



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS

**SUSTENTABILIDADE E VULNERABILIDADE DE PRODUTORES FAMILIARES
EM CULTIVO DE PLANTAS HORTÍCOLAS E MEDICINAIS NA REGIÃO DE
MOSSORÓ - RN**

ANTONIA ELINAÍDE FERREIRA DANTAS

Pombal - PB

2018

ANTONIA ELINAÍDE FERREIRA DANTAS

**SUSTENTABILIDADE E VULNERABILIDADE DE PRODUTORES FAMILIARES
EM CULTIVO DE PLANTAS HORTICOLAS E MEDICINAIS NA REGIÃO DE
MOSSORÓ - RN**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais (PPGSA), do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Mestre em Sistemas Agroindústrias.

Orientador: Prof. Dr. Paulo César Ferreira Linhares

Co-orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Aline Carla de Medeiros

Pombal - PB

2018

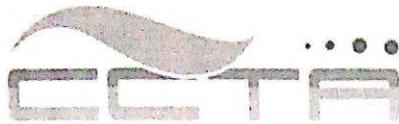
D192s Dantas, Antonia Elinaida Ferreira.
Sustentabilidade e vulnerabilidade de produtores e familiares em cultivo de plantas hortícolas e medicinais na região de Mossoró - RN/ Antonia Elinaida Ferreira Dantas. – Pombal, 2020.
45 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2018.
“Orientação: Prof. Dr. Paulo César Ferreira Linhares”.
“Coorientação: Profa. Dra. Aline Carla de Medeiros”.

Referências.

1. Agricultura familiar. 2. Indicadores socioeconômicos. 3. Indicadores socioambientais. 4. Desenvolvimento sustentável. I Linhares, Paulo César Ferreira. II. Medeiros, Aline Carla de. III. Título.

CDU 631.1.017.3(043)



Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar



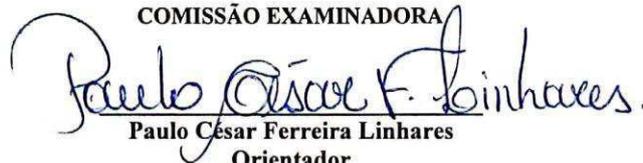
CAMPUS DE POMBAL

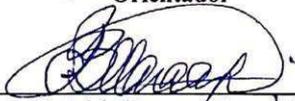
“SUSTENTABILIDADE E VULNERABILIDADE DE PRODUTORES FAMILIARES EM CULTIVOS DE PLANTAS HORTÍCOLAS E MEDICINAIS NA REGIÃO DE MOSSORÓ-RN”

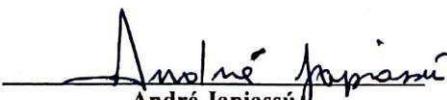
Defesa de Trabalho Final de Mestrado
Apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal-PB, em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Mestre (M. Sc.) em Sistemas Agroindustriais.

Aprovada em 04/12/2018

COMISSÃO EXAMINADORA


Paulo César Ferreira Linhares
Orientador


Patrício Borges Maracajá
Examinador Interno


André Japiassú
Examinador Externo

POMBAL-PB

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS

RUA: JAIRO VIEIRA FEITOSA, 1770 - CEP.: 58840-000 - POMBAL - PB

SECRETARIA DO PPGSA: 3431-4016 COORDENAÇÃO DO PPGSA: 3431-4069

A minha mãe Edileuza Ferreira Lima, ao meu pai Raimundo Alexandre Dantas (*in memoriam*), ao meu irmão Clodoaldo Ferreira Dantas, por toda força, apoio e confiança.

DEDICO!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus pelo dom da vida e por me dá forças para driblar todos os desafios encontrados pelo caminho.

Ao meu Orientador Prof. Dr. Paulo Cesar Ferreira Linhares, pelas lições e conselhos que me nortearam não só nessa caminhada, mas na minha vida.

Ao Coordenador do Mestrado, o Prof. Dr. Patrício Borges Maracajá, pela receptividade, acolhida, e principalmente por fazer do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) mais que um Centro, uma casa para aqueles de outra cidade.

A Prof^a. Dr^a. Aline Carla de Medeiros, por estar sempre presente, me dando força quando mais precisei, pelas palavras de motivação, incentivo e encorajamento.

Aos meus amigos, Eudes Ferreira, Katyussa Rolim, Carmem Batista, Morganna Moreira, Ramon Duarte, Carlos Clayton pelo companheirismo e por sempre estarem comigo.

Aos meus companheiros de luta e de Mestrado Itatiane de Oliveira, Ricardo Lisboa e Thiago Rosendo. Vocês não foram só companheiros de turma, foram irmãos.

A Bruno Anacleto por toda disponibilidade e por sempre estar à disposição sempre que precisasse.

A todos que fazem o CCTA, docentes, discentes e demais funcionários, cada um de vocês contribuíram para a realização desse sonho. **MUITO OBRIGADA!**

“Eu estou com você e cuidarei de você aonde quer que vá”. (Gênesis, 28:15)

RESUMO

Objetivou-se identificar a vulnerabilidade e sustentabilidade da atividade de produtores rurais que cultivam plantas hortícolas e medicinais em assentamentos na região de Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte, avaliando por meio de indicadores o capital socioeconômico e ambiental desses produtores, e com isso identificando os fatores que tornam esses agricultores vulneráveis, contribuindo para pesquisas relacionadas ao levantamento de dados sobre os agricultores familiares da região Nordeste do Brasil. Para atingir o objetivo proposto, foi utilizada a metodologia de abordagem qualitativa. A pesquisa foi realizada no Assentamento Paulo Freire, Serra Mossoró, Assentamento Mulunguzinho, Assentamento Jurema e Sítio de Alagoinha, no município de Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte, sendo avaliadas cinco Unidades de Produção orgânica de hortaliças. A coleta de dados foi realizada no período de agosto a setembro de 2018, com aplicação de questionários semiestruturados, composto por questões objetivas e subjetivas. De acordo com resultados obtidos, foi observado que as Unidades de Produção familiar de hortaliças e plantas medicinais de Assentamentos em Mossoró - RN, tem indicadores que contribuem com a relação positiva para menor vulnerabilidade produtiva, tendo em vista, o uso de mão de obra familiar e disponibilidade de capital financeiro para investimento, áreas com solos produtivos, disponibilidade de água, o não uso de agrotóxico e a diversidade produtiva. Os indicadores também apontam para uma relação positiva na sustentabilidade da atividade, destacando-se os indicadores socioeconômicos e as ações que preservam o meio ambiente nas áreas produtivas, como o uso de cobertura vegetal do solo, a presença de áreas de preservação permanentes, o não uso de fertilizantes químicos e a boa produtividade dos cultivos durante todo o ano.

Palavras-chave: Agricultura familiar; Indicadores socioeconômicos; Indicadores ambientais; Resiliência; Desenvolvimento Sustentável.

ABSTRACT

The objective was to identify the vulnerability and sustainability of the activity of rural producers who grow vegetable and medicinal plants in settlements in the region of Mossoró, in the state of Rio Grande do Norte, evaluating by means of indicators the socioeconomic and environmental capital of these producers, and with that identifying the factors that make these farmers vulnerable, contributing to research related to the collection of data on family farmers in the Northeast region of Brazil. To achieve the proposed objective, a qualitative approach methodology was used. The research was carried out in the Paulo Freire Settlement, Serra Mossoró, Mulunguzinho Settlement, Jurema Settlement and Sítio de Alagoinha, in the municipality of Mossoró, in the state of Rio Grande do Norte, and five Organic Vegetable Production Units were evaluated. Data collection was carried out from August to September 2018, using semi-structured questionnaires, composed of objective and subjective questions. According to the results obtained, it was observed that the Units of family production of vegetables and medicinal plants in Settlements in Mossoró - RN, have indicators that contribute to the positive relationship to less productive vulnerability, considering the use of family labor. and availability of financial capital for investment, areas with productive soils, water availability, non-use of pesticides and productive diversity. The indicators also point to a positive relationship in the sustainability of the activity, highlighting the socioeconomic indicators and actions that preserve the environment in the productive areas, such as the use of vegetation cover of the soil, the presence of permanent preservation areas, the non use of chemical fertilizers and good productivity of crops throughout the year.

Key words: Family farming; Socioeconomic indicators; Environmental indicators; Resilience; Sustainable development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização do município Mossoró no estado do Rio Grande do Norte, Brasil.....	24
Figura 2. Tipos de solos em áreas de agricultura familiar com plantio de hortaliças e plantas medicinais em Assentamentos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.....	27
Figura 3. Métodos de limpeza da área de plantio de hortaliças e plantas medicinais de Assentamentos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.....	29
Figura 4. Tipos de fertilizantes utilizados pelos proprietários na produção de hortaliças e plantas medicinais em Assentamentos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.....	30
Figura 5. Métodos de obtenção de sementes para a produção de hortaliças e plantas medicinais em Assentamentos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.....	31
Figura 6. Fontes de água utilizadas nas propriedades com plantio de hortaliças e plantas medicinais em Assentamentos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.....	32
Figura 7. Técnicas de irrigação utilizadas pelos proprietários na produção de hortaliças e plantas medicinais em Assentamentos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.....	32
Figura 8. Pragas citadas pelos produtores de hortaliças e plantas medicinais em Assentamentos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.....	33
Figura 9. Métodos de controle de pragas e doenças utilizados em hortaliças e plantas medicinais por produtores de Assentamentos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.....	34
Figura 10. Tipos de hortaliças e plantas medicinais cultivadas durante o ano por produtores de Assentamentos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.....	35
Figura 11. Produção média semanal de hortaliças e plantas medicinais cultivadas durante o ano por produtores de Assentamentos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Indicadores usados na avaliação da vulnerabilidade e sustentabilidade de Unidades Produção familiar de hortaliças e plantas medicinais no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.....25

Tabela 2. Atribuição de relação positiva ou negativa para avaliação de Unidades de Produção familiar de hortaliças e plantas medicinais no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.....26

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade	15
2.1.1 Indicadores de Sustentabilidade	17
2.2 Vulnerabilidade	19
2.2.1 Vulnerabilidade Socioambiental	20
2.3 Agricultura Familiar	22
3. MATERIAL E MÉTODOS	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5. CONCLUSÃO	39
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

1. INTRODUÇÃO

Na busca por uma equidade entre as dimensões sociais, econômicas e ambientais, a agricultura tem ganhado um importante e estratégico destaque na discussão e implementação de Políticas Públicas, que visam o desenvolvimento humano sustentável (MELO; CÂNDIDO, 2013). Neste sentido, com a modernização da agricultura brasileira, ocorrido a partir da década de 70, houve um aumento na produção agrícola, e conseqüentemente, da economia nacional. No entanto, em virtude dos altos investimentos para compra de insumos e implementos agrícolas, este processo provocou o aumento do desemprego no meio rural (FRANÇA, 2016).

Neste cenário, os pequenos agricultores foram os mais prejudicados, visto que, devido as suas limitações financeiras, não conseguiram acompanhar os avanços tecnológicos na agricultura moderna. Desse modo, a agricultura familiar ganhou um importante destaque na questão central de discussão do desenvolvimento agrário no Brasil (MELO; CÂNDIDO, 2013).

A agricultura familiar corresponde a família que vive e trabalha no meio rural, a qual utiliza, sobretudo, a mão de obra familiar. Essa atividade representa uma forma de organização produtiva, na qual as decisões relativas à exploração agrícola não estão baseadas unicamente na rentabilidade econômica, mas, nas necessidades e objetivos da família (SILVA, 2013). A agricultura familiar muitas vezes é definida, equivocadamente, como sendo uma agricultura de subsistência, de pequena produção ou até mesmo de uma agricultura de baixa renda (SILVA; CÂNDIDO, 2015). Porém, a agricultura familiar abrange mais de 80% dos estabelecimentos rurais brasileiros e representa uma parcela significativa da produção agropecuária do país (MELO; CÂNDIDO, 2013).

Esse modelo de agricultura ainda é carente de Políticas Públicas mais eficientes. No entanto, para a implementação dessas Políticas, é necessário uma avaliação aprofundada da situação das comunidades em que as famílias estão inseridas, e definir as principais carências dos indicadores de sustentabilidade. Ribas et al. (2007) definem esses indicadores como fator de articulação do uso de recursos biofísicos, econômicos e sociais, que consideram a capacidade de um determinado espaço geográfico, tendo em vista a estruturação de bens e serviços de forma direta e indireta na agricultura, honrando a capacidade de produtividade do ambiente biofísico e social, à medida que contribua com a manutenção dos recursos naturais, para assim, satisfazer as necessidades de gerações futuras e presentes.

Para Melo e Cândido (2013), os indicadores de sustentabilidade têm por finalidade agregar e quantificar as informações, tornando mais simples os dados sobre os fenômenos complexos, buscando melhorar o processo de comunicação. Além disso, as variáveis de ordem organizativa e social, possui o mesmo nível de importância, onde o associativismo pode ser um elemento de agregação e meio importante na organização da produção e comercialização. Aspectos relacionados à qualidade de vida, educação, saúde, lazer e relações de gênero, também têm seus reflexos sobre a sustentabilidade na atividade rural familiar.

Portanto, devido à ausência de Políticas Públicas mais eficazes, as áreas cultivadas pelos agricultores familiares apresentam maior vulnerabilidade ambiental, que geram problemas tanto ambientais como econômicos e sociais, como por exemplo, a desertificação, enchentes, tempestades, seca e inúmeros outros fatores (OLIVEIRA et al., 2016).

Neste sentido, surge a necessidade de realizar pesquisas que contemplem as variáveis sociais, ambientais e econômicas para traçar um perfil claro e coerente da atividade rural de pequeno porte e seus benefícios as associações de produtores, especialmente, da agricultura familiar na região semiárida do Nordeste brasileiro.

Diante do exposto, objetivou-se identificar a vulnerabilidade e sustentabilidade da atividade de produtores rurais que cultivam plantas hortícolas e medicinais em assentamentos na região de Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte, avaliando por meio de indicadores o capital socioeconômico e ambiental desses produtores, e com isso identificando os fatores que tornam esses agricultores vulneráveis, contribuindo para pesquisas relacionadas ao levantamento de dados sobre os agricultores familiares da região Nordeste do Brasil.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade

O conceito de desenvolvimento sustentável é baseado em três dimensões: econômica, social e ambiental. Sua estratégia visa promover a harmonia entre os seres humanos, assim como, entre a humanidade e a natureza, o que vem embasando uma nova maneira de analisar o desenvolvimento, desprendendo-se da simples ideia de crescimento econômico (NASCIMENTO, 2012).

O termo desenvolvimento sustentável surgiu baseado em estudos realizados pela Organização da Nações Unidas (ONU), sobre as mudanças climáticas com o intuito de

fornecer uma resposta a sociedade quanto a crise ambiental que afligia o mundo a partir da segunda metade do século XX (BARBOSA, 2008).

A noção de desenvolvimento sustentável, acomete desde as propostas mais simples no ajuste padrão produtivo convencional até os mais radicais, que enxergam esta noção como um objetivo de longo prazo, não só na produção agrícola, mas também nos aspectos econômicos, políticos ambientais e socioculturais (CÂNDIDO et al., 2015). Este entendimento passou a fazer parte das políticas públicas, por fundamentar-se na busca de mais crescimento e riqueza compartilhados por todos; além de educação, qualificação, saúde e habitação para uma vida mais produtiva e para o bem-estar de todos, com menos pobreza e desigualdade social (TACHIZAWA; ANDRADE, 2008).

O desenvolvimento sustentável exige políticas não somente do poder público, mas das empresas privadas e das pessoas de uma forma geral. Dessa forma, as instituições governamentais e as não governamentais, juntamente com a mídia, sociedade civil e as instituições financeiras contribuíram para expor os problemas ambientais das atividades produtivas, e assim, forçar as organizações a amparar sistemas de controle e gestão da variável ambiental, que atualmente, são visto como estratégicos nas atuações das empresas, gerando benefícios não só no âmbito econômico, mas também no meio ecológico e social (LIRA et al., 2007). No entanto, o crescimento econômico juntamente com a preservação do meio ambiente visando assegurar a sobrevivência das gerações futuras ainda são grandes desafios a serem alcançados.

Nesse aspecto, o desenvolvimento sustentável no Brasil ainda está “engatinhando”, porém, já existe uma consciência ambiental no país, mas, grande parte das atividades produtivas ainda busca somente o lucro, esquecendo-se das questões ambientais e sociais. Além disso, no Brasil os índices de desmatamento de florestas, uso de combustíveis fósseis, lixões ao ar livre, poluição do ar, de rios e solos ainda são problemas ambientais bastante comuns (LEITE, 2013).

A palavra sustentabilidade tem origem do latim *sustentare*, que significa sustentar, sustentar, manter, resistir, dentre outros significados. Este conceito trata-se de um conceito base, dessa forma, seu verdadeiro conceito varia conforme a área ou ambiente estudado, ou seja, visa manter uma harmonia entre o homem e a natureza (SILVA, CÂNDIDO 2014).

Dessa forma, o conceito de sustentabilidade, busca abranger a sociedade e o meio em que está inserida. Neste sentido, Silva e Cândido (2014) definem sustentabilidade como uma expectativa de se obter, de forma permanente, condições similares ou superiores de vida em um determinado território ao longo do tempo, com objetivo de manutenção do sistema suporte

de vida, relacionando-se com um melhor bem estar ou com uma melhor qualidade de vida, tanto para a população atual quanto para as futuras, a partir de uma capacidade de suporte dos ecossistemas. Estes autores ainda afirmam que existem diferentes concepções de sustentabilidade que são utilizados em diversas áreas, como por exemplo, na biologia, administração, ecologia, economia.

Neste sentido, Rabelo e Lima (2007, p.57) afirmam que existem três níveis de sustentabilidade:

Sustentabilidade Fraca: classifica-se por apresentar uma concepção neoliberal que privilegia o capital físico, podendo recolocar o capital natural pelo físico, enfatizando tornar suscetível o capital;

Sustentabilidade Forte: apresenta uma concepção fundamentalista, acreditando que somente a suspensão de qualquer exploração natural, trará um desenvolvimento;

Sustentabilidade Sensata: nesta se permite a exploração do capital natural, porém, conhecendo os limites dos recursos, ou seja, o natural é a base.

“A sustentabilidade deve ser perseguida no mundo dos negócios, como uma estratégia para os produtores se manterem no mercado, tanto pelos apelos socioambientais, quanto pela necessidade de repensar e fazer negócios de forma integrada” (FRANÇA, 2016, p. 34). Diante do exposto, a sustentabilidade torna-se uma peça fundamental para pensar e desenvolver metodologias e realizar diagnósticos, que tenham a finalidade de mapear a condição econômica, social e ambiental e, conseqüentemente, a qualidade de vida desta população (CAIRES, 2012).

2.1.1 Indicadores de Sustentabilidade

A palavra indicador vem do Latim *indicare*, que significa apontar, descobrir, anunciar. Ela origina a indicação de um estado, condição ou até de uma qualidade referente a algo específico de um determinado contexto (ALMEIDA, 2011). Os indicadores representam uma ferramenta para sintetizar e transmitir informações de maneira significativa, dentro do processo de tomada de decisão (CENDRERO, 1997).

Existem inúmeras definições sobre indicadores, que variam conforme a fonte. Exemplificando, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) define indicadores como informações quantificadas, de cunho científico e de fácil compreensão, que são usadas nos processos de decisão em todos os níveis da sociedade, além de serem úteis como ferramentas de avaliação de determinados fenômenos, apresentando suas tendências, progressos e alterações (BRASIL, 2009). O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008)

define indicadores como uma ferramenta formada por uma ou mais variáveis, quando juntas, por diferentes formas, mostram significados mais abrangente sobre os fenômenos a que se referem. Para Linton e Warner (2003, p. 262), "um indicador é um símbolo ou um sinal que traduz uma mensagem complexa numa forma simplificada e útil, provendo informações a respeito de uma tendência ou evento que não podem ser diretamente observados".

A grande maioria dos sistemas de indicadores existentes e utilizados, foi desenvolvida por razões específicas, sendo indicadores ambientais, econômicos, de saúde e sociais, os quais não podem ser considerados indicadores de sustentabilidade em si mesmos (BELLEN, 2004).

Os indicadores de sustentabilidade podem ser considerados o principal componente da avaliação do progresso em relação a um desenvolvimento sustentável. A utilização destes indicadores deve-se em função da disponibilidade dos mesmos e do custo de sua obtenção. Esses indicadores tem como função subsidiar os diversos questionamentos vivenciados pela sociedade humana acerca das esferas sociais, econômica, institucional, demográfica, ambiental e cultural (ALMEIDA, 2011).

Para Lira e Cândido (2008) os indicadores de sustentabilidade são componentes importantes no processo avaliativo do Desenvolvimento Sustentável, em quaisquer escalas geográfica, pois, os mesmos através dos seus índices vem sinalizar informações que podem auxiliar nas políticas de desenvolvimento sustentável.

Sousa et al. (2006) afirmam que os indicadores de sustentabilidade atuam como instrumentos utilizados para quantificar e monitorar os graus de sustentabilidade dos diferentes modelos de produção agropecuária, permitindo verificar como as tecnologias empregadas têm efeito negativo ou positivo na sustentabilidade dos sistemas.

Existe um grande consenso de que, em função da praticidade e efetividade, é preferível medir a sustentabilidade a partir de suas dimensões. A utilização de dimensões, ou grupos de indicadores agrupados, pode facilitar o emprego de medidas que estão além dos fatores puramente econômicos, e incluir um balanço de sinais que derivam do bem-estar humano e ecológico (HARDI; SEMPLE, 2000).

Portanto, as características dos indicadores de sustentabilidade devem atentar para a facilidade de medição, aplicação em distintos ecossistemas, sistemas econômicos e sociais, ter amplitude, ser prático, ter facilidade no entendimento, repetitividade em relação ao tempo, ser adaptável e sensível às mudanças no sistema e ter tolerância aos diversos padrões estabelecidos (LIRA, 2008).

Sendo assim, as dimensões devem abranger o meio ambiente, tais como a qualidade da água, ar e solo, níveis de lixo tóxico; economia, por exemplo, emprego, investimentos,

produtividade, distribuição de receitas, competitividade, inflação e utilização eficiente de materiais e energia e sociedade, como o crime, saúde, pobreza, educação, governança, gastos militares e cooperação internacional (BELLEN, 2004).

Entretanto, os indicadores de sustentabilidade não se restringem apenas a estes supracitados. Ultimamente, em pesquisa, tem sido abordado a sustentabilidade de agroecossistemas, que englobam, a água, solo, produção de resíduos, produtividade, agrobiodiversidade, mata nativa, nível educacional, saúde humana, estruturas do sistema, uso da terra, rendimento de cultivos, sanidade vegetal e animal, entrada de produtos agrícolas externos, atividades comunitárias, disponibilidade de mão de obra, acesso à terra, comercialização e consumo de energia (CALORIO, 1997; CÁCERES, 2006).

Assim, nos últimos anos, foram construídas diversas metodologias para avaliação de sustentabilidade de agroecossistemas, as quais permitem integrar, equilibradamente, as dimensões social, econômica e ambiental, que são os indicadores de sustentabilidade agrícola, que são capazes de fornecer um diagnóstico acerca de como estão se desenvolvendo as práticas no campo, identificado os fatores que estão interferindo, de forma positiva ou negativa na sustentabilidade (MELO; CÂNDIDO, 2013).

2.2 Vulnerabilidade

A definição de vulnerabilidade surgiu do campo dos direitos humanos, sua origem relacionava-se aos grupos ou indivíduos fragilizados, do ponto de vista jurídico ou político, e a proteção ou garantia de direitos de cidadania (ESTEVES, 2011). Desse modo, uma parcela da população está exposta a riscos ambientais nas cidades, se tornando alvos vulneráveis a eventos desta natureza. Nesta perspectiva, a vulnerabilidade passa a ser entendida como a probabilidade de um indivíduo, ou grupo, ser afetada negativamente por um evento de caráter natural/ambiental, ou contaminado por algum elemento da natureza (DESCHAMPS, 2004).

Braga et al. (2006) afirmam que a vulnerabilidade pode ser compreendida como a suscetibilidade do ser humano, a um perigo ou danos. Desta forma, a vulnerabilidade está atrelada a um conjunto de fatores, que podem aumentar ou diminuir os riscos que os seres humanos, estão expostos a uma variedade de situações da sua vida.

Muitas pessoas atrelam o conceito de vulnerabilidade ao de risco, porém, eles são diferentes. A etimologia da palavra vulnerabilidade vem do verbo latino ferir, a qual mede a capacidade de combate aos perigos sem que sofra a longo prazo, uma perda potencial do bem-

estar; já o risco, implica a exposição e perigos externos, as quais, pessoas tem um controle limitado, (PNUD, 2007).

Para Marandola Jr e Hogan (2006), a vulnerabilidade pode ser explicada como uma situação que estão presentes três elementos: a exposição aos riscos, a capacidade de reação e o grau de adaptação diante da materialização do risco.

2.2.1 Vulnerabilidade Socioambiental

Atualmente, existem diversos conceitos de vulnerabilidade em diversas áreas, no campo das Ciências Sociais, embasa políticas públicas voltadas aos setores considerados vulneráveis da sociedade. É nesta perspectiva, que se utiliza o conceito de vulnerabilidade social, caracterizada como uma situação em que recursos e habilidades de um grupo social, são considerados insuficientes ou inadequados para lidar com as oportunidades oferecidas pela sociedade (ESTEVES, 2011). Oportunidade esta que constitui uma forma de ascender os maiores níveis de bem-estar ou diminuir probabilidades que deterioram as condições de vida de determinados atores sociais (ABRAMOVAY et al., 2002).

Para Alves (2006), o termo vulnerabilidade social incorpora uma série de questões como a exposição a riscos e perturbações, provocadas por eventos ou mudanças econômicas, tendo uma visão mais ampla sobre as condições de vida das populações e considerando as formas de como as famílias enfrentam ou podem enfrentar tais perturbações econômicas. Alguns autores como Torres e Marques (2001), Marandola Jr e Hogan (2005) defendem a ideia de que a vulnerabilidade social está atrelada à situação socioeconômica e à capacidade de resposta diante dos riscos ambientais. Assim é importante ressaltar que o grupo social e a situação econômica, em que os indivíduos estão inseridos é um condicionante importante para determinar a vulnerabilidade a riscos.

Vale salientar ainda que, o maior grau de vulnerabilidade atinge os sujeitos ou grupos sociais que apresentam um poder de consumo mínimo, agravando ainda mais a situação devido à falta de acesso aos serviços públicos. Os estudos sobre vulnerabilidade social ganhou visibilidade devido a uma certa insatisfação com os enfoques tradicionais sobre pobreza e seus métodos de mensuração, baseados de forma exclusiva ao nível de renda monetária e em medidas fixas, como alinha da pobreza (ALVES, 2006).

Paralela a dimensão da vulnerabilidade social, também aparece a vulnerabilidade ambiental, que é tratada como resultante dos atributos físicos-naturais de uma área. Nessa linha de pensamento, a vulnerabilidade ambiental representa um grau de suscetibilidade

natural de um ambiente, ou de um impacto provocado por um uso qualquer (TAGLIANI, 2003).

Existe também, outra visão acerca de vulnerabilidade ambiental, como sendo fruto de uma relação entre o ambiente físico-natural e a ação antrópica sobre o mesmo, pois, envolve “conjunto de condições e processos resultantes de fatores físicos, sociais, econômicos e ambientais que aumentam a susceptibilidade à ocorrência de erosão, enchentes, etc.” (ONU-HABITAT, 2011).

A vulnerabilidade ambiental pode ter um impacto significativamente maior aos que estão expostos a riscos do ambiente, que sofrem com a iniquidade social e se veem com poucos ativos para se mobilizar frente aos riscos (PAULA et al., 2006). Os grupos sociais mais pobres são afetados de forma indireta pelos desastres, por residirem em áreas expostas a perigo, por sobreviverem em condições de privatização da pobreza, além disso, outros fatores que contribuem são as falhas cometidas pelos órgãos institucionais, como por exemplo, a defesa civil; que contribui para o aumento da vulnerabilidade, em todos os países.

No Brasil, não existe uma tendência natural para a ocorrência de desastres naturais de origem geológica ou tecnológica, isso devido às características de estabilidade da crosta deste país (CHAVES; LOPES, 2011). Contudo, entre os anos de 2000 e 2007 mais de 1,5 milhões de pessoas foram afetadas por algum desastre natural, neste mesmo período, ocorreram cerca de 40 grandes episódios de enchentes, secas, deslizamentos de terra, cujo, prejuízo econômico foi de aproximadamente US\$ 2,5 bilhões (SANTOS, 2007).

A falta de acesso ao saneamento básico também pode ser considerada uma situação de vulnerabilidade ambiental. Alves (2006) afirma que a população sem acesso ao abastecimento de água, cobertura de esgoto e lixo são bem mais susceptíveis a elevados níveis de poluição e degradação ambiental. Outro fator que também é visto como uma situação de vulnerabilidade ambiental, são as chamadas ocupação de áreas de risco, que na realidade acabam causando vários problemas ambientais no meio urbano como as enchentes, deslizamentos, desmoronamentos de terras e outros.

Assim, a discrepância entre as duas linhas de estudo de vulnerabilidade, em termos de escala e de tipo de objeto de análise, deve ser considerada na construção da noção de vulnerabilidade socioambiental, a qual se integra as dimensões social e a ambiental (ALVES, 2006). Dessa forma, os estudos de vulnerabilidade socioambiental vem sendo cada vez mais utilizados com o objetivo de definir áreas e localidades da cidade onde se aglomeram problemas de ordem social e ambiental, ou áreas que não deveriam ser ocupadas por sinalizarem algum tipo de risco aos ocupantes (CHAVES; LOPES, 2011).

2.3 Agricultura Familiar

Ao longo do tempo, a agricultura familiar recebeu várias nomenclaturas. Inicialmente, foi denominada Camponês. Posteriormente, recebeu a nomenclatura de Pequenos Produtores, composto por famílias que possuíam terras de pequeno porte, chegando assim ao termo que é usado atualmente, agricultura familiar. Conforme Silva (2013), agricultura familiar não é um termo novo, embora, tenha ganhado enfoque com a implantação de uma política federal específica que é o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). Este programa tem como finalidade garantir a segurança alimentar, fortalecendo a agricultura familiar por meio de financiamentos aos agricultores, associações e cooperativas.

Uma das principais características da agricultura familiar, está relacionado ao fato que a família é quem administra tudo, quem produz, quem cuida da terra com ou sem ajuda de terceiros (REIS; CÂNDIDO, 2015). Dessa forma, a família é o núcleo de decisões que gerencia o trabalho e o capital.

Nesta perspectiva, Abramovay (1997, p.3) define agricultura familiar, como sendo:

Aquela em que a gestão, a propriedade e a maior parte do trabalho, vêm de indivíduos que mantêm entre si laços de sangue ou de casamento. Que esta definição não seja unânime e muitas vezes tampouco operacional. É perfeitamente compreensível, já que os diferentes setores sociais e suas representações constroem categorias científicas que servirão a certas finalidades práticas: a definição de agricultura familiar, para fins de atribuição de crédito, pode não ser exatamente a mesma daquela estabelecida com finalidades de quantificação estatística num estudo acadêmico. O importante é que estes três atributos básicos (gestão, propriedade e trabalho familiar) estão presentes em todas elas.

Esta atividade é muito diversificada no Brasil, ela foi costumeiramente subdividida de acordo com as características socioeconômicas e tecnológicas, procurando distinguir a agricultura de subsistência (chamada de pequena agricultura ou agricultura de baixa renda), da agricultura comercial (também conhecida como agricultura empresarial), recentemente estes termos passaram a caracterizar-se como agricultura familiar e agricultura patronal (SILVA, 2013). Dessa forma, inclui tanto as famílias que vivem e exploram os minifúndios em condições de extrema pobreza, como também aqueles que estão inseridos no agronegócio que buscam gerar renda inúmeras vezes maior a renda que define a linha de pobreza.

A agricultura familiar desenvolve-se através de sistemas produtivos que combinam vários insumos, como culturas, criação de animais e transformações de produtos o consumo humano. Estes sistemas produtivos combinam vários fatores de produção, tais como terra,

mão de obra familiar, capital, tecnologia. Além disso, deve-se associar ao sistema, os fatores sociais e ambientais, para a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2002) a produção familiar é viável e rentável, desde que seja adotada tecnologias adequadas.

A agricultura é a principal base dos sistemas agroindustriais, por fornecer matéria-prima para grandes e pequenas empresas, integrando assim as cadeias agroindustriais. A agricultura familiar está presente em todo o território brasileiro, tendo uma participação no total de estabelecimentos superior a 60%, destacando as Regiões Sul e Nordeste, em que este percentual supera 80% (BUAINAIN 2006). Toscano (2003) afirma que cerca de 60% dos alimentos consumidos pela população brasileira vêm da agricultura familiar e quase 40% do valor bruto da produção agropecuária são produzidos por agricultores familiares. Na agricultura familiar são produzidos cerca de 70% do feijão, 84% da mandioca, 54% da bovinocultura de leite, 49% do milho, 5,8% da produção de suínos e 40% de aves e ovos.

A agricultura familiar na região Nordeste do Brasil é marcada pela diversidade de condições e de relações sociais de produção, seja pela cultura plantada, ou pela tecnologia empregada na produção agrícola, a qual resulta em vários sistemas agrários, muitos em acelerado processo de transformação. Segundo Castro (2012), na região Nordeste, a agricultura se destaca economicamente, visto que cerca de 82,6% da mão de obra do campo dedica-se a agricultura familiar. Apesar das dificuldades encontradas nessa região decorrentes do clima, que afeta tanto a degradação do solo e da água (GUANZIROLI et al., 2001). Camargo et al. (2002) firma que a agricultura familiar nesta região brasileira possibilita um desenvolvimento econômico e social para os que exercem essa ocupação, gerando inúmeros postos de trabalho, empregos e fluxo de renda. Sendo assim, determinante na melhoria da qualidade de vida e fixação do homem no campo.

A produção familiar não é apenas um fator de desaceleração e minimização do êxodo rural e fonte de recursos para famílias de rendas menores, mas, também possui significativa contribuição para a geração de riquezas no país (GUILHOTO; IMORI, 2007; BAER, 2008). Contudo destaca-se a crescente dependência dos países por importação de alimentos, aumentando assim a demanda por produtos agrícolas (ASSAD; ALMEIDA, 2004). Porém, não basta apenas produzir, o mercado consumidor almeja cada vez mais produtos de ótima qualidade e saudáveis, o que conseqüentemente requer um controle e cuidado maior com a produção e com todo o processo produtivo. As cadeias de produção de alimentos tentam estender a transparência e a rastreabilidade do produto agrícola até a propriedade, necessitando assim de medidas de manejo ambiental, bem-estar de trabalhadores e de

animais e segurança alimentar, as quais criam novas tarefas e responsabilidades para os agricultores (BLAHA, 2000).

Para Buainain (2006) a agricultura familiar brasileira deve estar inserida dentro da lógica sistêmica de integração de mercados e de sustentabilidade, o que possibilita sua expansão. Este autor ainda reforça que, a sustentabilidade do desenvolvimento da agricultura familiar objetiva-se viabilizar economicamente a capacidade de competir com outras modalidades de organização produtiva e de cumprir com as funções estratégicas (sociais, ambientais e econômicas). A Agricultura Familiar apresenta-se de modo diferente em algumas áreas do país, tendo fortes ligações com atividades de distintos setores econômicos como a indústria, o comércio e serviços, contribuindo com o produto gerado pelo agronegócio (SALES; CÂNDIDO 2016). Para atingir o objetivo proposto, é necessário preparar os agricultores familiares para competir de forma sustentável nos mercados globalizados, capacitá-los para aproveitar as oportunidades criadas nesses mercados e investir na potencialidade das vantagens e na redução das desvantagens competitivas inerentes à agricultura familiar.

Segundo Barros (2006), existem casos em que os próprios produtores realizam parte da atividade de comercialização. Isso ocorre quando os agricultores se organizam em associações ou cooperativas buscando ganhar eficiência técnica e econômica para aumentar o poder de barganha no mercado em que atuam, realizando o papel de intermediários e atacadistas (SILVA, 2013).

Neste sentido, Bialoskorski Neto (2004) aponta que as cooperativas e associações que se formam com um forte sentimento de coalizão de interesses em um mesmo grupo ético, solidário e voluntário sob um código de ética estabelecido, crescem economicamente impulsionadas pelo mercado e pela necessidade de geração de renda e riquezas, seguindo a lógica econômica da maximização de resultados. As associações e cooperativas modificam as relações comerciais entre os produtores rurais associados e o mercado consumidor, no sentido em que há exclusão do papel do atravessador nas relações comerciais. Define-se como atravessador o agente particular ou nomeado por uma empresa que presta os serviços de coleta e transporte mediante a obtenção de lucros.

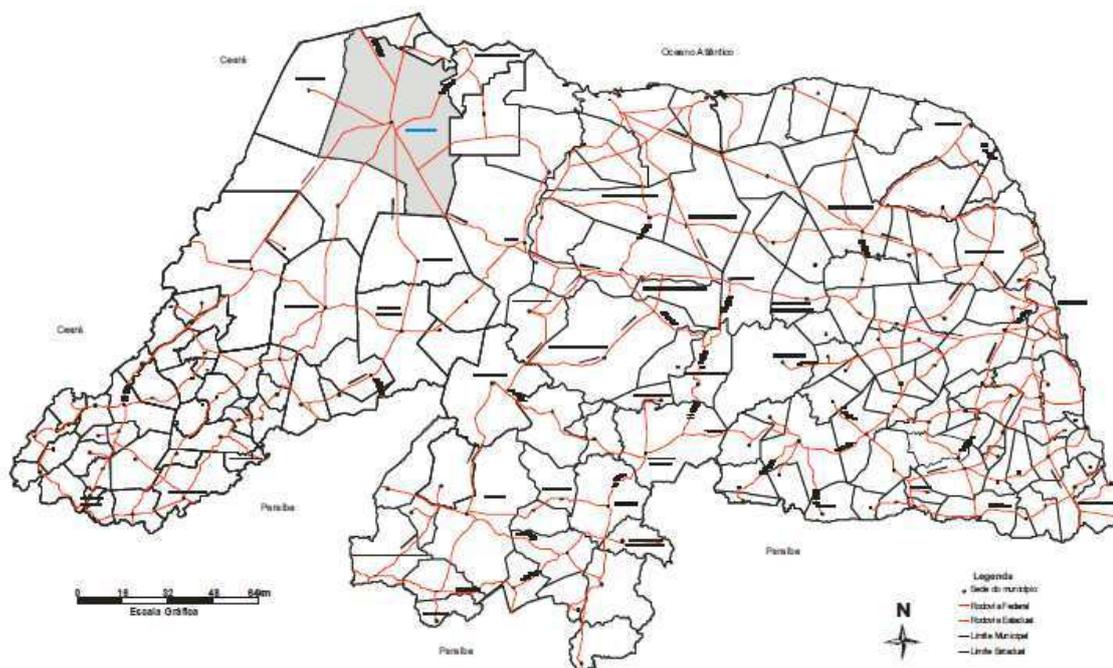
3. MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização desta pesquisa foi utilizada uma abordagem qualitativa, com características de investigação, exploratória e descritiva. De acordo com Godoy (1995, p.58), a pesquisa qualitativa de investigação exploratória e descritiva corresponde: [...] a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, para compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo.

A pesquisa foi realizada na cidade Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte, mais precisamente no Assentamento Paulo Freire (5°16'51.4"S, 37°17'42.6"W), sítio Serra Mossoró (5°06'24.7"S, 37°27'09.4"W), Assentamento Mulunguzinho (5°14'22.8"S, 37°10'09.2"W), Assentamento Jurema (5°01'36.5"S, 37°19'27.6"W) e Sítio Alagoinha (5°02'37.1"S, 37°25'18.4"W).

O município de Mossoró situa-se na mesorregião Oeste Potiguar (Figura 1), tendo uma população de 259.815 habitantes, dos quais 48,40% são do sexo masculino e 51,60% do sexo feminino, sendo que 91,31% vivem na área urbana (237.241) e 8,69% na área rural (22.574). A densidade demográfica é de 123,76 habitantes km⁻² e o índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) de 0,720 (IBGE, 2010).

Figura 1. Localização do município Mossoró no estado do Rio Grande do Norte, Brasil.



Fonte: Brasil (2005).

A coleta de dados foi realizada no período de agosto a setembro de 2018, buscando compreender a problemática por meio do uso de questionário semi-estruturado, fundamentado com indicadores para avaliação da vulnerabilidade e sustentabilidade em cinco Unidades de Produção orgânica de hortaliças e plantas medicinais no município de Mossoró - RN. Para tanto, foram usados questionamentos objetivos e subjetivos sobre ações na atividade produtiva realizada nas Unidades (Tabela 1).

Durante a coleta de dados, todos os envolvidos assinaram os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido para uso de imagens e/ou gravações. Na sequência o pesquisador responsável explicou como seria realizada a pesquisa.

Tabela 1. Indicadores usados na avaliação da vulnerabilidade e sustentabilidade de Unidades Produção familiar de hortaliças e plantas medicinais no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.

Indicadores	Variáveis
Capital humano e financeiro	Possui mão de obra suficiente para suprir as demandas de sua produção? Possuir capital ou capacidade suficiente para investir no próprio negócio?
Características da área	Quais os tipos de solos das áreas de plantio? O tipo de solo potencializa sua produção?
Limpeza e manutenção da área	Quais os métodos de limpeza usados na área de plantio? Possui Área de Proteção Permanente (APP)?
Preparação para plantio	Quais os tipos de matéria orgânica usadas na adubação? Quais os métodos de obtenção de sementes para o plantio?
Fonte hídrica	Quais fontes de água utilizadas nas propriedades? Quais técnicas de irrigação utilizadas?
Manejo de pragas e doenças	Quais pragas são observadas na área? Quais os métodos alternativos para controle de pragas e doenças?
Produção	Quais tipos de hortaliças e plantas medicinais cultivadas? Qual a produção média semestral?

A avaliação da vulnerabilidade dos produtores familiares de plantas hortícolas e medicinais, foi realizada de acordo com Sousa et al. (2008), em que os indicadores de vulnerabilidade econômica foram relacionados a produção vegetal, crédito e rendimento (capital humano financeiro e produção). E indicadores de vulnerabilidade tecnológica, relacionado as soluções tecnológicas adotadas, máquinas e métodos, e a verticalização da produção, abordada nessa pesquisa por meio das variáveis de características da área, limpeza e manutenção, preparo para plantio, fonte hídrica e manejo de pragas e doenças.

Na avaliação da sustentabilidade dos produtores familiares de plantas hortícolas e medicinais, adotou-se o uso de indicadores socioeconômicos (capital humano e financeiro e produção) e indicadores ambientais (características da área, limpeza e manutenção da área, preparação para plantio, fonte hídrica e manejo de pragas e doenças).

Os dados coletados foram usados para avaliação da vulnerabilidade e sustentabilidade, sendo realizadas com base na atribuição de relação (positiva ou negativa) dos indicadores para as Unidades Produtivas (Tabela 2) de acordo com Santos (2018). As respostas positivas representam possibilidades de menor vulnerabilidade e maior sustentabilidade da unidade produtiva, tendo como base para essa classificação o uso de forma racional dos recursos disponíveis e a redução dos impactos ambientais nos sistemas de produção, por meio de práticas e otimização (SEBRAE, 2014).

Tabela 2. Atribuição de relação positiva ou negativa para avaliação de Unidades de Produção familiar de hortaliças e plantas medicinais no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.

Indicadores	Variáveis	Relação	
		Positiva	Negativa
Capital humano e financeiro	Mão de obra	Sim	Não
	Capital ou capacidade para investir	Sim	Não
Características da área	Tipos de solos	Produtivos	Não produtivos
	O tipo de solo potencializa sua produção	Sim	Não
Limpeza e manutenção da área	Métodos de limpeza	Uso	Não Uso
	Área de Proteção Permanente (APP)?	Sim	Não
Preparação para plantio	Tipos de matéria orgânica	Uso	Não uso
	Métodos de obtenção de sementes	Disponibilidade	Dificuldade
Fonte hídrica	Fontes de água	Disponibilidade	Dificuldade
	Técnicas de irrigação	Uso	Não uso
Manejo de pragas e doenças	Pragas	Sem presença	Presença de pragas
	Métodos para controle de pragas e doenças	Uso de métodos alternativos	Não uso
Produção	Tipos de hortaliças e plantas medicinais cultivadas	Maior Variedade	Menor variedade
	Produção média semanal	Maior quantidade	Menor quantidade

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A agricultura familiar é caracterizada por uma forma de produção em que predomina tanto a gestão, quanto o trabalho, em que os próprios agricultores familiares são responsáveis por gerir o processo produtivo, dando ênfase na diversificação do trabalho familiar

(BARBOSA et al., 2014). Assim, tendo em vista essa contextualização da valorização do capital humano familiar para esse tipo de unidade produtiva, cerca de 90% dos produtores familiares de hortaliças e plantas medicinais de Mossoró - RN, acreditam que possuem mão de obra suficiente para as demandas da produção, decorrente do envolvimento familiar, em que cada membro da família assume um papel participando do processo produtivo.

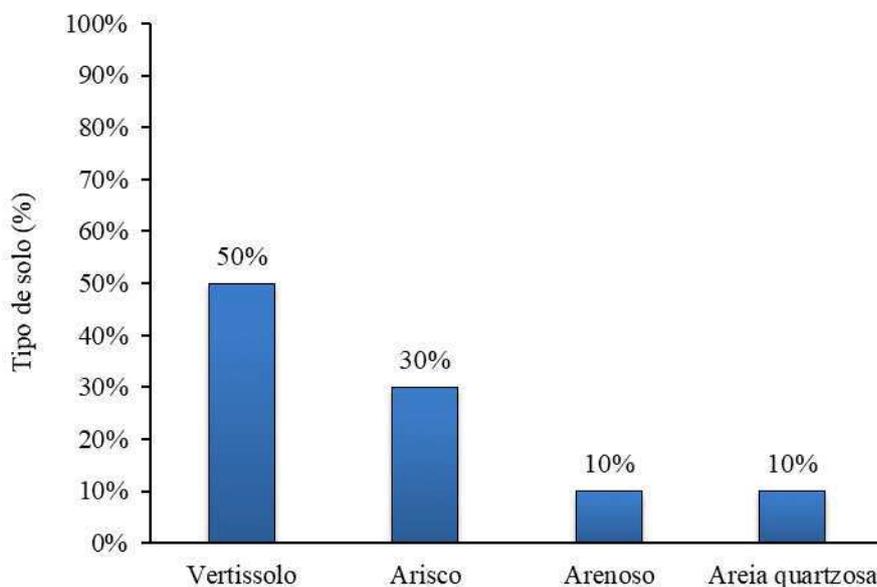
Porém, um dos entraves que comumente é relatado pelos produtores agrícolas, de uma forma geral, está relacionado ao capital financeiro para investimentos nas propriedades, principalmente, quando se trata da produção familiar. No entanto, 80% dos produtores revelaram que tem capital ou capacidade suficiente para investir no próprio negócio, demonstrando uma característica incomum desses atores.

Na contramão dos resultados, com relação positiva para essas variáveis, os produtores que não possuem mão de obra suficiente (10%) ou capital financeiro para investimento na produção (20%), caracterizam-se por possuírem uma família com menos integrantes e terem uma baixa renda para o pagamento de trabalhadores rurais diários, isso impossibilita o aumento da sua produção. Mesmo assim, no que se refere a avaliação das variáveis, componentes do indicador capital humano e financeiro, o resultado indica de maneira geral, menor vulnerabilidade e maior sustentabilidade das Unidades Produtivas de Mossoró – RN, em detrimento do comportamento apresentado.

Nas Unidades Produtivas, o tamanho da área de plantio variou, apresentando valor mínimo de 40 m² e o máximo de 20.000 m², com média e desvio-padrão de 3,001 ± 6,197 m², essa variação também é uma representação do contexto da agricultura familiar no Brasil, em que os agricultores buscam produzir nas condições disponíveis, e o acesso a áreas de plantio é uma dessas variáveis limitantes (BARBOSA, 2008).

Dentro do indicador características da área, o conhecimento do tipo de solo é importante, desse modo, a identificação e análise da fertilidade dos solos cultivados são técnicas que contribuem para qualquer tipo de produção. Neste sentido, todos os agricultores familiares, afirmaram conhecer o tipo de solo de suas propriedades, em que, 50% das Unidades Produtivas possuem área de plantio com solo do tipo Vertissolo (Figura 2), sendo esse um fator que pode potencializar a produção, pois é um tipo de solo mais argiloso, e devido aos elevados valores de soma de bases e capacidade de troca de cátions (CTC), juntamente com a presença frequente de grandes quantidades de minerais facilmente intemperizáveis, apresentam alto potencial nutricional para as plantas cultivadas (CUNHA et al., 2010).

Figura 2. Tipos de solos em áreas de agricultura familiar com plantio de hortaliças e plantas medicinais em Assentamentos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.



Todavia, solos mais arenosos como os declarados pelos demais produtores (30% em solos ariscos, 10% em solos arenosos e 10% em areia quartzosa), também são solos importantes para produção hortícola na região semiárida brasileira, visto que devido a posição que ocupam na paisagem, isto é, áreas de várzea, pouco ou sem risco à erosão, onde a motomecanização agrícola pode ser praticada intensivamente (CUNHA et al., 2010).

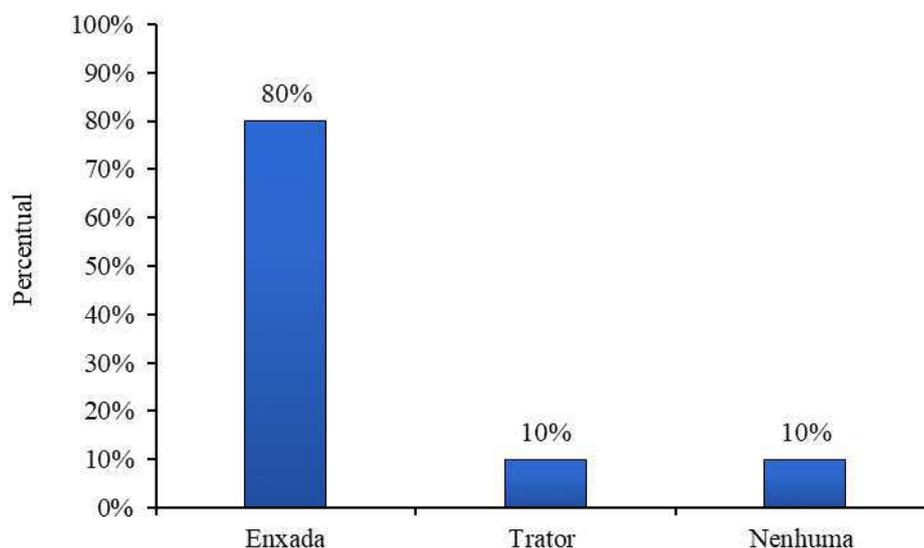
Tendo em vista a qualidade dos solos relatados, 80% dos produtores acreditam que as características do solo da área de cultivo potencializam sua produção. Para os agricultores que relatam ter dificuldades para o cultivo por limitações do solo, houve o destaque para impossibilidade de trabalhar em outras áreas em virtude da pequena extensão de suas propriedades e apontam diminuição na produção das principais hortaliças cultivadas, isso, implica em menor renda para desses produtores. Porém, nenhum dos agricultores familiares relataram ter alguma estratégia para melhorar o manejo do solo, como por exemplo, usos de adubação química e/ou orgânica, rotação de cultura, consorciação.

Com isso, mesmo contendo casos em que verificou-se relação negativa para o indicador características da área, de maneira geral, os solos de cultivos das Unidades familiares são produtivos, não limitam a rentabilidade dos produtores e esses por sua vez, demonstram ter conhecimento sobre as suas áreas de plantio, o que contribui para uma menor vulnerabilidade e maior sustentabilidade nessas áreas.

Nos manejos realizados, dentro da produção de hortaliças, as técnicas de preparo da área são importantes para evitar problemas que venham a favorecer a vulnerabilidade da unidade produtiva. Nesse sentido, se as técnicas utilizadas apresentarem tendência de causar prejuízos ao meio ambiente e impactos socioeconômicos, irá ocorrer o comprometimento da sustentabilidade dessa atividade.

Desse modo, no indicador limpeza e manutenção da área, observou-se que 90% dos produtores realizam a limpeza da área, e entre os métodos utilizados, 80% realizam esse manejo por meio da limpeza manual, utilizando enxada (Figura 3), principalmente, para os que possuem pequenas áreas. Os demais produtores que realizam a limpeza da área (10%) utilizam o trator. Nota-se que, nenhum dos produtores realizam queimadas para a limpeza da área, isso contribui para sustentabilidade da atividade, tendo em vista que a realização de queimadas causa danos as propriedade físicas, químicas e biológicas do solo, reduzindo a quantidade e qualidade da matéria orgânica do solo, o que consequentemente, irá reduzir a produtividade dos cultivos (MEDEIROS et al., 2020).

Figura 3. Métodos de limpeza da área de plantio de hortaliças e plantas medicinais de Assentamentos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.



Dentre as técnicas de manutenção da área, a cobertura do solo com vegetação, pode ser adotada e contribui para maior sustentabilidade do sistema. Entre os produtores familiares, 70% informaram que mantêm o solo coberto com vegetação, no entanto, 20% preferem manter o solo descoberto e os demais produtores (10%) usam as duas técnicas, assim, as

Unidades familiares dos Assentamentos em Mossoró, em sua maioria, estão mantendo a sustentabilidade para manutenção da área de plantio.

Outra variável relacionada a manutenção da área produtiva são as Áreas de Preservação Permanente (APP), definida pelo Brasil (2011) por área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, tendo como função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar dos seres humanos (BRASIL, 2011).

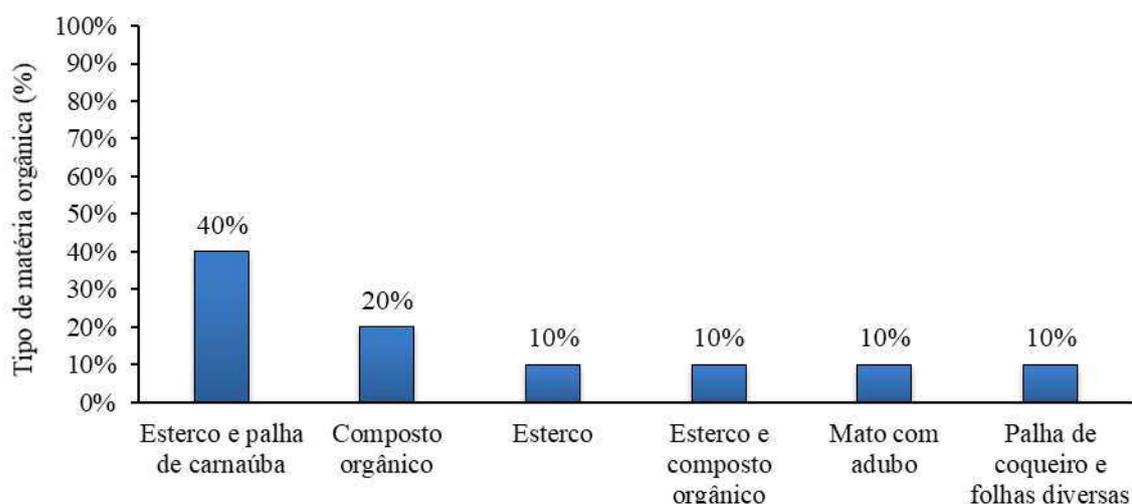
A maioria das propriedades (90%) possuem APP, com tamanho variando entre 1 e 34 hectares, com média de $12,83 \pm 11,51$ hectares. Sendo uma variável importante dentro dos indicadores ambientais para sustentabilidade de uma área produtiva (BRASIL, 2011).

No preparo da área para o plantio das hortaliças e plantas medicinais, o manejo da adubação e as técnicas para obtenção de sementes são indicadores na avaliação de condições de vulnerabilidade e na situação sustentável da atividade. Em relação a adubação dos canteiros e leiras, os usos dos resíduos gerados no processo produtivo como compostos orgânicos, esterco provenientes da criação de animais, produção de húmus de minhoca e biofertilizantes são ações que promovem maior produtividade e não geram resíduos no solo com potencial para prejudicar o meio ambiente (SANTOS; CHALUB-MARTINS, 2012).

Os produtores de hortaliças e plantas medicinais de Assentamentos em Mossoró avaliados, utilizam alguns tipos de fertilizantes provenientes de suas propriedades ou de estabelecimentos vizinhos, sendo o esterco o mais usado, cerca de 60%, porém, na maioria dos casos observados, esse fertilizante de origem animal é usado com outros fertilizantes orgânicos, como palha de carnaúba (40%) e composto (10%), conforme observado na Figura 4.

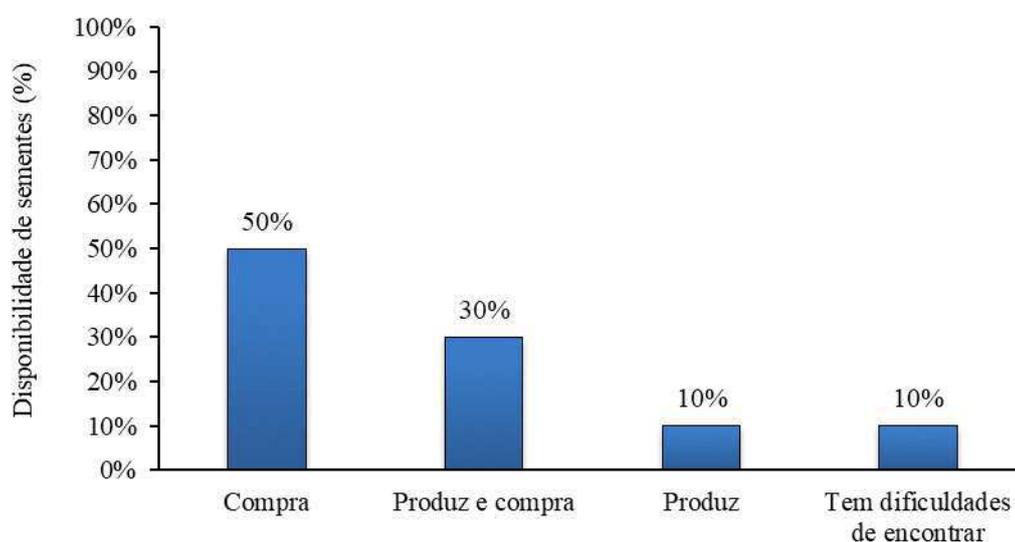
Em relação a essa variável, observa-se que o uso de fertilizantes contribui para a sustentabilidade da unidade produtiva, pois, se enquadram dentro das características de proteção dos recursos naturais e são fontes provenientes de reuso de materiais das propriedades, isso também contribui para uma menor vulnerabilidade, tendo em vista, a facilidade de acesso a esses materiais utilizados para adubação (RODRIGUEZ, 1997; RUSCHEINSKY, 2004).

Figura 4. Tipos de fertilizantes utilizados pelos proprietários na produção de hortaliças e plantas medicinais em Assentamentos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.



Conforme observado na Figura 5, a variável relacionada aos métodos e obtenção de sementes, a maioria dos agricultores familiares afirmaram comprá-las (80%), mesmo sendo uma resposta positiva, pois, caracteriza-se por ter disponibilidade para compra, não é necessariamente uma ação com princípios sustentáveis, tendo em vista, o uso de recursos para compra, podendo comprometer a rentabilidade produtiva (FRANÇA, 2016).

Figura 5. Métodos de obtenção de sementes para a produção de hortaliças e plantas medicinais em Assentamentos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.



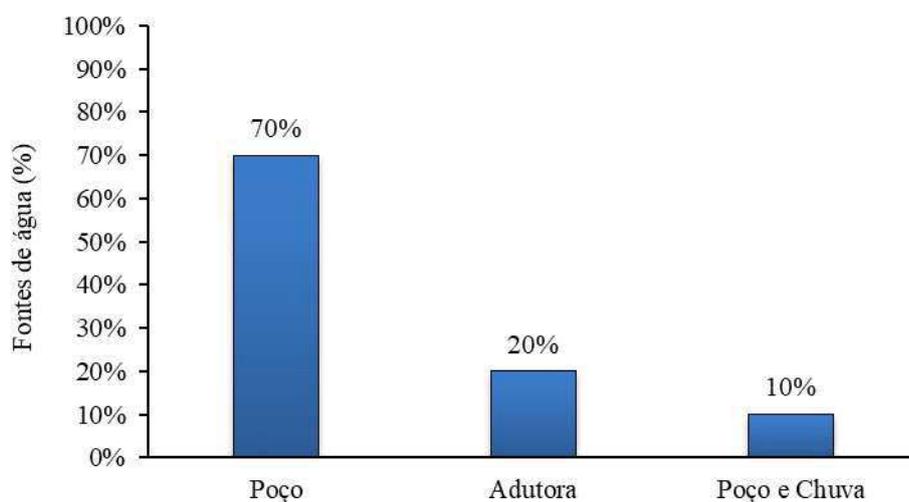
Dentre as ações citadas pelos produtores, a que mais se caracteriza como prática sustentável é a produção das próprias sementes na unidade produtiva, em que 40% dos produtores, mesmo que também comprando, afirmaram que realizam a prática de produzir sementes. A dificuldade de encontrar sementes para o plantio é a relação negativa dessa

variável, pois, amplia a vulnerabilidade produtiva e diminui a sustentabilidade das Unidades. Nesse aspecto, observou-se que 10% dos produtores tem essa dificuldade (Figura 5).

Dos indicadores, que tem como relação positiva a disponibilidade, a fonte hídrica tem relevância na avaliação da vulnerabilidade, pois, a dificuldade desse recurso compromete a produção nas Unidades. Observou-se que, 70% das propriedades tem fonte de água proveniente de poços artesianos (Figura 6), em muitos casos, em virtude de projetos desenvolvidos por associações comunitárias rurais que possibilitam a perfuração dos poços, demonstram o poder da organização social para o fortalecimento das Unidades Produtivas. Sendo, um fato comum entre os horticultores da região Nordeste, os quais necessitam dessa fonte para abastecer de forma constante seus cultivos, em decorrência do curto período de chuvas da região semiárida (MELO; CÂNDIDO, 2013).

Neste sentido, os produtores que têm a chuva como único recurso hídrico para disponibilidade de água em seus cultivos, tem alta vulnerabilidade, pois, não teriam condições de produção durante todo o ano, mesmo armazenando certa quantidade desse recurso em cisternas, pois, necessitariam de reservatórios com grande capacidade de armazenamento. Porém, os produtores de hortaliças e plantas medicinais de Mossoró - RN, que tem esse recurso como fonte de água (10%), também utilizam poços artesianos durante os períodos de escassez de chuvas, que são comuns na região (Figura 6).

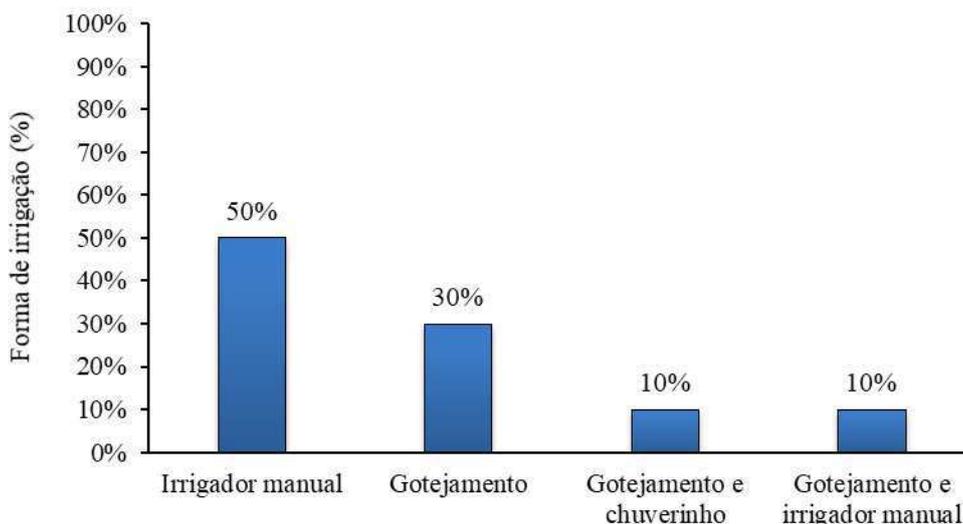
Figura 6. Fontes de água utilizadas nas propriedades com plantio de hortaliças e plantas medicinais em Assentamentos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.



Em relação a variável técnica de irrigação, o uso da mão de obra pelos agricultores para irrigação com regador manual (50%) tem relação negativa para Unidades Produtivas, pois não

se trata de uma técnica que esteja dentro do manejo racional da irrigação (MILLAR, 1984). Isso diminui a eficiência da atividade e tendo tendência de uma maior vulnerabilidade aos produtores (Figura 7).

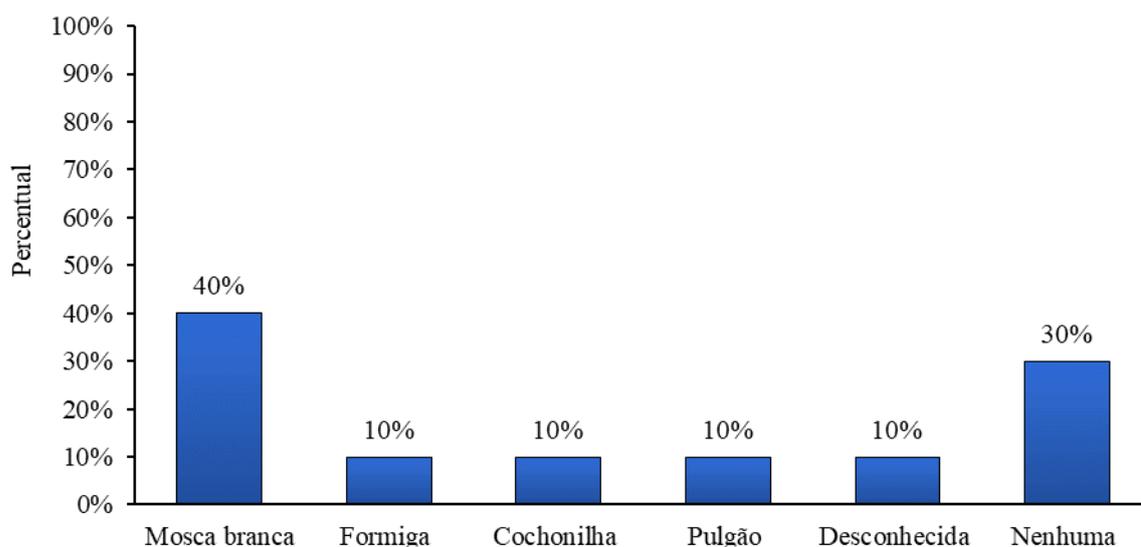
Figura 7. Técnicas de irrigação utilizadas pelos proprietários na produção de hortaliças e plantas medicinais em Assentamentos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.



No cultivo de hortaliças e plantas medicinais, o surgimento de pragas é uma característica bastante comum, como observa-se na Figura 8, 90% dos produtores relatam algum tipo de praga. A presença de pragas tem uma relação negativa e favorece a vulnerabilidade das Unidades, por causar prejuízos aos produtores, se não forem controladas.

A principal praga relatada pelos produtores de hortaliças é a mosca branca (*Bemisia* sp.), para 40% dos agricultores familiares essa é uma praga comum nesse tipo de cultivo, e merece na maioria das vezes, atenção por parte do produtor, pois biótipos desses insetos podem ser vetor de viroses para as plantas, potencializando ainda mais seu dano aos cultivos (LIMA et al., 2013).

Figura 8. Pragas citadas pelos produtores de hortaliças e plantas medicinais em Assentamentos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.



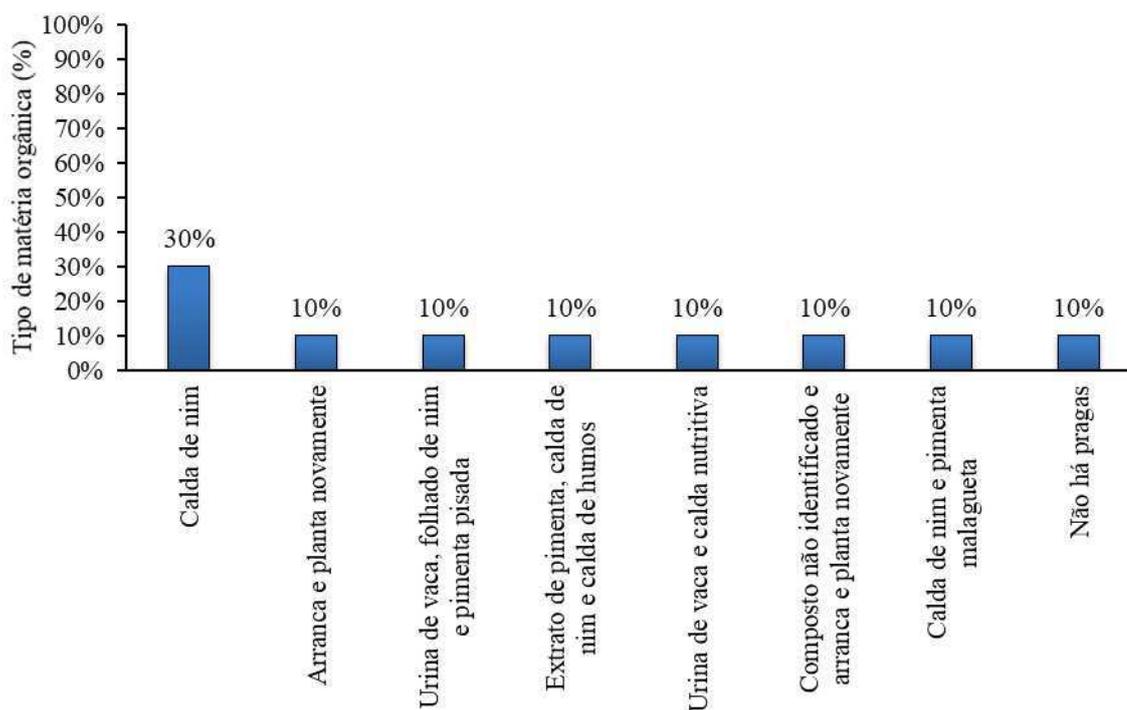
Destaca-se também na Figura 8 que, 10% dos agricultores familiares desconhecem as pragas presentes em seus cultivos. Desse modo, a não identificação do tipo de pragas presentes nos cultivos agrícolas dificulta o controle adequado desses indivíduos e suas populações podem causar danos irreversíveis à produção, e conseqüentemente, provocar perdas econômicas dentro da Unidade Produtiva. No entanto, 30% dos produtores afirmam que não possuem problemas com pragas, isso pode ser um reflexo de práticas sustentáveis que favorecem o desenvolvimento das populações de inimigos naturais, contribuindo para o controle biológico na área produtiva, que é extremamente importante do ponto de vista da sustentabilidade.

Contudo, o surgimento de populações de pragas requer métodos de controle desses insetos, com isso, os produtores de hortaliças e plantas medicinais de Assentamentos de Mossoró, utilizam métodos de controle alternativos, ou seja, não utilizam agrotóxicos, como relatam 100% dos produtores. Essa característica é uma variável importante, principalmente para a vulnerabilidade na saúde dos agricultores, como também para a sustentabilidade da unidade produtiva (ZANUNCIO JR et al., 2018).

A calda de nim (*Azadirachta indica*) é método de controle mais citado (50%) pelos produtores. Tendo em vista, ser um método recomendado para o controle de mosca branca (SOUZA; VENDRAMIM, 2005), e de outras pragas, como cochonilha e pulgão (GON et al., 2014) também citadas pelos produtores. O controle alternativo de hortaliças vem crescendo mundialmente, devido à necessidade urgente de proteção da saúde dos produtores e consumidores, além de preservar o meio ambiente (ZANUNCIO JR et al., 2018). De acordo com Sedyama et al. (2014), o controle alternativo de hortaliças é usado, principalmente, pelos

agricultores familiares, em virtude de se adequar às características das pequenas propriedades com gestão familiar, pela diversidade de culturas na mesma área, por depender de poucos insumos externos, além da maior absorção de mão de obra familiar e menor necessidade de capital.

Figura 9. Métodos de controle de pragas e doenças utilizados em hortaliças e plantas medicinais por produtores de Assentamentos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.

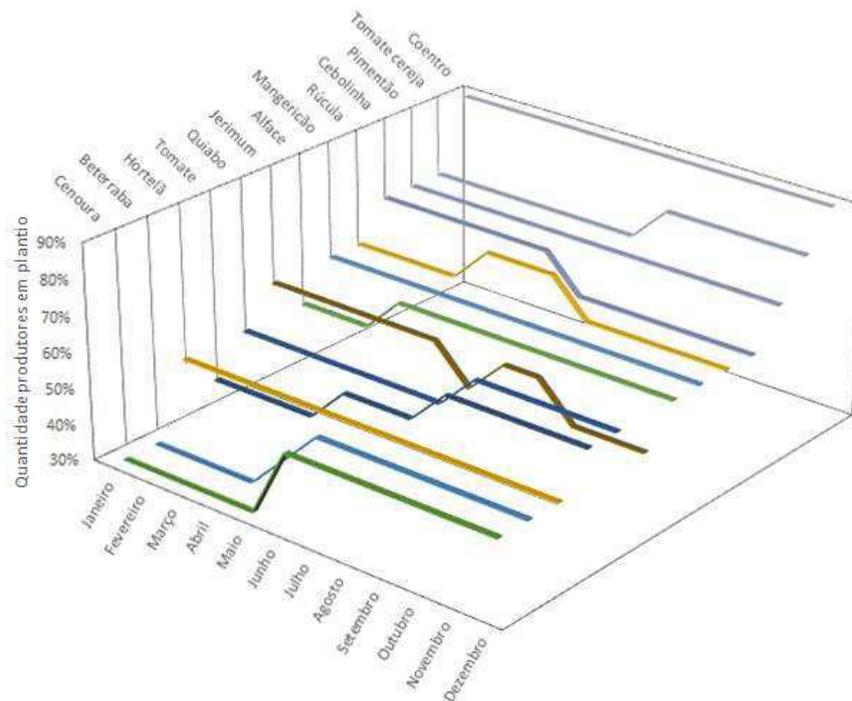


Dentre os métodos também citados pelos agricultores, encontram-se o uso da urina de vaca; pimenta pisada; extrato de pimenta; calda de humos; calda nutritiva; pimenta malagueta; compostos não identificados, sendo todos métodos considerados alternativos, e assim, tem uma relação positiva, pois, influenciam para menor vulnerabilidade e maior sustentabilidade da Unidade Produtiva.

Todos os indicadores ambientais e tecnológicos e suas variáveis contribuem para a formação dos indicadores econômicos, demonstrando o ciclo existente na condução de Unidades Produtivas sustentáveis e sem vulnerabilidade. Com isso o indicador de produção tem relação positiva e apresenta-se com maior variedade de produtos. Nos Assentamentos no município de Mossoró - RN observou-se produção de 13 espécies de hortaliças e plantas medicinais (Figura 10): alface (*Lactuca sativa*); beterraba (*Beta vulgaris*); cebolinha (*Allium schoenoprasum*); cenoura (*Daucus carota*); coentro (*Coriandrum sativum*); jerimum

(*Cucurbita* spp.); hortelã (*Mentha* sp.); manjeriço (*Ocimum basilicum*); pimentão (*Capsicum annuum*); quiabo (*Abelmoschus esculentus*); rúcula (*Eruca sativa*); tomate (*Solanum lycopersicum*); tomate cereja (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*).

Figura 10. Tipos de hortaliças e plantas medicinais cultivadas durante o ano por produtores de Assentamentos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.



Essa produção foi analisada durante todos os meses do ano, em que, verificou-se sazonalidade na produção de algumas hortaliças (Figura 10), sendo uma característica comum nesse tipo de produção, pois os produtores têm dificuldade de realizarem uma produção padronizada e distribuída uniformemente ao longo do ano, pelo desconhecimento de técnicas de planejamento e de dimensionamento da produção em função do mercado (DI FABIO et al., 2018).

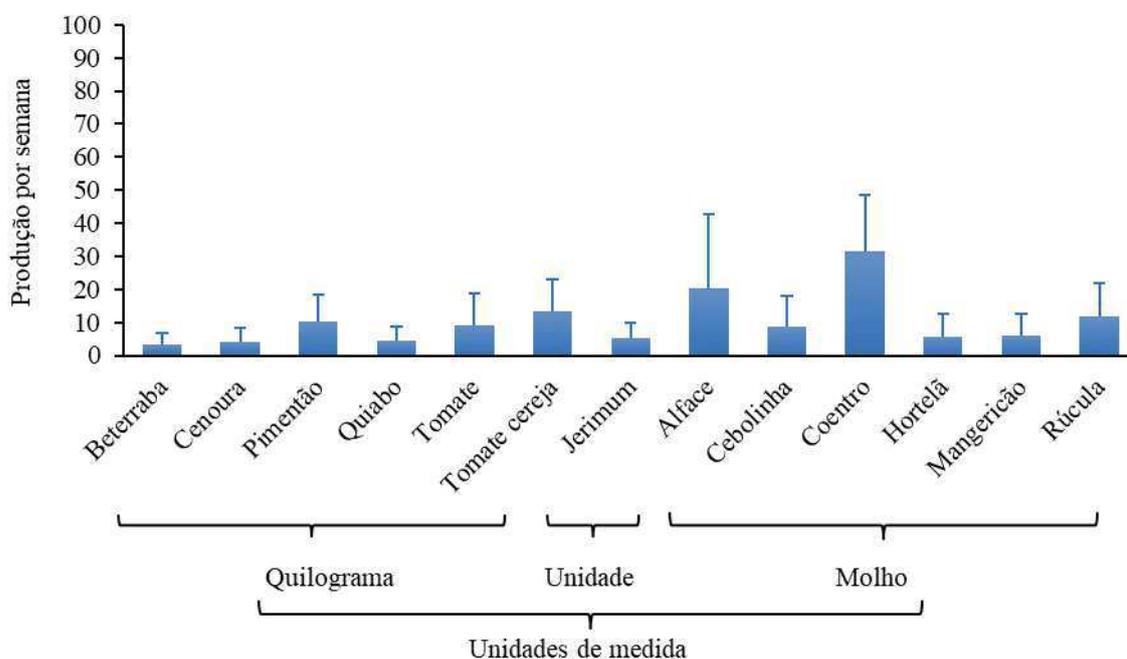
O coentro foi cultivado durante todo o ano por 90% dos produtores (Figura 10), mantendo-se com produção constante durante todo o ano. Outras plantas que apresentaram comportamento semelhante, porém sendo produzidas por quantidade menor de produtores, foram a hortelã (50%), manjeriço (60%) e pimentão (70%). As demais culturas registraram oscilações na quantidade de produtores durante o ano, porém, todas apresentam no mínimo 30% de produção, demonstrando a variedade produzida, contribuindo para que a atividade tenha menor vulnerabilidade econômica.

A produção de hortaliças tem um papel relevante na atividade agrícola familiar, contribuindo para o seu fortalecimento e assegurando sua sustentabilidade, pois, trata-se de uma atividade que necessita de pequena extensão de terras, não requer de um alto conhecimento técnico e nem um elevado conhecimento de investimento para iniciar a atividade (FAULIN, 2004). Portanto, a variedade nesse tipo de produção é uma estratégia com a finalidade de reduzir seus riscos de demandas (CORDEIRO et al., 2008).

Em relação a quantidade produzida, as hortaliças que são medida em quilogramas, o tomate cereja, o tomate de mesa e o pimentão apresentaram as maiores produções semanais, atingindo em média $13,30 \pm 9,83$; $9,00 \pm 9,71$; e $10,20 \pm 8,24$ kg semana⁻¹, respectivamente (Figura 11). O jerimum, foi a única hortaliça cuja produção foi medida em unidade, com média de $5,4 \pm 4,5$ unidades semanais. Dentre as hortaliças medidas em molho, o coentro apresentou a maior média semanal de produtividade, $31,5 \pm 16,8$ molhos semana⁻¹.

Na Figura 11, observa-se que existe uma grande variação na quantidade produzida das hortaliças e plantas medicinais, mesmo assim, essas Unidades de Produção familiar, tem especificidades que a distinguem de outros empreendimentos, sendo uma dela, a estabilidade, com menor vulnerabilidade a conjunturas e a ciclos de crescimento e de extinção, pois, sua resiliência, passa por arranjos institucionais extremamente criativos e muitas vezes sustentáveis (BAIARDI; ALENCAR, 2014).

Figura 11. Produção média semanal de hortaliças e plantas medicinais cultivadas durante o ano por produtores de Assentamentos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.



5. CONCLUSÃO

As Unidades de Produção familiar de hortaliças e plantas medicinais de Assentamentos de Mossoró - RN, tem indicadores que contribuem com a relação positiva para menor vulnerabilidade produtiva, tendo em vista, o uso de mão de obra familiar e disponibilidade de capital financeiro para investimento, áreas com solos produtivos, disponibilidade de água, o não uso de agrotóxico e a diversidade produtiva. Os indicadores também apontam para uma relação positiva na sustentabilidade da atividade, destacando-se os indicadores socioeconômicos e as ações que preservam o meio ambiente nas áreas produtivas, como o uso de cobertura vegetal do solo, a presença de áreas de preservação permanentes, o não uso de fertilizantes químicos e a boa produtividade dos cultivos durante todo o ano.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, M.; CASTRO, M. G.; PINHEIRO, L. C.; LIMA, F. S.; MARTINELLI, C. **C. Juventude, violência e vulnerabilidade social na América Latina: desafios para políticas públicas**. Brasília: UNESCO, BID, 2002. 192 p.

ABRAMOVAY, R. **Anais do seminário nacional de assistência técnica e extensão Rural**. Uma nova extensão para a agricultura familiar. 1997.

ALMEIDA, A. C. **Índice de desenvolvimento sustentável municipal participativo: um estudo da sustentabilidade do município de Pitimbu a partir da percepção de atores sociais**. 2011. 156 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, Brasil.

ALVES, H. P. F. Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais. **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**, v.23, n.1, p.43-59, 2006.

ASSAD, M. L.; ALMEIDA, J. Agricultura e sustentabilidade: contexto, desafios, cenários. **Revista Ciência & Ambiente**, v.29, p.15-30, 2004.

BAER, W. **The Brazilian Economy: growth and development**. 6ª ed. Boulder, Lyanne Rienner Publishers, 2008.

BAIARDI, A.; ALENCAR, C. M. M. Agricultura familiar, seu interesse acadêmico, sua lógica constitutiva e sua resiliência no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.52, n.1, p.S045-S062, 2014.

BARBOSA, E. B.; BATISTA, J. R.; SILVA, H. P. Agricultura familiar: características, importância, pluriatividade, multifuncionalidade e perspectivas dentro e fora da Amazônia. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, n. 193, 2014.

BARBOSA, G. S. O desafio do desenvolvimento sustentável. **Revista Visões**, v.4, n.1, p.1-11, 2008.

BARROS, G. S. C. **Economia da Comercialização Agrícola**. CEPEA/LES-ESALQ/USP. Piracicaba - SP, 2006. 221 p.

BELLEN, H. M. V. Indicadores de desenvolvimento sustentável – um levantamento dos principais sistemas de avaliação. **Cadernos EBAPE.BR**, v.2, n.1, 2004.

BIALOSKORSKI NETO, S. **Cooperativismo é economia social, um ensaio para o caso brasileiro**. 2004. Disponível em: <http://www.neticoop.org.uy/IMG/pdf/CooperativismoehEconomiaSocial.pdf>. Acesso em: 19 de mai. de 2020.

BLAHA, T. G. Manejo de qualidade na granja, segurança alimentar pré-abate e certificação da indústria suinícola. In: Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína. 2000. **Anais...** Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, 2000.

BRAGA, T. M.; OLIVEIRA, E. L.; GIVISIEZ, G. H. N. Avaliação de metodologias de mensuração de risco e vulnerabilidade social a desastres naturais associados à mudança climática. In: XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais. 2006. **Anais...** Associação Brasileira de Estudos Populacionais, Caxambú - MG, 2006.

BRASIL - Ministério do Meio Ambiente. 2009. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 12 novembro. 2016.

BRASIL – Ministério do Meio Ambiente. **Área de Preservação Permanente e Unidades de Conservação x Áreas de Risco.** 2011. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/202/_publicacao/202_publicacao01082011112029.pdf. Acesso em: 12 novembro. 2016.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Rio Grande do Norte: relatório diagnóstico do município de Mossoró.** Recife: CPRM, 2005. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/17028>> Acesso em: 13 de maio de 2020.

BUAINAIN, A. M. **Agricultura familiar, agroecologia e desenvolvimento sustentável: questões para debate.** Brasília: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA, 2006. 136 p. Disponível em: <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/7555/BVE19039839p.pdf;jsessionid=2F0619E92A91678BE4776AD3912CD082?sequence=1>. Acesso em: 13 de maio de 2020.

CÁCERES, D. M. Agrobiodiversity and technology in resource-poor farms. **Interciencia**, v.31, n.6, p.403-410, 2006.

CAIRES, T. C. L. Sustentabilidade como fator de transformação da cadeia de valor da pecuária de corte. In: VI Encontro Nacional de Pesquisadores em Gestão Social, 2012. **Anais...** Rede de Pesquisadores em Gestão Social, São Paulo - SP, 2012.

CALORIO, C. M. **Análise de sustentabilidade em estabelecimentos agrícolas familiares no Vale do Guaporé - MT.** 1997. 97 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) - Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil.

CAMARGO, R. C. R.; PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R. **Produção de mel.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002. 138 p.

CÂNDIDO, G. A.; NÓBREGA, M. M.; FIGUEIREDO, M. T. M.; MAIOR, M. M. S. Avaliação da sustentabilidade de unidades de produção agroecológicas: um estudo comparativo dos métodos idea e mesmis. **Ambiente & Sociedade**, v.18, n.3, p.99-120, 2015.

CASTRO, C. N. **A agricultura no Nordeste brasileiro: oportunidades e limitações ao desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – ipea, 2012. 48 p. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1011/1/TD_1786.pdf. Acesso em: 13 de maio de 2020.

CENDRERO, A. U. **Indicadores de desarrollo sostenible para la toma de decisiones**. Donostia-San Sebastián: Cuadernos de Ciencias Naturales, 1997. 170 p. Disponível em: <http://www.eusko-ikaskuntza.eus/es/publicaciones/indicadores-de-desarrollo-sostenible-para-la-toma-de-decisiones/art-9673/>. Acesso em: 13 de maio de 2020.

CHAVES, S. V. V.; LOPES, W. G. R. A vulnerabilidade socioambiental em Teresina, Piauí, Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, v.2, p.1-17, 2011.

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CORDEIRO, K. W.; TREDEZINI, C. A. O.; CARVALHO, C. M. Análise da produção de hortaliças sob a ótica da economia dos custos de transação, na cidade de Campo Grande - MS. In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2008. **Anais...** Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Rio Branco - Acre, 2008.

CUNHA, T. J. F.; PETRERE, V. G.; SILVA, D. J.; MENDES, A. M. S.; MELO, R. F., OLIVEIRA NETO, M. B.; SILVA, M. S. L.; ALVAREZ, I. A. **Principais solos do semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidades, limitações, fertilidade e manejo**. SA, I. B.; SILVA, P. C. G. Seminário brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação. Petrolina, PE, Embrapa Semiárido, 2010. p.49–87.

DESCHAMPS, M. V. **Vulnerabilidade socioambiental na Região Metropolitana de Curitiba**. 2004. 192 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

DI FABIO, E.; NASCIMENTO, D. F.; CAVASANA, E. A.; COSTA, E. A.; FEIDEN, A. Sazonalidades na comercialização de hortaliças da agricultura familiar na fronteira Brasil-Bolívia. **Cadernos de Agroecologia**, v.13, n.2, p.1-10, 2018.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Impacto ambiental das atividades agrícolas**. 2002. Disponível em: <<http://www.cnpm.embrapa.br/projetos/cana/espec.html>>. Acesso em: 13 de maio de 2020.

ESTEVES, C. J. O. **Vulnerabilidade socioambiental na área de ocupação contínua do litoral do Paraná**. 2011. 354 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

FAULIN, E. J. **O uso do System Dynamics em um modelo de apoio a comercialização: uma aplicação à agricultura familiar**. 2004. 191 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil.

FRANÇA, J. A. O. **A pluriatividade na sustentabilidade socioambiental do Parque Laranjeira em Juína – MT**. 2016. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) – Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, RS, Brasil.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v.35, n.2, p.57-63, 1995.

GON, D. A.; TOSCANO, L. C.; CATALANI, G. C.; DIAS, P. M. Uso de extrato de nim no controle das pragas na cultura do tomate. **Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.8, n.5, p.67-72, 2014.

GUANZIROLI, C.; ROMEIRO, A.; BUAINAIN, A. M.; DI SABBATO, A.; BITTENCOURT, G. **Agricultura Familiar e Reforma Agrária no Século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

GUILHOTO, J. J. M.; IMORI, D. O PIB do Agronegócio no Brasil e no Estado da Bahia. In: XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2007. **Anais...** Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, Londrina, PR, 2007.

HARDI, P.; SEMPLE, P. The Dashboard of Sustainability. From a metaphor to an operational set of indices. In: Fifth International Conference on Social Science Methodology, 2000. **Anais...** Cologne, Alemanha, 2000.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**. 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 27 de outubro de 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População de Mossoró**. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/mossoro/panorama>> Acesso em: 4 de Agosto de 2018.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/mossoro/panorama>> Acesso em: 14. mai. 2020.

LEITE, A. C. G. M. A sustentabilidade Empresarial, Social e as Fontes de Energia. **Botetim de Informação e Sustentabilidade**, v.1, p.1-39, 2013.

LIMA, B. M. F. V.; MOREIRA, J. O. T.; ARAGÃO, C. A. Avaliação de extratos vegetais no controle de mosca-branca, *Bemisia tabaci* biótipo B em abóbora. **Revista Ciência Agronômica**, v.44, n.3, p.622-627, 2013.

LINTON, D. M.; WARNER, G. F. Biological indicators in the Caribbean coastal zone and their role in integrated coastal management. **Ocean & Coastal Management**, v.46, n.3-4, p.261-276, 2003.

LIRA, W. S. **Sistema de gestão do conhecimento para indicadores de sustentabilidade - SIGECIS: proposta de uma metodologia**. 2008. 179 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, Brasil.

LIRA, W. S.; CÂNDIDO, G. A. Análise dos modelos de indicadores no contexto do desenvolvimento sustentável. **Perspectivas Contemporâneas**, v.3, n.1, p.31-45, 2008.

LIRA, W. S.; GONÇALVES, G. A. C.; CÂNDIDO, G. A. Alianças estratégicas para o desenvolvimento sustentável. **Sociedade & Natureza**, v.19, n.2, p.217-232, 2007.

MARANDOLA JR., E.; HOGAN, D. J. As dimensões da vulnerabilidade. **São Paulo em Perspectiva**, v.20, n.1, p.33-43, 2006.

MARANDOLA JR., E.; HOGAN, D. J. Vulnerabilidade e riscos: entre a geografia e a demografia. **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**, v.22, n.1, p.29-53, 2005.

MEDEIROS, A. S.; MAIA, S. M. F.; SANTOS, T. C.; GOMES, T. C. A. Soil carbon losses in conventional farming systems due to land-use change in the Brazilian semi-arid region. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 287, p. 1-9, 2020.

MELO, L. E. L.; CÂNDIDO, G. A. O uso do método IDEA na avaliação de sustentabilidade da agricultura familiar no município de Ceará-Mirim - RN. **Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade**, v.3, n.2, p.1-19, 2013.

MILLAR, A. A. **Manejo racional da irrigação**: uso de informações básicas sobre diferentes culturas. Bib. Orton IICA/CATIE, 1984.

NASCIMENTO, L. F. **Gestão ambiental e sustentabilidade**. Departamento de Ciências da Administração / UFSC. Brasília: CAPES: UAB, 2012.

OLIVEIRA, A. R.; PINTO, J. E. S. S.; MENDONÇA, F. A. A desertificação no Alto Sertão de Sergipe, Brasil: abordagem na perspectiva das vulnerabilidades socioambientais. Resultados da pesquisa. **Investigaciones Geográficas**, v.52, p.139-149, 2016.

ONU-HABITAT – Organização das Nações Unidas. **Evaluación de la vulnerabilidad ambiental.** Disponível em: <http://www.onuhabitat.org/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=72&Itemid=72>. Acesso em: 13 de maio de 2020.

PAULA, F. C.; MARANDOLA JR., E.; HOGAN, D. J. Os Riscos do Vale: Análise Preliminar da Vulnerabilidade Ambiental no São Bernardo, Campinas. In: XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais. 2006. **Anais...** Associação Brasileira de Estudos Populacionais, Caxambú - MG, 2006.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Relatório do Desenvolvimento Humano 2007/2008.** Nova York: PNUD, 2007. Disponível em: <http://hdr.undp.org/en/media/hdr_20072008_pt_complete.pdf>. Acesso em: 13 de maio de 2020.

RABELO, L. S.; LIMA, P. V. P. S. Indicadores de Sustentabilidade: a possibilidade da mensuração do desenvolvimento sustentável. **Revista Eletrônica do Podrema**, v.1, n.1. p.55-76, 2007.

REIS, L. M. M.; CÂNDIDO, G. A. Sustentabilidade dos agroecossistemas intensivos de Bananeira de Ipanguaçu-RN. **HOLOS**, v.6, n.28, p.27-42, 2012.

RIBAS, R. P.; SEVERO, C. M.; MIGUEL, L. A. Agricultura familiar, extrativismo e sustentabilidade: o caso dos “samambaieiros” do litoral Norte do Rio Grande do Sul. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.45, n.1, p.205-226, 2007.

RODRIGUEZ, J. M. M. **O meio Ambiente: Histórico e contextualização.** In: CAVALCANTE, A. P. B. (Org.). Desenvolvimento Sustentável e planejamento: bases teóricas e conceituais. Fortaleza: UFC – Imprensa Universitária, 1997. p.9-26.

RUSCHEINSKY, A. (Org.). **Sustentabilidade: uma paixão em movimento.** Porto Alegre: Sulina, 2004.

SALES, R. M. M.; CÂNDIDO, G. A. Sistema de indicadores para aplicações na agricultura familiar na perspectiva do desenvolvimento alternativo: proposição e aplicação em comunidade rural. **Gaia Scientia**, v.10, n.1, p.65-76, 2016.

SANTOS, F. P.; CHALUB-MARTINS, L. Agroecologia, consumo sustentável e aprendizado coletivo no Brasil. **Educação e Pesquisa**, v.38, n.2, p.469-483, 2012.

SANTOS, J. L. G. **Vulnerabilidade social e ambiental ao evento extremo seca em comunidades rurais do município de Pombal – PB: uma análise acerca dos impactos da mudança climática na segurança alimentar, hídrica e energética**. 2018, 123 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal – PB, Brasil.

SANTOS, R. F. (Org.) **Vulnerabilidade Ambiental**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Criando modelo de negócios sustentáveis: hortaliças**. Sebrae: Brasília, 2014. 44 p.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C.; LIMA, P. C. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Revista Ceres**, v.61, Suplemento, p.829-837, 2014.

SILVA, R. N. **Pluriatividade na agricultura familiar tradicional do estado de Mato Grosso**. 2013. 75 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Local) - Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, MS, Brasil.

SILVA, V. P.; CÂNDIDO, G. A. Sustentabilidade de agroecossistemas de mandioca: primeiro ciclo de avaliação em Bom Jesus - RN. **GEOUSP**, v.18, n.2, p.313-328, 2014.

SILVA, V. P.; CÂNDIDO, G. A. **Sustentabilidade de geossistema familiar de produção de mandioca alternativo versus convencional**. In: CÂNDIDO, G. A.; SILVA, V. P. (Orgs). Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas: aplicações em diversos tipos de cultivo e práticas agrícolas do Rio Grande do Norte. Natal: IFRN, 2015.

SOUSA, A. G.; CRUZ, A. F.; RIBEIRO, F, L. Aplicação do Dashboard of Sustainability na avaliação da sustentabilidade do desenvolvimento rural local. In: XLIV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2006. **Anais...** Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural São Paulo, São Paulo, SP, 2006.

SOUSA, R. F.; BARBOSA, M. P.; MORAIS NETO, J. M.; MENESES, L. F.; GADELHA, A. G. Vulnerabilidade e impactos socioeconômicos e ambientais em municípios do Cariri paraibano. **Engenharia Ambiental**, v.5, n.3, p.63-78, 2008.

SOUZA, A. P.; VENDRAMIM, J. D. Efeito translaminar, sistêmico e de contato de extrato aquoso de sementes de nim sobre *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B em tomateiro. **Neotropical Entomology**, v.34, n.1, p.83-87, 2005.

TACHIZAWA, T.; ANDRADE, R. O. B. **Gestão Socioambiental: estratégias na nova era da sustentabilidade**. Elsevier, 2008. 247p.

TAGLIANI, C. R. Técnica para avaliação da vulnerabilidade ambiental de ambientes costeiros utilizando um sistema geográfico de informações. In: XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2003. **Anais...** Belo Horizonte, MG, 2003.

TORRES, H; MARQUES, E. Reflexões sobre a hiperperiferia: novas e velhas faces da pobreza no entorno metropolitano. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v.4, p.49-70 2001.

TOSCANO, L. F. **Agricultura familiar e seu grande desafio**. Diário de Votuporanga, v.50, n.12.769, 2003.

VILAS BOAS, R. C.; PEREIRA, G. M.; REIS, R. P.; LIMA JR, J. A.; CONSONI, R. Viabilidade econômica do uso do sistema de irrigação por gotejamento na cultura da cebola. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.4, p.781-788, 2011.

ZANUNCIO JR, J. S.; LAZZARINI, A. L.; OLIVEIRA, A. A.; RODRIGUES, L. A.; SOUZA, I. I. M.; ANDRIKOPOULOS, F. B.; FORNAZIER, M. J.; COSTA, A. F. Manejo

agroecológico de pragas: alternativas para uma agricultura sustentável. **Revista Científica Intelletto**, v.3, n.3, p.18-34, 2018.