minerais resistentes aos agentes de intemperismos, como o quartzo, formam um embasamento geológico composto por rochas metassedimentares ou metamórficas, indicando, ao contrário da base sedimentar, uma maior estabilidade (CARVALHO, 2015).

Para as condições geomorfológicas (Figura 5b) 80,72% (13,52 km²) da BEI está na classe moderadamente estável. Mostrando que a maior parte da bacia é relativamente plana, com pequena variação em seu relevo, onde predomina a estabilidade. As superfícies aplainadas são caracterizadas por relevos planos a suavemente ondulados onde os valores são considerados estáveis aos processos de perda de solo (MOTA e VALLADARES, 2011). Além disso, aproximadamente 90% da bacia possui declividade entre as classes, menor que 2% e de 2 a 6% (CREPANI et al., 2001). Os resultados mostram que a BEI é levemente ondulada e em cerca de 50% da bacia encontra-se altitudes variando de 234 a 209 m apresentado relevo suave (Figura 4b), caracterizando uma bacia relativamente plana com poucas variações de declividade (SANTOS, 2015).

Verifica-se que na BEI (Figura 5b), que quanto menor a amplitude altimétrica, mais estável é a unidade geomorfológica, mostrando que o relevo desempenha papel marcante na aceleração destes processos erosivos. A declividade é uma característica topográfica diretamente relacionada à erosão superficial, pois tem influência na infiltração das águas das chuvas e na velocidade de escoamento superficial, devido à capacidade de infiltração ser inversamente proporcional ao grau de declividade do relevo (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2012). Dessa forma, percebe-se que os aspectos geomorfológicos permitem interpretar e compreender questões relevantes sobre a paisagem, constituindo, portanto, aspecto indispensável para o planejamento ambiental (NASCIMENTO et al., 2016).

O solo é uma componente chave do sistema terrestre, pois controla ciclos biológicos, hidrológicos, erosivos e geoquímicos e fornece uma ampla gama de recursos, bens e serviços (CERDÀ et al., 2016). A bacia apresenta as classes dos Neossolos e Vertissolos, que representa aproximadamente 35% (5,88 km²) da área da BEI, são solos instáveis por possuir a ausência do horizonte B, assentando-se diretamente sobre a rocha matriz ou horizonte C, solos rasos e de baixa permeabilidade (EMBRAPA, 2013), favorecendo o deflúvio e a erosão acelerada. Assim, observa-se na Figura 6a, que 30,6% (5,12 km²) da BEI pertencem à classe de vulnerável à perda de solo, por serem solos que apresentam alta suscetibilidade à erosão (SANTOS; AQUINO, 2015). Esse máximo grau de vulnerabilidade atribuído pode ser explicado pelo baixo grau de desenvolvimento de processos pedogenéticos identificados pela distribuição dos horizontes/camadas (VALLE et al., 2016).

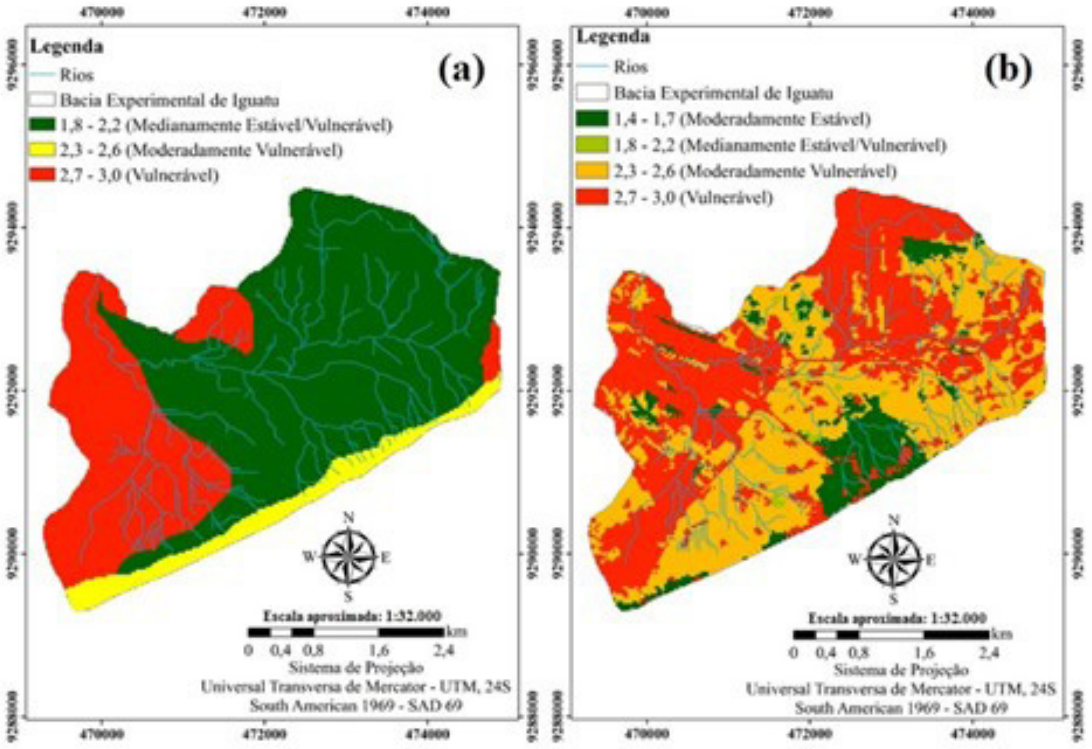


Figura 6. Mapa de vulnerabilidade para as condições de pedologia (a) e vegetação (b) da BEI

Os solos considerados com grau de vulnerabilidade medianamente estável/ vulnerável abrangem as classes dos Argissolos, Planossolos e Luvissolos (CREPANI et al., 2001). Na BEI predominam 70% (11,62 km²) dos solos classificados como medianamente estável/vulnerável e moderadamente vulnerável (Figura 6a), onde predominam os Luvissolos e Argissolos com aproximadamente 60% (9,92 km²), e os Planossolos com 5,62% (0,94 km²). Mesmo estes solos apresentando boa agregação e estruturação, apresentam certa vulnerabilidade à erosão, são caracterizados pela presença de horizonte diagnóstico B textural, apresentando acúmulo de argila em profundidade devido à mobilização e perda de argila da parte mais superficial do solo (EMBRAPA, 2013). Nesse sentido, a presença de solos com mudança textural abrupta, justifica a maior vulnerabilidade, devido à rápida saturação do horizonte A em função da baixa permeabilidade do horizonte B, favorecendo, portanto, o arraste de materiais do horizonte A (AQUINO et al., 2016).

A vegetação rasteira, vegetação úmida, agricultura e área antropizada, representam 47,89% da área vulnerável da BEI (Figura 6b), que corresponde 8 km² aproximadamente, por serem atribuídos valores da classe vulnerável, representando maior suscetibilidade dos solos à erosão. Pastagem com cobertura moderada ou escassa, terras cultiváveis e solo nu, aumentam a susceptibilidade do solo à erosão, como a sua fraca cobertura vegetal resulta em exposição do solo ao impacto direto das gotas de chuva (SUN et al., 2014). A ação antrópica é preponderante para a análise da vulnerabilidade, porque o ato de cultivar a terra deixa o ambiente mais fragilizado.

A Caatinga antropizada representa a maior porção da bacia (41,63 %), vegetação pouco densa e o aparecimento do solo em determinadas porções da paisagem, que ocupa a maior área na classe de moderadamente vulnerável. Apenas 10,66% (1,8 km²) da área possui

Caatinga arbórea fechada e Caatinga arbustiva arbórea fechada, sendo as áreas mais estáveis quanto à perda de solo. Essa vegetação exerce importante papel no controle das perdas de água por escoamento e erosão hídrica, assim, representam as classes moderadamente estável e medianamente estável/vulnerável (RIBEIRO et al., 2016).

A intensidade pluviométrica está diretamente relacionada à erosividade das chuvas, que estando o solo mais exposto, principalmente na época seca, o impacto das gotas da chuva desagrega o solo, gerando escoamento superficial e consequente perda de solo pela erosão. Observou-se que quanto ao clima (Figura 8a) teve grande impacto nos processos erosivos, visto que, para a intensidade pluviométrica (533,3 mm mês-1) da BEI atribuiu-se valor máximo de vulnerabilidade (CREPANI et al., 2001), dessa forma, o mapa representou a real situação em relação ao clima para a referida área em estudo. Isto porque a BEI está incluída na região semiárida brasileira caracterizada por um regime de precipitação pluviométrica baixa e irregular, concentrada em apenas alguns meses do ano de forma intensa e de curta duração, o que ocasiona um elevado risco de perda dos solos (SANCHEZ-MORENO et al., 2014; VRIELING et al., 2014).

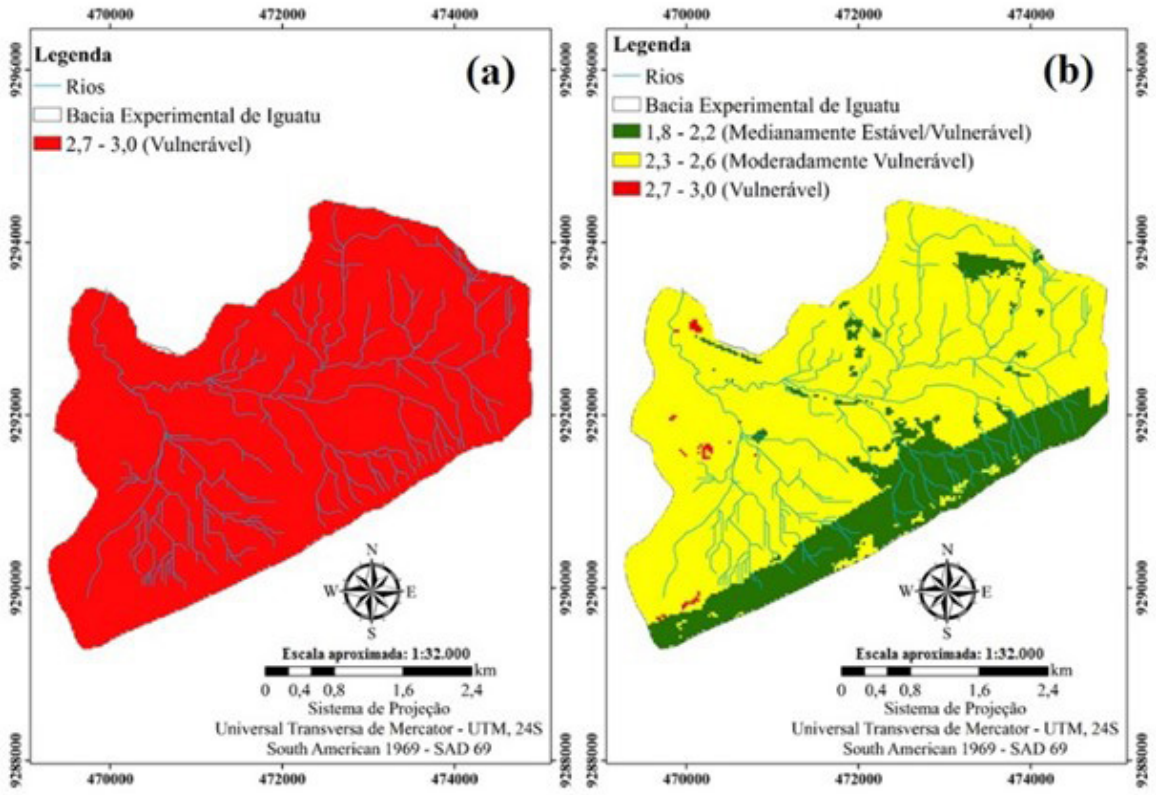


Figura 7. Mapa de vulnerabilidade para as condições de clima (a) e mapa de vulnerabilidade à perda de solo da BEI (b).

No mapa de vulnerabilidade à perda de solo da BEI (Figura 8b), observa-se que 13,29 km² (79,4%) predomina a classe moderadamente vulnerável. A outra classe representativa na BEI é a medianamente estável/vulnerável ocupando 20,3% (3,39 km²) da área. A predominância da instabilidade nas condições de vegetação e clima destaca a influência da morfogênese nos processos erosivos, principalmente o clima, apresentando maior grau de suscetibilidade sobre a erosão dos solos. Em ambiente de clima semiárido, as chuvas intensas e a vegetação de caatinga definem um ambiente instável com alta vulnerabilidade natural (AQUINO et al., 2016).

Quanto à pluviosidade, os tipos de solos e a topografia de uma bacia hidrográfica não

se alteram a curto prazo, o que significa que, as atividades e intervenções antrópicas no uso do solo, são as principais causas que influenciam sobre a erosão (ZHANG et al., 2017). Portanto, o conhecimento do uso e cobertura do solo é importante para muitas atividades de planejamento e de gestão que é considerado como um elemento essencial para modelar e entender o ambiente (ABDELRAHMAN et al., 2016). A situação geomorfológica e a porção geológica estável da BEI contribuíram em não intensificar os riscos erosivos (Figura 8b), diferentemente das características de instabilidade dos solos da bacia.

Diante deste cenário, com planejamento ambiental e gestão territorial, podem ser feitas algumas considerações, quanto à conservação dos solos. As pastagens precisam ser manejadas adequadamente, com pastejo rotacionado e redução do sobrepastoreio. Já os solos expostos necessitam de manejos com cobertura adequada como forma de evitar a perda excessiva de solo (RIBEIRO et al., 2016). Em áreas cultiváveis, o consórcio de culturas poderia efetivamente aumentar o grau de agregação das partículas do solo e evitar a perda de solo ao mesmo tempo, além de obter benefícios econômicos (ZHANG et al., 2017).

CONCLUSÕES

A metodologia empregada mostrou-se como uma ferramenta eficiente no mapeamento da vulnerabilidade dos solos à erosão da BEI, sendo importante na tomada de decisão e gestão territorial de bacias hidrográficas de menores escalas.

Os resultados revelaram a influência da morfogênese, principalmente quanto ao tema clima, que é uma condição natural da região semiárida, tendo relevância na classificação da vulnerabilidade natural à perda de solo por erosão.

O uso e ocupação do solo é um importante parâmetro da erosão do solo, pois sofre influência dos fatores climáticos, edafológicos e bióticos, além de exercer um importante papel, visto que, a cobertura vegetal protege o solo dos processos erosivos, facilita a distribuição, infiltração e acúmulo das águas pluviais e influência nas condições climáticas do ambiente.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo apoio financeiro e pelas bolsas concedidas aos autores.

REFERÊNCIAS

ABDELRAHMAN, M. A. E.; NATARAJAN, A.; SRINIVASAMURTHY, C. A.; HEGDE, R. Estimating soil fertility status in physically degraded land using GIS and remote sensing techniques in Chamarajanagar district, Karnataka, India. **The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science,** v. 19, n. 1, p. 95-108, 2016.

AQUINO, R. P.; VALLADARES, G. S.; AQUINO, C. M. S.; GUIMARÃES, C. C. B.; COELHO, R. M. Análise da Vulnerabilidade Natural e do Risco de Degradação no Alto Curso do Rio Banabuiu-CE. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, n. 2, p. 601-613, 2016.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**, 8. ed. São Paulo: Ícone, 2012.

355p.

BIZZI, L. A.; SCHOBBENHAUS, C.; VIDOTTI, R. M.; GONÇALVES, J. H. **Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil:** texto, mapas e SIG. Brasília: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2003. 692 p.

CARVALHO, A. W. Estudo de Vulnerabilidade Geotécnica Através de Análise Integrada em Ambiente SIG. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, n. 3, p. 909-920, 2015.

CERDÀ, A.; GONZÁLEZ-PELAYO, Ó.; GIMÉNEZ-MORERA, A.; JORDÁN, A.; PEREIRA, P.; NOVARA, A.; BREVIK, E. C.; PROSDOCIMI, M.; MAHMOODABADI, M.; KEESSTRA, S.; ORENES, F. G.; RITSEMA, C. J. 2016. Use of barley straw residues to avoid high erosion and runoff rates on persimmon plantations in Eastern Spain under low frequency–high magnitude simulated rainfall events. **Soil Research,** v. 54, n. 2, p. 154-165, 2016.

COSTA, A. C.; FOERSTER, S.; BRONSTERT, A.; ARAÚJO, J. C. Morphological controls of floods in a large dryland river in Brazil. In: **4. RAPIDEYE SCIENCE ARCHIVE (RESA) - VOM ALGORITHMUS ZUM PRODUKT**, 4, 2012, Neustrelitz. 4. RESA Workshop - Vom Algorithmus zum Produkt. Berlin: GITO mbH, p. 113-119.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J. D.; HERNANDEZ FILHO, P.; FLORENZANO, T. G.; DUARTE, V.; BARBOSA, C. C. F. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao zoneamento ecológico-econômico e ao ordenamento territorial**. São José dos Campos: Inpe, 2001. 124p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**, 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353 p.

FUNCEME - FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS. **Banco de dados de solos do Ceará:** Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos. Folha - SB.24-Y-B-III da DSG/SUDENE, Iguatu. 2015.

FUNCEME - FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS. **Banco de dados dos postos pluviométricos do Estado do Ceará.** Disponível em: http://www.funceme.br/produtos/script/chuvas/Download_de_series_historicas/DownloadChuvasPublico.php. Iguatu-CE. Acesso em: 10 mar. 2017.

MILANEZI, C. H. S.; PEREIRA, J. G. Caracterização da Vulnerabilidade Ambiental na Microbacia do Córrego Azul, Ivinhema–MS. **Geografia** (Londrina), v. 25, n. 1, p. 43-63, 2016.

MOTA, L. H. S. O.; VALLADARES, G. S. Vulnerabilidade à degradação dos solos da Bacia do Acaraú, Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 1, p. 39-50, 2011.

NASCIMENTO, N. S.; VIEIRA, E. M.; GONÇALVES, J. A. C.; CUNHA, G. P. Q. Estudo da Vulnerabilidade Ambiental em uma Micro Bacia Hidrográfica Empregando Hierarquia

Nominal e Operador Local. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, n. 3, p. 897-916, 2016.

RIBEIRO, A. S.; MINCATO, R. L.; CURI, N.; KAWAKUBO, F. S. Vulnerabilidade Ambiental à Erosão Hídrica em uma Sub-Bacia Hidrográfica pelo Processo Analítico Hierárquico. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, n. 1, p. 16-31, 2016.

SANCHEZ-MORENO, J. F.; MANNAERTS, C. M.; JETTEN V. Rainfall erosivity mapping for Santiago Island, Cape Verde. **Geoderma**, v. 217, p. 74-82, 2014.

SANTOS, F. A.; AQUINO, C. M. S. Estimativa da erodibilidade dos solos em área suscetível à desertificação, no estado do Piauí: o caso dos Municípios de Castelo do Piauí e Juazeiro do Piauí. **Revista GeoPantanal,** v. 10, n. 19, p. 101-111, 2015.

SANTOS, J. C. N. **Processos hidrológicos e sedimentológicos em clima semiárido tropical.** 162p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2015.

SUN, W.; SHAO, Q.; LIU, J.; ZHAI, J. Assessing the effects of land use and topography on soil erosion on the Loess Plateau in China. **Catena**, v. 121, p. 151-163, 2014.

VALLE, I. C.; FRANCELINO, M. R.; PINHEIRO, H. S. K. Mapeamento da fragilidade ambiental na Bacia do Rio Aldeia Velha, RJ. **Floresta e Ambiente,** v. 23 n. 2, p. 295-308, 2016.

VRIELING, A.; HOEDJES, J. C. B.; VAN DER VELDE, M. Towards large-scale monitoring of soil erosion in Africa: Accounting for the dynamics of rainfall erosivity. **Global and Planetary Change**, v.115, p. 33–43, 2014.

ZHANG, S.; FAN, W.; LI, Y.; YI, Y. The influence of changes in land use and landscape patterns on soil erosion in a watershed. **Science of The Total Environment,** v. 574, p. 34-45, 2017.

Capítulo XIII - Uso de biofertilizantes no cultivo da cultura da abobrinha

Carlos Newdmar Vieira Fernandes[1]
Antonia Euzimar Amorim Sobreira[2]
Chrislene Nojosa Dias Fernandes[3]

RESUMO

O biofertilizante, e suas variadas composições, pode ser uma alternativa para a suplementação de nutrientes em hortaliças, tendo sido frequentemente utilizado na olericultura, não provocando nenhum tipo de impacto ambiental. Assim, objetivou-se nesse trabalho avaliar o cultivo da cultura da abobrinha (Cucurbita pepo L.), híbrido Corona F1, sob diferentes doses e tipos de biofertilizantes em condições de clima semiárido. O cultivo foi realizado, na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - Campus – Iguatu. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições, em esquema fatorial (5x2), sendo dois tipos de biofertilizantes (bovino e ovino) e cinco doses de biofertilizante líquido equivalentes a (0, 300, 600, 900 e 1200 mL planta-1 semana-1). Aos 67 dias após a semeadura (DAS) foram mensuradas as variáveis: diâmetro do caule (DC), comprimento da haste (CH), área foliar (AF), massa fresca (MFF) e massa seca (MSF) das folhas, massa fresca (MFH) e massa seca (MSH) das hastes, massa do fruto (MF), número de frutos (NF) e produtividade (PROD). As características vegetativas e produtivas responderam positivamente aos dois tipos de biofertilizantes, mostrando que ambos são alternativas viáveis para o cultivo da abobrinha.

Palavras-chave: Cucurbita pepo L, Fertilizante orgânico, nutrição de plantas.

1 Eng. Agrônomo, Prof. Dr., Instituto Federal do Ceará – Campus Iguatu, IFCE, Iguatu – CE. newdmar.fernandes@ifce.edu.br

2 Graduanda em Tecnologia em Irrigação e drenagem, Instituto Federal do Ceará – Campus Iguatu, IFCE, Iguatu, CE.

3 Engª. Agrônoma, Doutoranda, Depto. de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza - CE.

INTRODUÇÃO

A abobrinha (Cucurbita pepo L.) é uma Cucurbitaceae, originária do continente americano, cultivada em todas as regiões do Brasil, sendo uma das dez hortaliças de maior produção e de valor econômico no País (COUTO et al., 2009). Sua exploração estimula a geração de emprego e renda, pois geralmente é realizada em pequenas propriedades com mão de obra familiar contribuindo para a manutenção do homem no campo (COSTA et al., 2015). A produtividade média no Brasil oscila em torno de 8 a 10 t ha-1 (FILGUEIRA, 2008), todavia essa é muito variável em função do nível de tecnologias aplicadas e das características peculiares de cada cultivar (PUIATTI; SILVA, 2005).

Atualmente no cultivo de diversas hortaliças e oleícolas, o uso do biofertilizante líquido tem se apresentado como alternativa para os agricultores, no aproveitamento de resíduos animais, vegetais e agroindustriais, sendo bastante empregado devido seu baixo custo, variadas composições e em especial à sua boa concentração de nutrientes (SOUZA; RESENDE, 2011). De acordo com Santos (2001), biofertilizante é a designação dada ao efluente líquido obtido da fermentação metanogênica da matéria orgânica e água; enquanto Alves et al. (2001), o definem como resíduo final da fermentação de compostos orgânicos que contêm células vivas ou latentes de microrganismos (bactérias, leveduras, algas e fungos filamentosos) e por seus metabólicos, além de quelatos organominerais.

Diversos são os insumos que podem ser utilizados na produção de biofertilizantes para as plantas, como exemplo o uso do esterco de aves, por apresentar uma baixa relação C:N (SANTOS et al., 2010), favorece a disponibilidade da maior parte dos nutrientes aplicados às plantas, especialmente o nitrogênio (N), sendo estimulada a utilização deste resíduo como fertilizante, e como fonte de N às plantas (FIGUEROA et al., 2012). No caso de esterco bovino, esse tem sido o mais usado entre os pequenos e médios produtores de hortaliças, em função do conteúdo de nutrientes, melhor agregação do solo, favorecendo a capacidade de infiltração, retenção de água, drenagem, aeração, temperatura e penetração de raízes (OLIVEIRA et al., 2007). Porém, não é apenas o conteúdo de nutrientes ou melhoria do solo que provocam respostas positivas as hortaliças com o uso do esterco bovino, mas também uma melhor absorção de nutrientes (OLIVEIRA et al., 2010).

Efeitos benéficos são evidenciados na adubação com outros tipos de esterco em condições de solo e clima típico do Brasil, demonstrando que o rendimento das culturas podem aumentar com a aplicação de esterco de diferentes origens (SANTOS et al., 2010). A aplicação de resíduos orgânicos, especialmente esterco de animais, tem sido muito importante na produção de hortaliças, sendo que uma das alternativas para uso dos mesmos como suplementação de nutrientes tem sido a utilização de biofertilizantes (SANTOS et al., 2014).

Assim, objetivou-se, com este trabalho, avaliar o cultivo da cultura da abobrinha (Cucurbita pepo L.), híbrido Corona F1, sob diferentes doses e tipos de biofertilizantes em condições de clima semiárido.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - Campus – Iguatu, localizado no município de Iguatu na região Centro-Sul do estado do Ceará, nas coordenadas 6° 21’ 34” de latitude sul e 39° 17’ 55”de longitude oeste, altitude de 217,8 m, em relação ao nível do mar, no período de novembro/2016 a fevereiro/2017. O material utilizado como substrato apresentava uma

mistura de areia, argila e esterco curtido, na proporção 1:1:1, respectivamente.

O cultivo foi realizado em vasos plásticos com capacidade de 25 L, com delineamento experimental em blocos ao acaso com quatro repetições, em esquema fatorial (5x2), sendo cinco doses de biofertilizante líquido equivalentes a (0, 300, 600, 900 e 1200 mL planta-1 semana-1) e dois tipos de biofertilizantes (bovino e ovino). Em cada bloco, num total de quatro, era composto por dez parcelas. Cada bloco, num total de quatro, era composto por dez parcelas, sendo cada parcela composta por três vasos com uma planta cada. Todas as plantas da parcela foram utilizadas na avaliação das variáveis propostas.

No preparo dos biofertilizantes líquidos, utilizou-se a fermentação aeróbia, onde para o biofertilizante bovino foi utilizado: esterco bovino, esterco de aves, cinza e água, e para o ovino: esterco ovino, esterco de aves, cinza e água, na proporção de 1:1 cada, por um período de trinta a sessenta dias, em recipiente plástico, com agitação manual diária.

Aos 67 dias após a semeadura (DAS) foram mensuradas as variáveis: diâmetro do caule (DC), comprimento da haste (CH), área foliar (AF), massa fresca (MFF) e massa seca (MSF) das folhas, massa fresca (MFH) e massa seca (MSH) das hastes, massa do fruto (MF), número de frutos (NF) e produtividade (PROD).

Os dados das variáveis avaliadas foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 1 e 5% de probabilidade. Os dados de natureza qualitativa que apresentaram efeito significativo na análise de variância foram comparados pelo teste de Tukey. Já, os dados de natureza quantitativa foram submetidos ao estudo de regressão. Utilizou-se para isso o software para análises estatísticas da Universidade Federal de Campina Grande ASSISTAT 7.6 e o Microsoft Office Excel (2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No resultado da análise de variância verificou-se que o diâmetro do caule sofreu efeito significativo somente dos tipos de biofertilizantes de forma isolada ($p<0,05$), enquanto que o comprimento da haste e área foliar sofreram efeito da interação entre os dois fatores avaliados ($p<0,01$ e $p<0,05$, respectivamente). Para a massa fresca das folhas (MFF) as doses de biofertilizantes e a interação entre tipos e doses apresentaram significância estatística ao nível de 5%. Para a massa fresca das hastes (MFH) e massa seca das folhas (MSF) foi constatada significância para o efeito isolado dos fatores. A massa seca das hastes (MSH) não apresentou diferença estatística (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para diâmetro do caule (DC), comprimento da haste (CH) e área foliar (AF) da abobrinha em função de diferentes tipos e doses de biofertilizantes

FV	G	Quadrado médio						
	L	DC	CH	AF	MFF	MSF	MFH	MSH
Biofert. (B)	1	10,32*	6,37ns	0,042*	1416,10ns	169,70**	10576,94*	20,25ns
Doses (D)	4	3,27ns	4,62ns	0,044**	1228,23*	25,59*	4818,15*	11,69ns
B x D	4	2,50ns	25,51**	0,028*	1073,45*	17,90ns	623,73ns	1,91ns
Blocos	3	1,65ns	7,44ns	0,003ns	791,67ns	17,40ns	1734,48ns	9,25ns
Resíduo	27	1,81	3,48	0,008	341,08	7,26	1504,24	5,49
Total	39	-	-	-	-	-	-	-
CV%	-	10,07	6,99	27,07	16,38	18,80	23,02	18,25

** significativo a 1% pelo teste F; * significativo a 5% pelo teste F; (ns) não significativo pelo teste F. FV - Fonte de variação; GL - Grau de liberdade.

Para o diâmetro do caule observa-se que o biofertilizante bovino apresentou o melhor resultado com DC de 13,90 mm, sendo estatisticamente superior ao biofertilizante ovino que proporcionou um DC de 12,88 mm (FIGURA 1).

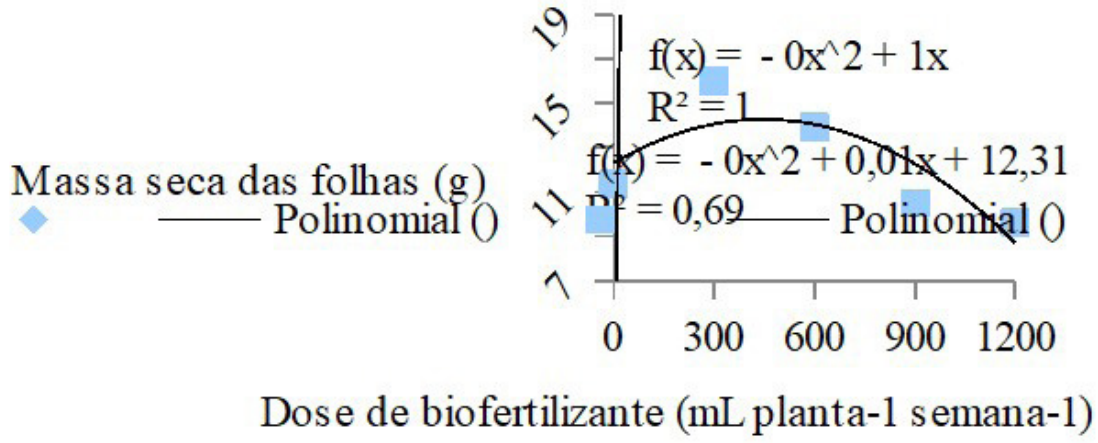


Figura 1. Diâmetro do caule (cm) da abobrinha, em função dos tipos e doses de biofertilizantes.

Foi constatado por Mesquita et al (2012) estudando as plantas tratadas sem e com biofertilizante aos 25 dias apresentaram o diâmetro caulinar com valor médio de 2,3 a 2,4 mm, ou seja, em média no mesmo período, o diâmetro das mudas de maracujá tratado com biofertilizante cresceu 5,21% a mais.

Avaliando as respostas do comprimento da haste e área foliar em função dos diferentes tipos e doses de biofertilizantes (Figura 2. A e B), observa-se que, em ambos os casos, para as doses de biofertilizante bovino a curva de melhor ajuste foi linear crescente (R2 = 0,8345 e 0,7075) com os maiores valores (28,66 cm e 0,51 cm2 pl-1) obtidos para a maior dose avaliada, respectivamente. Já para as doses de biofertilizante ovino a resposta que melhor se enquadrou foi polinomial quadrática (R2 = 0,6753 e 0,7472) com os máximos valores de 28,06 cm e 0,37 cm2 pl-1 obtidos respectivamente para as doses de 438,89 e 500,0 (mL planta-1) semana-1.

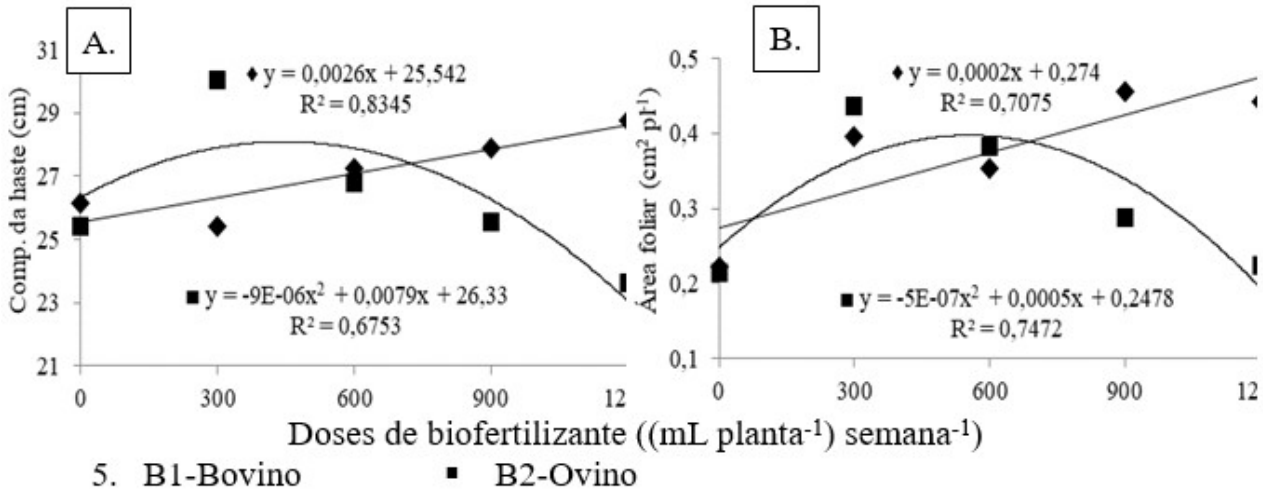


Figura 2. Comprimento da haste (A) e área foliar (B) da abobrinha em função dos tipos e doses de biofertilizantes.

Na Figura 3 pode-se observar a resposta da massa fresca das folhas de abobrinha em função dos fatores avaliados. Os modelos de melhor ajuste foram o linear e o quadrático, com (R2) de 0,9383 e 0,5788, respectivamente, para biofertilizante bovino e ovino. A dose de biofertilizante bovino responsável pelo melhor valor de MFF (140,76 g) foi a maior estudada de 1.200 mL planta-1 semana-1, enquanto que para o biofertilizante ovino a dose ótima que maximizou o valor da variável (120,11 g) foi de 596,43 mL planta-1 semana-1.

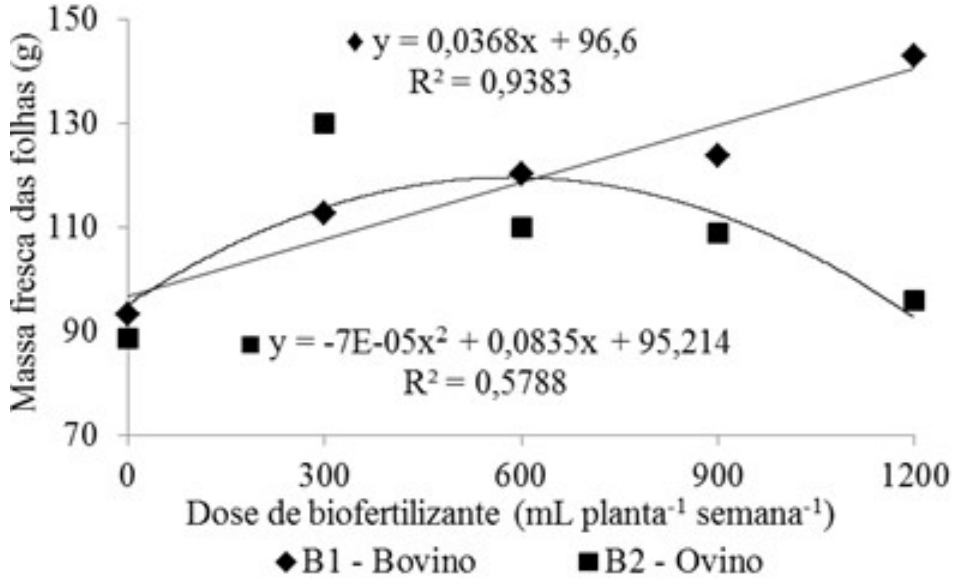


Figura 3. Massa fresca das folhas (MSF) da cultura da abobrinha em função de diferentes tipos e doses de biofertilizantes.

Na Figura 4 (A e B) encontram-se as respostas da massa seca das folhas em função das doses de biofertilizantes e dos tipos de biofertilizantes respectivamente. Com relação às doses o modelo que melhor se ajustou foi o quadrático, com (R2) de 0,9771 e 0,6875, e doses ótimas de 750 e 440 mL planta-1 semana-1, que proporcionaram 18,26 e 14,24 g de MSF, respectivamente para biofertilizante bovino e ovino. No que diz respeito aos tipos de biofertilizantes a média geral do bovino (16,40) foi superior a do ovino (12,28).

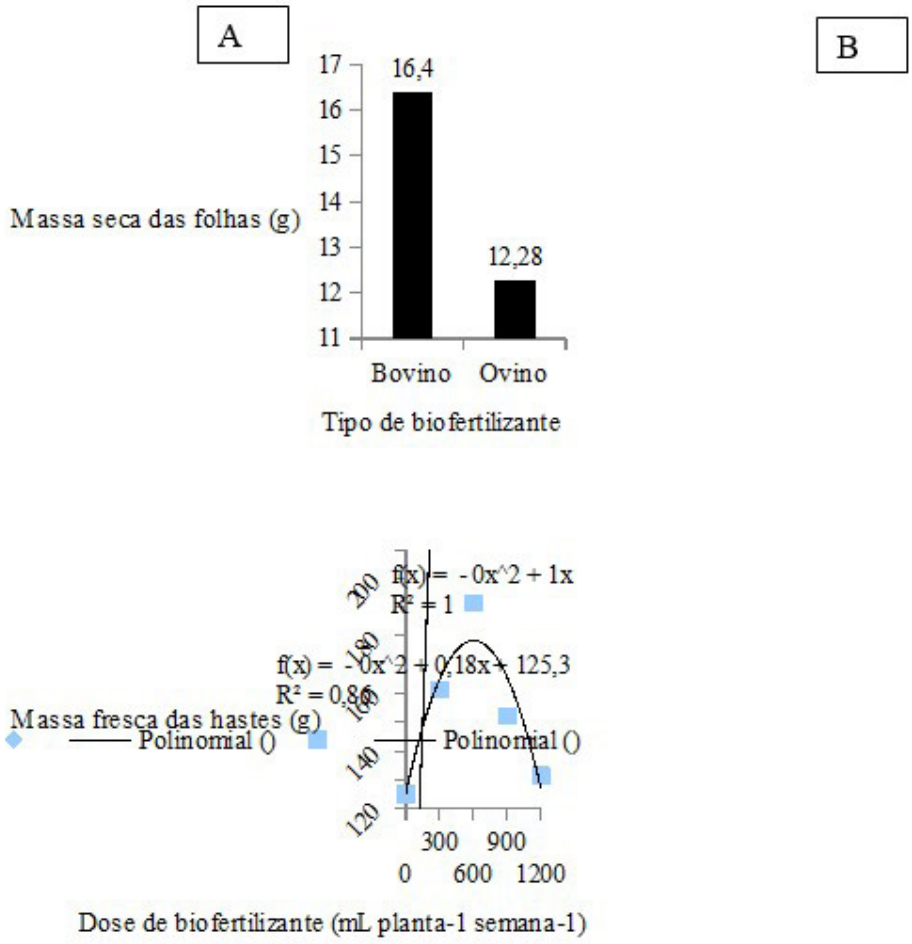


Figura 4. Massa seca das folhas (MSF) da cultura da abobrinha em função de diferentes doses (A) e tipos (B) de biofertilizantes.

Na Figura 5 (A e B) encontram-se as respostas da massa fresca das hastes em função das doses de biofertilizantes e dos tipos de biofertilizantes respectivamente. Com relação às doses o modelo que melhor se ajustou foi o quadrático, com (R2) de 0,9863 e 0,8612, e doses ótimas de 925,50 e 878,50 mL planta-1 semana-1, que proporcionaram 230,51 e 202,48 g de MFH, respectivamente para biofertilizante bovino e ovino. A média geral do biofertilizante bovino (184,76) foi superior a do ovino (152,24).

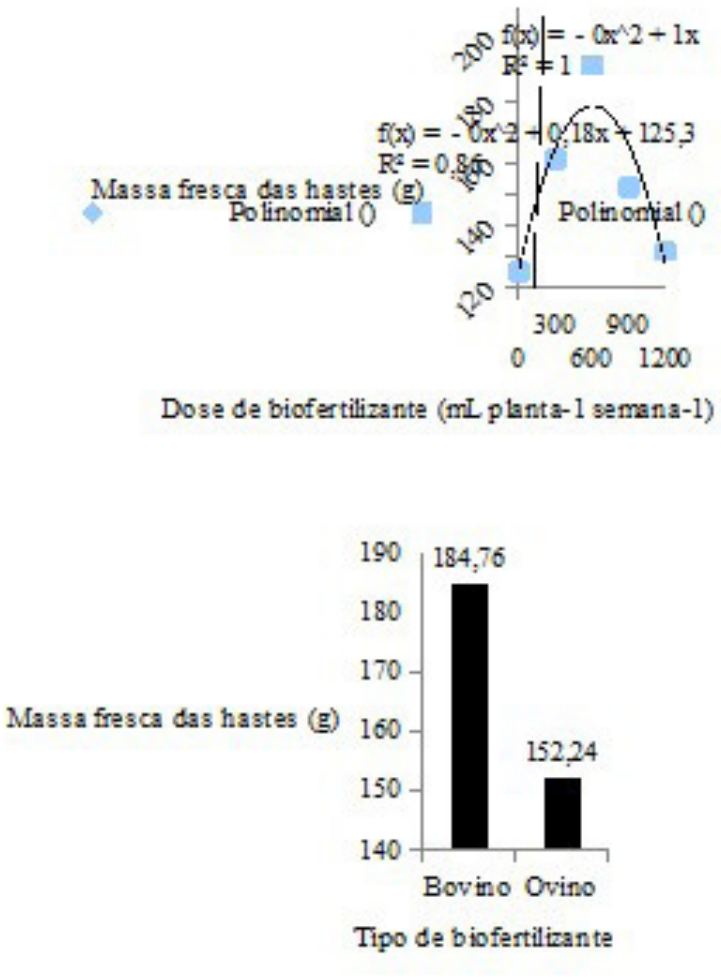


Figura 5. Massa fresca das hastes (MSH) da cultura da abobrinha em função de diferentes doses (a) e tipos (b) de biofertilizantes, Iguatu, Ceará, 2017.

Chiconato et al. (2013), estudando a resposta da alface à aplicação de biofertilizante bovino sob dois níveis de irrigação, encontraram que os melhores resultados para massa fresca da parte aérea das plantas foi obtido com a maior dose aplicada, condição similar a encontrada nesta pesquisa. Figueiredo et al. (2012), estudando a mineralização de esterco de ovinos e sua influência na produção de alface, também encontraram ganhos de massa fresca de alface que variaram de 159 g/planta no solo sem adição de esterco de ovinos a 494 g/ planta naquele que recebeu esterco de ovinos.

Estes resultados demonstram benefícios para o desenvolvimento das plantas com a incorporação de biofertilizantes ao solo, e evidenciam que as diferenças a resposta da planta aos diferentes tipos de esterco podem ser decorrentes da composição química do esterco, pois este pode variar tanto com a espécie animal, como pelo regime alimentar.

Com relação as variáveis produtivas, na análise de variância verificou-se que o número de frutos e a produtividade foram influenciados estatisticamente pelo efeito das doses de biofertilizantes isoladas ($p<0,01$) e pela interação entre doses e tipos de biofertilizantes ($p<0,01$ e $p<0,05$, respectivamente), sendo que tal efeito não foi observado para o fator isolado tipo de biofertilizante. Observa-se ainda, que a massa do fruto não sofreu influência estatística de nenhum dos fatores (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para massa do fruto (MF), número de frutos (NF) e produtividade (PROD) da abobrinha em função de diferentes tipos e doses de biofertilizantes

FV	GL	Quadrado médio		
		MF	NF	PROD
Biofertilizante (B)	1	175,43ns	0,044ns	41.3022,90ns
Doses (D)	4	1619,74ns	1,019**	42.225.791,85**
B x D	4	197,43ns	0,504**	13.621.421,77*
Blocos	3	1311,39ns	0,119ns	753.227,88ns
Resíduo	27	1310,87	0,112	3669441,05
Total	39	-	-	-
CV%	-	10,86	19,33	19,95

** significativo a 1% pelo teste F; * significativo a 5% pelo teste F; (ns) não significativo pelo teste F. FV - Fonte de variação; GL - Grau de liberdade.

Avaliando as respostas do número de frutos e da produtividade em função dos diferentes tipos e doses de biofertilizantes (Figura 6. A e B), observa-se que, em ambos os casos, para as doses de biofertilizante bovino a curva de melhor ajuste foi linear crescente (R2 = 0,703 e 0,7652) com os maiores valores (2,13 fr pl-1 e 11.818,40 kg ha-1) obtidos para a maior dose avaliada, respectivamente. Já para as doses de biofertilizante ovino a resposta que melhor se enquadrou foi polinomial quadrática (R2 = 0,7774 e 0,8091) com os máximos valores de 2,30 fr pl-1 e 12.309,56 kg ha-1 obtidos respectivamente para as doses de 775,0 e 709,26 (mL planta-1) semana-1.

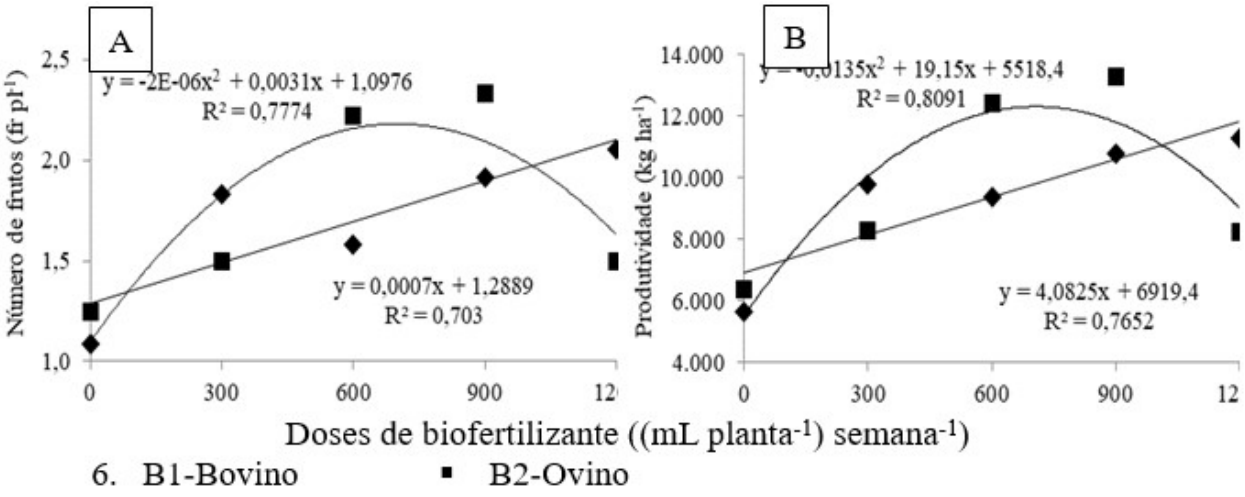


Figura 6. Número de frutos por planta (A) e produtividade (B) da abobrinha, em função dos tipos e doses de biofertilizantes

Os resultados obtidos nesse trabalho apontam que a fertilização orgânica com uso de biofertilizantes proporcionam benefícios para a produtividade das plantas, sendo que tais benefícios apresentam diferenças na resposta da planta tendo em vista os diferentes tipos de esterco, que por sua vez apresentam composições químicas distintas, seja pela espécie animal e/ou regime alimentar.

Os valores de produtividade obtidos no presente estudo estão abaixo do obtido por Fernandes et al. (2016), que avaliando a resposta da abobrinha, mesmo híbrido, obtiveram máximo valor estimado de 36.828 kg ha-1, com a maior dose de adubação potássica avaliada

de 300 kg ha-1 de K2O. Por outro lado, o número de frutos por planta encontra-se bem próximo ao obtido por Azevedo et al. (2018), que avaliando a resposta da cultura a lâminas de irrigação utilizando adubação mineral obtiveram valores de 2,3 frutos por planta.

CONCLUSÕES

As características vegetativas das plantas responderam positivamente ao uso dos dois tipos de biofertilizantes (bovino e ovino), mostrando que ambas são alternativas viáveis para o cultivo da abobrinha, sendo que o biofertilizante bovino proporcionou resultados superiores ao ovino.

As características produtivas das plantas responderam positivamente ao uso dos dois tipos de biofertilizantes (bovino e ovino), mostrando que ambas são alternativas viáveis para o cultivo da abobrinha.

As doses de biofertilizantes bovino e ovino recomendadas para o cultivo da abobrinha, visando a obtenção das melhores produtividades são 1.200 e 709,26 (mL planta-1) semana-1, respectivamente.

AGRADECIMENTOS

Ao IFCE Campus Iguatu e ao CNPq pelo apoio na realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALVES, S. B.; MEDEIROS, M. B.; TAMAI, M. A.; LOPES, R. B. Trofobiose e microrganismos na proteção de plantas: Biofertilizantes e entomopatógenos na citricultura orgânica. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, n.21, p.16-21, 2001.

AZEVEDO, B. M. DE; FERNANDES, C. N. V.; VASCONCELOS, D. V.; GARCIA, A. C.; FIGUEREDO JÚNIOR, L. G. M. DE; VIANA, T. V. DE A. Irrigation depths and yield response factor in zucchini cultivation. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental,** v. 22, n. 6, p. 401-406, 2018.

CHICONATO, D. A.; SIMONI, F.; GALBIATTI, J. A.; FRANCO, C. F.; CARAMELO, A. D. Resposta da alface à aplicação de biofertilizante sob dois níveis de irrigação. **Bioscience Journal,** v. 29, p.392-399, 2013.

COSTA, A. R.; REZENDE, R.; FREITAS, P. S. L.; GONÇALVES, A. C. A.; FRIZZONE, J. A. A cultura da abobrinha italiana (Cucurbita pepo L.) em ambiente protegido utilizando fertirrigação nitrogenada e potássica. **Irriga**, v. 20, p.105-127, 2015.

COUTO, M. R. M.; LÚCIO, A. D.; LOPES, S. J.; CARPES, R. H. Transformações de dados em experimentos com abobrinha italiana em ambiente protegido. **Ciência Rural,** v. 39, p.1701-1707, 2009.

FERNANDES, C. N. V.; AZEVEDO, B. M. DE; CAMARGO, D. C.; DIAS, C. N.; REBOUÇAS NETO, M. DE O.; COSTA, F. R. B. Potassium fertilizer applied by different methods in the zucchini crop. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental,** v.

20, n. 7, p. 643-648, 2016.

FIGUEIREDO, C. C.; RAMOS, M. L. G.; MCMANUS, C. M.; MENEZES, A. M. Mineralização de esterco de ovinos e sua influência na produção de alface. **Horticultura brasileira**, v. 30, p.175-179, 2012.

FIGUEROA, E. A.; ESCOSTEGUY, P. A. V; WIETHOLTER, S. Dose de esterco de ave poedeira e suprimento de nitrogênio à cultura do trigo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, p.714–720, 2012.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**. 3.ed. Viçosa: Editora UFV, 2008. 421p.

MESQUITA, F. O.; CAVALCANTE, L. F. **Produção de mudas de maracujazeiro amarelo submetidas à salinidade em solo com biofertilizante bovino**. CI. SUELO (ARGENTINA) 30(1): 31-41, 2012

OLIVEIRA, A. P.; DORNELAS, C. S. M.; ALVES, A. U.; ALVES, A. U.; SILVA, J. A.; OLIVEIRA, A. N. P. Reposta do quiabeiro às doses de fósforo aplicadas em solo arenoso. **Horticultura Brasileira,** v. 25, p.180-183, 2007.

OLIVEIRA, A. P.; SANTOS, J. F.; CAVALCANTE, L. F.; PEREIRA, W. E; SANTOS, M. C. C. A.; OLIVEIRA, A. N. P.; SILVA, N. V. Yield of sweet potato fertilized with cattle manure and biofertilizer. **Horticultura Brasileira,** v. 28, p.277-281, 2010.

PUIATTI, M.; SILVA, D. J. H. Abóboras e morangas. In: FONTES, P.C.R. (Ed.). **Olericultura:** teoria e prática. Viçosa: DFT - Setor de Olericultura/UFV, 2005. p.279-297.

SANTOS, A. C. V. A ação múltipla do biofertilizante líquido como ferti fitoprotetor em lavouras comerciais. In: Hein, M. (org). **Encontro de Processos de Proteção de Plantas**: Controle ecológico de pragas e doenças, 1, 2001, Botucatu. Resumos... Botucatu: Agroecológica, 2001. p.91-96.

SANTOS, A. F.; MENEZES, R. S. C.; FRAGA, V. S.; PÉREZ-MARIN, A. M. Efeito residual da adubação orgânica sobre a produtividade de milho em sistema agroflorestal. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental,** v. 14, p.1267-1272, 2010.

SANTOS, A. P. G.; VIANA, T. V. A.; SOUSA, G. G.; Ó, L. M. G.; AZEVEDO, B. M.; SANTOS, A. M. Produtividade e qualidade de frutos do meloeiro em função de tipos e doses de biofertilizantes. **Horticultura Brasileira,** v. 32, p.409-416, 2014.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. Manual de Horticultura Orgânica, 2.ed. Viçosa: **Aprenda Fácil**, 2011. 843p.

COLEÇÃO MULHERES NA CIÊNCIA
VOLUME 4

Gestão, Meio Ambiente e Sustentabilidade

Anny Kariny Feitosa (Org.)

INSTITUTO FEDERAL
Ceará

aliás