

## ÁREAS AGRÍCOLAS SUJEITAS À DESERTIFICAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE E MEDIDAS MITIGADORAS: O CASO DOS ASSENTAMENTOS MILAGRES E TERRA DA ESPERANÇA

P. R. F. SAMPAIO<sup>1</sup>, J. C. SARAIVA JÚNIOR<sup>2</sup>, J. C. PORTELA<sup>3</sup>, J. F. DA SILVA<sup>4</sup>

Universidade de São Paulo<sup>1,2</sup>, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte,  
Universidade Federal Rural do Semi-Árido<sup>3,4</sup>

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-5465-710X><sup>1</sup>  
ramualyson@hotmail.com<sup>1</sup>

Submetido 26/04/2017 - Aceito 18/12/2020

DOI: 10.15628/holos.2020.5902

### RESUMO

No cenário brasileiro, a maior parte dos estudos sobre a desertificação tem como foco o semiárido nordestino, em função das intensas atividades agrícolas e do uso contínuo do solo sem as práticas conservacionistas adequadas. Este trabalho propõe realizar um levantamento sobre medidas preventivas e mitigadoras que vem sendo executadas, para minimizar os processos de degradação dos recursos naturais, próximas à cidade de Mossoró/RN. O trabalho foi desenvolvido nos assentamentos Milagres, em Apodi, e Terra da Esperança, em Governador Dix-Sept Rosado, que foram escolhidos

conforme atividades exercidas em suas respectivas áreas. Foi realizada a aplicação de questionamentos referentes às práticas agrícolas constantes e medidas mitigadoras adotadas. Os assentamentos Milagres e Terra da Esperança apresentam atividades agrícolas semelhantes e com práticas frequentes. Entre as medidas mitigadoras mais frequentes nas duas comunidades rurais, destacaram-se: o plantio consorciado; a incorporação dos restos culturais; uso de esterco bovino, de criação e palha de carnaúba como adubo; e evitar práticas como os desmatamentos e as queimadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** agricultura, Apodi, Governador Dix-Sept Rosado, conservação do solo, sustentabilidade

## AGRICULTURAL AREAS TO DESERTIFICATION IN RN AND MITIGATING MEASURES: THE CASE OF SETTLEMENTS MILAGRES AND TERRA DA ESPERANÇA

### ABSTRACT

In the Brazilian context, most studies on desertification are focused on the semiarid northeast, because of intense agriculture and continuous and intensive use of land without appropriate conservation practices. This work proposes to perform a data collection on preventive actions that have been implemented in two settlements, to minimize the degradation processes of natural resources to advancing desertification, near the town of Mossoró/RN. The study was carried out in two settlements (termed Milagres and Terra da Esperança), who were chosen according activities performed in their

respective areas. Then, written interviews concerning usual agricultural practices and preventive actions were conducted. Both Milagres and Terra da Esperança settlements have similar and common agricultural activities in their areas. The most frequent preventive actions in two rural communities that can be highlighted are the component crops; incorporation of crop residues; use of cattle manure, breeding and carnauba straw as fertilizer, and disuse of practices such as deforestation and burning.

**KEY-WORDS:** agriculture, Apodi, Governador Dix-Sept Rosado, soil conservation, sustainability.



## 1. INTRODUÇÃO

Entende-se por desertificação o processo gradual de perda de produtividade do solo e de diminuição da cobertura vegetal, havendo a degradação da terra nas zonas áridas, semiáridas e sub-úmidas secas, resultantes de vários fatores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas (BRASIL, 2006). Este processo está associado ao conceito de degradação, que significa perda de qualidade, nesse caso em particular, do solo. A degradação do solo resulta nas alterações de suas características físicas, químicas e biológicas primitivas, perda da capacidade de retenção da umidade e diminuição dos nutrientes, reduzindo as condições para o desenvolvimento das culturas (FERREIRA, 2017).

Nos espaços rurais, marcados por estiagens sazonais, há uma relação entre o fenômeno da seca e o da desertificação, pois, muitas vezes, as secas acabam por mascarar os impactos da desertificação ao impedir, através de sua cíclica e bruta quebra da produtividade agrícola, que os agricultores percebam a pequena e constante queda da produtividade decorrente desta (PEREIRA & ALMEIDA, 2011).

No caso brasileiro, a maior parte dos estudos sobre a desertificação tem como foco o semiárido nordestino, principalmente no polígono das secas, no qual o problema da desertificação decorre de fatores históricos e físico/climáticos. Nessa região, a pressão antrópica é a mais antiga e uma das maiores do Brasil e, quando associada às condições climáticas semiáridas, de pluviosidade irregular no tempo e no espaço, produz graves núcleos de retrogressão biótica e edáfica. A maioria dos estudos sobre desertificação no Brasil dá ênfase à região Nordeste, como atesta o trabalho de Rodrigues (2000).

Não existe até hoje, no Brasil e no mundo, uma metodologia de consenso sobre qual a melhor forma de diagnosticar se uma área está ou não sofrendo processos de desertificação ou em qual grau ela se encontra. Esta dificuldade reside, basicamente, na escolha dos indicadores. Poucas são as variáveis que podem ser consideradas boas indicadoras, isto é, com representatividade, disponibilidade e confiabilidade espacial e temporal, além de facilidade de acesso (RODRIGUES, 2000).

A erosão pode ser um processo importante na formação dos ecossistemas terrestres, quando ocorre de forma natural e equilibrada. Na medida em que ultrapassa os limites de renovação natural, fato este comumente provocado pela ação humana, o processo torna-se um dos mais maléficos para a manutenção dos recursos edáficos na terra (VITTE e MELLO, 2007). Desta forma, a busca por alternativas que possibilitem o uso racional destes recursos tem sido uma das principais preocupações das pesquisas sobre manejo e conservação do solo e recuperação de áreas degradadas e susceptíveis à desertificação.

Para se evitar o processo de desertificação teremos que prevenir e reduzir a degradação das terras, reabilitar as terras parcialmente degradadas e manejá-las corretamente. Tudo isso faz parte das atividades que fazem parte do aproveitamento integrado nas zonas áridas, semiáridas e sub-úmidas secas com vista ao seu desenvolvimento sustentável (FERREIRA, 2017).

A desertificação concentra grandes e avançados processos de degradação referentes ao mau uso das áreas agrícolas, causada principalmente pela ação antrópica. O uso inadequado ou excessivo dos solos de assentamentos pode resultar em condições cada vez mais escassas dos

recursos naturais e consequências irreversíveis para a população que vive do cultivo e manejo das produções agrícolas.

A elevação do número de agricultores assentados pela reforma agrária e a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF, refletem e ampliam os rumos dessa sustentabilidade na sociedade como um todo (GUANZIROLI; CARDIM, 2001). Desse modo, torna-se imprescindível tomar conhecimento sobre as medidas mitigadoras que vem sendo praticadas nos assentamentos e, caso não haja, tomar iniciativa de práticas que visem à manutenção e melhoria das áreas manejadas pela população residente, de modo a reduzir os impactos causados ao meio ambiente.

No Rio Grande do Norte, os municípios próximos a Mossoró, considerado um importante centro regional potiguar, apresentam assentamentos rurais que vêm desenvolvendo práticas conservacionistas de uso do solo, como Milagres, localizado em Apodi, RN, e Terra da Esperança, situado em Governador Dix-Sept Rosado, RN. O presente trabalho tem como objetivo realizar um levantamento sobre práticas agrícolas e medidas mitigadoras que vem sendo executadas em dois assentamentos, para minimizar os processos de degradação dos recursos naturais, avançando para a desertificação.

## 2. DESERTIFICAÇÃO: CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS

### 2.1. Processo de desertificação

A desertificação é um fenômeno no qual solo se aproxima das características de um deserto, através da ação humana. No processo de desertificação a vegetação se reduz ou acaba totalmente, através do desmatamento. Neste processo, o solo perde suas propriedades, tornando-se infértil, com destruição do potencial produtivo da terra por meio da pressão exercida pelas atividades humanas sobre ecossistemas frágeis, cuja capacidade de regeneração é baixa (PAREJO, 2006).

Desde 1960 vem ocorrendo um significativo aumento do processo de desertificação no mundo. As principais áreas atingidas são: oeste da América do Sul, Oriente Médio, sul da África, noroeste da China, sudoeste dos Estados Unidos, Austrália e sul da Ásia. A Convenção das Nações Unidas, para o Combate à Desertificação, conceitua a desertificação como o processo de degradação das terras das regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas do planeta. Significa a destruição da base de recursos naturais, como resultado da ação do homem sobre o meio ambiente, e de fenômenos naturais, como a variabilidade climática (BRASIL, 2004). Estão ligados a esse conceito as degradações do solo, fauna, flora e recursos hídricos (ACCIOLY, 2011). Ainda, esse mesmo órgão atribui a origem da desertificação às interações complexas entre fatores físicos, biológicos, políticos, sociais, culturais e econômicos.



Com relação às variações climáticas, quando a temperatura aumenta e permanece alta durante vários meses e as chuvas são raras e irregulares, a vegetação cresce com dificuldade. Trata-se do fenômeno chamado seca, termo que designa uma condição natural de algumas regiões, que se produz quando as chuvas são significativamente menores que os níveis normais registrados, e que acarretam graves desequilíbrios hidrológicos que prejudicam os sistemas de produção agrícola (BRASIL, 2004).

O risco de desertificação atinge 40% da superfície terrestre, considerando regiões urbanas e rurais nesse processo, segundo os climatologistas, envolvendo uma população de 2,6 bilhões de pessoas pelo menos, tendendo ao crescimento. Na África, estima-se que sejam 200 milhões de pessoas atingidas pelo processo somente na região subsaariana. A degradação nos vários países subsaarianos varia de 20% a 50% do território. Na Ásia e na América Latina, são mais de 357 milhões de hectares afetados. A cada ano, perde-se 2,7 bilhões de toneladas de solo. As adaptações a estas mudanças provocam mais pressões sobre o uso do solo, aumentando sua degradação pelo manejo inadequado.

## 2.2. Desertificação no Brasil

No Brasil, a desertificação vem aumentando e atingindo várias regiões. Com o solo infértil, o desenvolvimento da agricultura também é prejudicado, diminuindo a produção de alimentos e aumentando a fome e a pobreza. A quantificação dessas áreas mostra que cerca de 181.000 Km<sup>2</sup> se encontram em processo de desertificação, o que corresponde a aproximadamente 20 % da área semiárida da região Nordeste. Neste contexto, as áreas semiáridas do Brasil representam desafio para o aumento da produtividade e a melhoria dos recursos naturais devido às suas características de incertezas nas precipitações pluviométricas, fertilidade dos seus solos e pressões populacionais em ambiente tipicamente frágil. O Plano Nacional de Combate à Desertificação (PNCD) considerou que a grande maioria das terras suscetíveis à desertificação se encontra nas áreas semiáridas e sub-úmidas do Nordeste (ACCIOLY, 2011).

Estudos de avaliação dos impactos das mudanças climáticas sobre a estabilidade dos biomas predominantes no Brasil indicam que o bioma Caatinga está entre os mais vulneráveis num cenário de aumento das temperaturas globais, o que coloca a Região Nordeste do Brasil em estado especial de alerta, uma vez que a vulnerabilidade do bioma Caatinga aos efeitos das mudanças climáticas representa um forte fator de pressão para a desertificação na região (OYAMA; NOBRE, 2003).

As áreas onde o problema da desertificação é mais acentuado são conhecidas por núcleos de desertificação. São os seguintes no Nordeste: Núcleo do Seridó, localizado na região centro-sul do Rio Grande do Norte e centro-norte da Paraíba, abrangendo área de aproximadamente 2.341 km<sup>2</sup>, envolvendo vários municípios em torno de Parelhas (inclusive Apodi e Dix Sept Rosado); núcleo de Irauçuba, no noroeste do estado do Ceará abrangendo



uma área de 4.000 Km<sup>2</sup> incluindo os municípios de Irauçuba, Forquilha e Sobral; núcleo de Gilbués no Piauí, com uma área aproximada de 6.131 Km<sup>2</sup> envolvendo os municípios de Gilbués e Monte Alegre e; núcleo de Cabrobó em Pernambuco que totaliza uma área de 5.960 Km<sup>2</sup> abrangendo os municípios de Cabrobó, Belém de São Francisco e Floresta (ACCIOLY, 2011).

A região semiárida do Nordeste brasileiro, cujos limites foram redefinidos recentemente por Portaria Interministerial (MMA, MCT e MI) (BRASIL, 2005 a e b), compreende uma área de 969.589 km<sup>2</sup>, comporta 1.133 municípios e, aproximadamente, 28 milhões de habitantes. É uma região predominantemente voltada para atividades agropastoris e apresenta condições climáticas desfavoráveis, com ciclos de secas frequentes. As pesquisas realizadas nestes ambientes demonstram uma realidade de processos negativos sobre a flora e a fauna silvestres, bem como sua estreita ligação com a atuação do homem sobre o meio, principalmente sobre os solos, onde os processos erosivos se intensificam e constituem os indícios mais marcantes da desertificação.

A região é conhecida como polígono das secas em virtude de seu formato poligonal e das secas que atingem a região. Considera-se uma região como semiárida no Brasil quando a precipitação é inferior a 800 mm anuais, há a ocorrência de secas, a vegetação é a caatinga, os solos são pobres em matéria orgânica com muitos sais e os rios são temporários (MENDES, 1997).

Segundo Oyama e Nobre (2003) o bioma Caatinga está entre os mais vulneráveis num cenário de aumento das temperaturas globais, o que coloca a Região Nordeste do Brasil em estado especial de alerta, uma vez que a vulnerabilidade do bioma Caatinga aos efeitos das mudanças climáticas representa um forte fator de pressão para a desertificação na região. Associadas a este fator, atividades antrópicas de remoção da vegetação de Caatinga para a produção de carvão vegetal aumentam a pressão de aridificação em área de clima semiárido do Nordeste. Esses dois fatores, locais de origem antrópica de uso do solo e globais devido aos efeitos das mudanças climáticas, se somam, fazendo do Nordeste uma região factível de experimentar um acelerado processo de desertificação.

No núcleo de desertificação do Seridó, o problema do desmatamento é agravado pela presença de cerca de 70 olarias cujos produtos cerâmicos são de reconhecida qualidade nos grandes centros urbanos do Nordeste. As indústrias de cerâmica dessa região têm agravado o processo de desertificação devido a elevada demanda por lenha para geração de energia (ACCIOLY, 2011). Além da fragilidade natural motivada pelas características dos seus solos e pelas condições climáticas, esses núcleos se desenvolveram sobre forte e indevida interferência humana.

A desertificação e as mudanças climáticas no semiárido brasileiro são problemas interligados de dimensões globais que devem ser discutidos conjuntamente a fim de obter soluções para mitigação e adaptação aos mesmos. A busca dessas soluções implica influir no comportamento social, econômico e político da sociedade e, desenvolver ações dirigidas para prevenção e controle. Dentre tais medidas, destaca-se a agricultura familiar.



### 2.3. AGRICULTURA FAMILIAR

O debate sobre a importância da agricultura familiar, como forma de produção sustentável, vem ganhando especial atenção nos últimos anos, impulsionado pela discussão corrente sobre desenvolvimento sustentável, geração de emprego e renda, segurança alimentar e desenvolvimento local. Para Carmo (2000), a agricultura familiar é aquela em que a gestão, a unidade produtiva e os investimentos nela realizados são feitos por indivíduos que mantêm entre si laços de consanguinidade ou de casamento e onde a maior parte do trabalho é fornecida pelos membros da família.

Carmo (2000), afirma que a agricultura familiar emerge, em meio a este contexto, aliada ao PRONAF, como instrumento norteador capaz de fornecer os meios para a exploração de potencialidades e superação de obstáculos estruturais do pequeno produtor rural, ensejando a possibilidade de uma inserção na economia de mercado e de solução de graves problemas sociais e ambientais.

Guanziroli (1994) afirma que, segundo constatação do Relatório UTF/BRA/036, a agricultura familiar tornou-se um elo fundamental da modernização de certas cadeias agroindustriais, devido essencialmente à sua flexibilização estrutural, tanto no que se refere ao processo produtivo, como às fontes de renda. Mesmo que sua vocação esteja essencialmente ligada à policultura associada à pecuária, ela pode adaptar-se à monocultura de acordo com a demanda de mercado.

Numa sociedade sustentável, o progresso é medido pela qualidade de vida ao invés de puro consumo material (FLORES et al., 1998). No mesmo ponto de vista, Canuto (1998), relata que nos países industrializados a qualidade de vida tem se refletido na criação e ampliação de uma crescente demanda por produtos frescos e por produtos limpos, onde a agricultura familiar é apontada como detentora de uma grande vocação para atender a essa demanda.

A nova concepção de desenvolvimento sustentável traz em si alterações fundamentais que enfatizam a complementaridade do processo com ênfase na melhoria da qualidade de vida, consumo real per capita, diminuição dos níveis de pobreza, desemprego e desigualdade, elevação das condições de saúde, educação, moradia etc. Todos os países que atingiram os mais altos níveis educacionais, de esperança de vida, e de PIB real per capita optaram por uma agricultura familiar baseada no trabalho familiar; enquanto que os países com mais baixos índices de desenvolvimento humano (IDH) continuam a hesitar diante dela (VEIGA, 2000).

### 3. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido em dois assentamentos, especificamente em Milagres, pertencente à cidade de Apodi, RN, com coordenadas geográficas de 5°35'22" de latitude sul e de 37°54'10" de longitude oeste, possui uma área de 705 hectares; e Terra da Esperança, localizada na cidade de Governador Dix-Sept Rosado, RN, com coordenadas geográficas de



5°30'11" de latitude sul e 37°27'25" de longitude oeste, em uma área total de 6.297 hectares; que foram escolhidos conforme atividades exercidas em suas respectivas áreas (Figura 1).



Figura 1: Pontos de localização dos assentamentos Milagres e Terra da Esperança, no Estado do Rio Grande do Norte. Imagem: Google Earth. Elaborado por: Sampaio, P. R. F. (2020).

A pesquisa foi realizada no período de maio a junho de 2014 nas duas comunidades. A princípio, foi feita visita técnica para levantamento de dados e avaliação das atividades realizadas nos assentamentos. Em seguida, foi realizada a aplicação de questionamentos referentes às condições de moradia, às práticas agrícolas constantes e medidas mitigadoras adotadas, conforme explicitado na Tabela 1.

**Tabela 1: Questionário aplicado nos assentamentos Milagres, Apodi/RN, e Terra da Esperança, Governador Dix-Sept Rosado.**

- Identificação do assentamento;
- Sexo/idade do(a) chefe da família;
- Estado civil do(a) chefe de família;
- Situação profissional do chefe da família;

- 
- Número de membros da família (quantificada);
  - Situação da moradia;
  - Em sua opinião quais os maiores problemas do assentamento que devem ser solucionados com mais urgência?
  - Quais as formas de controle de pragas e adubação?
  - Quais os agrotóxicos mais usados?
  - Costuma obedecer à dosagem recomendada na embalagem?
  - Faz queimadas?
  - Já fez curso sobre agroecologia, agricultura orgânica? Quem promoveu o curso?
  - A família possui alguma renda não agrícola?
  - O que é produzido em sua propriedade?
  - Você conhece o processo de desertificação?
  - Quais as atividades impactantes desenvolvidas nos assentamentos que conduzem as áreas ao processo de desertificação?
  - Existem áreas susceptíveis à desertificação na localidade?
  - Quais as medidas preventivas estão sendo aplicadas nas áreas de produção para evitar o processo de degradação e/ou desertificação?
- 

Questionário adaptado por Souza (2010).

Para cada um dos assentamentos estudados, Milagres em Apodi/RN, que apresenta um total de 26 famílias, e Terra da Esperança em Governador Dix-Sept Rosado, com 113 famílias, foram aplicados 10 questionários, um por família residente, sobre diferentes situações ambientais aplicadas e existentes dentro do ambiente em estudo. Nos dois locais, os representantes familiares se disponibilizaram a participar das entrevistas sem nenhuma inconveniência e apresentaram bastante interesse e participação durante o processo.

Ao final da pesquisa, foi feita uma avaliação geral sobre as características apresentadas após as avaliações e a importância da realização desses levantamentos para a qualidade e uso adequado dos recursos naturais explorados.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As causas e consequências do processo de desertificação em áreas agrícolas são, em sua maioria, provenientes de atividades excessivas e irregulares, especialmente em comunidades rurais que vivem da agricultura de subsistência. Neste sentido, os questionários aplicados para as 10 famílias de cada um dos assentamentos abordaram questões sociais, econômicas e ambientais, ressaltando, especificamente, as principais atividades agrícolas impactantes e as medidas mitigadoras adotadas para a preservação e sustentabilidade do solo.

Nas respostas dos 10 representantes de cada comunidade, em Milagres, todos são do sexo masculino, com faixa etária entre 32 e 62 anos, onde 60% são casados e vivem em comunhão conjugal, e os 40% restantes apresentam estado civil solteiro. Já para Terra da Esperança, entre seus representantes, 70% são casados, 20% vivem em união estável e 10%



possui estado civil separado. Todos os assentados, nas duas comunidades, são domiciliados em residência própria, doada pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Segundo Tubino (2013), a Chapada do Apodi conta com 15 assentamentos do INCRA e outros implantados pelo governo do Estado, através do crédito fundiário. Certamente considerada a região com o maior número de assentamentos do país.

Quanto à situação profissional do chefe da família, em Milagres todos os responsáveis são agricultores e não apresentam uma renda financeira proveniente de outra situação, conseqüentemente, não apresentando carteira assinada, destacando apenas os serviços e atividades exercidas no ambiente agrícola, considerando a exceção apenas de 1% dos entrevistados, idoso, que possui aposentadoria. Situação semelhante acontece também para Terra da Esperança, onde as atividades de subsistência ocupam todas as famílias, destacando apenas 1% com situação de aposentadoria.

O número de membros de cada família para cada assentamento variou conforme faixa etária, somando um total de indivíduos em cada unidade, incluindo crianças com idades entre 0 a 10 anos, jovens entre 11 a 21 anos, adultos com idades entre 22 a 59 anos, e idosos considerando a idade superior a 60 anos. O assentamento Milagres apresentou um total de 35 pessoas participantes na pesquisa realizada, representando uma população do sexo masculino e feminino, respectivamente, 8,57 e 0% de crianças (8,6%), com 8,57 e 11,43% de jovens (20%), 42,86 e 25,71% de adultos (68,6%), e apenas 2,86 e 0% de idosos (2,9%). Também foi possível identificar características sociais das famílias dos entrevistados, constatando-se que estas são constituídas, em sua maioria, por adultos. Por outro lado, Terra da Esperança totalizou 45 pessoas dentro das entrevistas realizadas, representando entre o sexo masculino e feminino, 6,67 e 13,33% de crianças (20%), 28,89 e 4,44% de jovens (33%), 22,22 e 17,78% de adultos (40%), e 2,22 e 4,44% de idosos (7%), respectivamente (Figura 2).

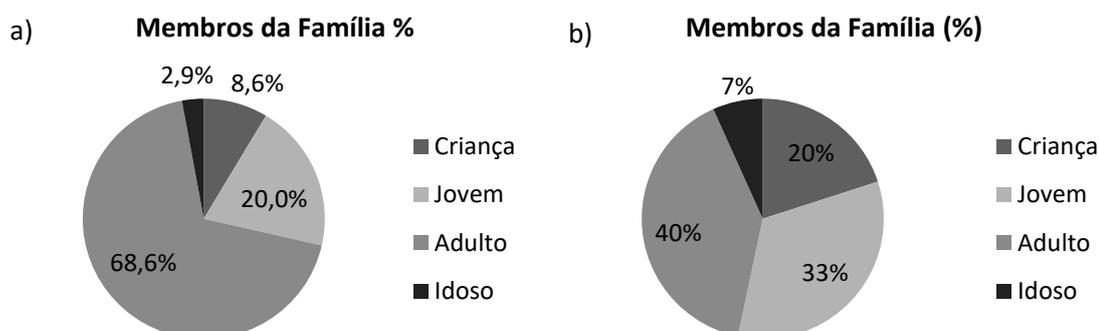


Figura 2: Número de membros da família em: a) Milagres e b) Terra da Esperança.

Entre os maiores problemas enfrentados pelos moradores e que, em suas opiniões, devem ser solucionados com mais urgência, destacaram-se dentro das respostas das entrevistas de Milagres: falta de coleta de lixo, saúde e desemprego. Segundo informações dos entrevistados, a coleta de lixo que era realizada semanalmente já não acontece

frequentemente, justificando a queimada do material grosseiro como alternativa para seu devido fim, *“mesmo sabendo dos riscos causados ao ambiente”*, ressalta uma das entrevistadas. Esses resultados corroboram com Silva (2012) em trabalho no mesmo local de estudo, de acordo com a comunidade, os representantes do município de Apodi não apareceram no assentamento para recolher o material separado. Como consequência disso, os moradores queimam os resíduos. A questão da saúde pública era realizada por uma visita de médicos semanalmente, mas que também passou a ser mais deficiente nos últimos meses. Já o desemprego, *“é um problema que ocorre em todos os lugares”*, ressalta um agricultor do assentamento milagres, que trabalha na produção camponesa.

Outros problemas como o abastecimento d'água, reutilização de água, energia elétrica, saneamento básico, iluminação pública e educação foram pontos positivos e satisfatórios na localidade estudada. Um dos pontos que mais se destaca é o reuso de água, onde se utilizam águas de esgotos tratadas para irrigação e produção orgânica. Tubino (2013) destaca que Milagres tem fatura de água, um poço profundo com três caixas que abastece as 28 casas, de 26 famílias e seus agregados. Movimentam 60 mil litros por dia nas casas, esta é uma das razões para o aproveitamento e reutilização da água doméstica. O autor ressalta, ainda, que tem uma escola de ensino fundamental com biblioteca e todas as casas têm cisterna.

Silva (2012) identificou que a maior parte dos jovens cita a economia de água e de energia, pois uma vez que coletada e tratada os efluentes domésticos, essa água será utilizada para a produção agrícola que por sua vez será irrigada por gravidade. Ao considerar a reutilização da água, Braga et al., (2005) enfatiza a saúde e os benefícios ambientais, pois pode acarretar em uma maior durabilidade desse recurso, prolongando o uso para futuras gerações; ainda, reduz o uso de água subterrânea, evitando principalmente a intrusão salina e o aumento da produção de alimentos, em que pode aumentar os níveis de saúde.

As respostas sobre os problemas que devem ser solucionados com mais urgência para Terra da esperança foram maiores, quando comparadas ao assentamento Milagres. Dentre outros problemas destacaram-se: saneamento básico, iluminação pública, escola, falta de emprego e, nas duas comunidades, a falta de coleta de lixo. Terra da Esperança apresenta problemas de abastecimento de água e não possui água encanada, o que agrava as dificuldades para os agricultores domiciliados. Apenas as questões de energia elétrica e saúde foram apontados como satisfatórios na pesquisa. Para a educação, a comunidade aposta em uma escola que se encontra em construção dentro da localidade.

No tocante às formas de controle de pragas e as de adubação, 100 % dos entrevistados em Milagres ressaltaram que fazem uso de produtos orgânicos, destacando a calda de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) para controle de pragas e uso de esterco nas áreas de produção como adubação. Entretanto, 20% dos assentados afirmaram já terem usado produtos químicos em pulverizações quando necessários, obedecendo sempre à dosagem recomendada, ressaltando esta utilização em um período em que não tinham conhecimentos de medidas alternativas para o devido controle, neste caso o nim. Consequentemente, quando questionados se costumam obedecer à dosagem recomendada na embalagem quando utilizam



os agrotóxicos, os 20% que utilizaram responderem que sempre utilizam, pois *“tudo tem sua medida”*, segundo um dos agricultores.

Em Terra da Esperança, 50% afirmaram utilizar produtos químicos para controle de pragas obedecendo sempre à dosagem recomendada na embalagem, e os 50% restantes indicaram a utilização de produtos orgânicos e naturais, tanto para controle de pragas quanto para adubação. O maior consumo de produtos químicos neste assentamento pode ser respondido tanto pelo menor conhecimento da população quanto pela falta de maiores políticas participativas de instituições que visam trabalhos de conservação e sustentabilidade dentro da comunidade em questão.

Muitos fatores são responsáveis para a existência das queimadas. Sabendo dos problemas causados ao solo e a sustentabilidade agrícola quando da sua realização, quando questionados sobre a ação desta prática, no assentamento de Milagres, 80% dos agricultores responderam que retiram o material grosseiro e queimam em um determinado local, evitando maiores manifestações do fogo na área manejada, enquanto que os 20% restantes afirmaram não realizar esta prática pelos conhecimentos sobre os danos causados à qualidade do solo. Respostas semelhantes foram obtidas para Terra da Esperança, onde 70% retiram o material mais grosso para a queimada, e os 30% restantes afirmaram não realizar esta prática, onde apenas incorporam o material vegetal ao solo.

Segundo informações da EMBRAPA (2000), as queimadas constituem-se em prática agrícola usual, utilizadas para controle de pragas, limpeza de áreas para plantio, renovação de pastagens. Se de um lado a queimada facilita a vida de parte dos agricultores trazendo benefícios a curto prazo, de outro, ela afeta negativamente a biodiversidade, a dinâmica dos ecossistemas, aumenta o processo de erosão do solo, deteriora a qualidade do ar e provoca danos ao patrimônio público e privado, prejudicando a sociedade como um todo.

A décima segunda pergunta realizada nos assentamentos abordou sobre a realização de cursos de agroecologia e/ou agricultura orgânica. Em Milagres, 60% afirmaram ter realizado curso sobre agroecologia realizado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), onde 30% dos agricultores praticam todos os conhecimentos adquiridos e os outros 30% praticam apenas algumas técnicas. Os 40% dos entrevistados restantes responderam que não fizeram nenhum curso relacionado, mas que gostariam de aprender as técnicas. Essas informações ressaltam a utilização de produtos orgânicos e práticas agroecológicas pela maioria dos assentados, que preferem utilizar de medidas orgânicas ao invés de produtos químicos e medidas degradativas.

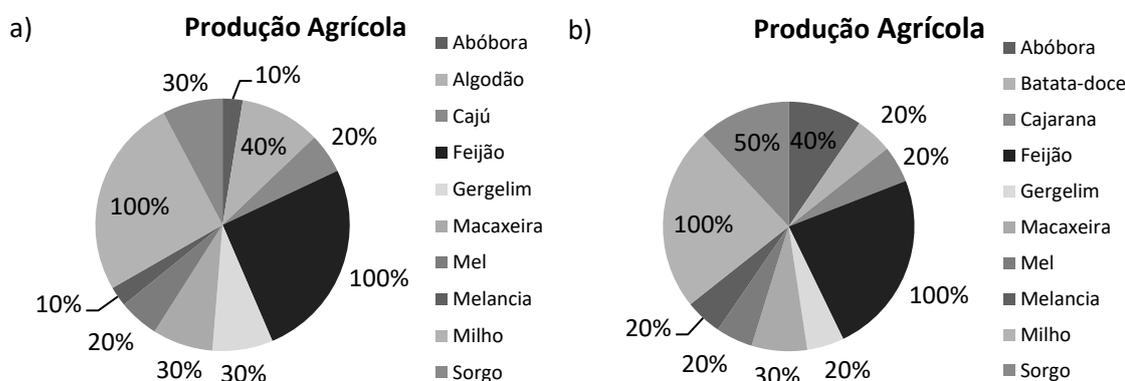
Situação divergente foi encontrada para Terra da Esperança, onde 90 % da comunidade afirmaram não terem realizado curso de agroecologia, enquanto que apenas 10 % afirma praticar alguns conhecimentos sobre um curso realizado pelo Comissão Pastoral da Terra (CPT). Uma comparação entre as práticas realizadas entre os assentamentos confirma a importância de realização de cursos agroecológicos e sustentáveis para realização de boas práticas agrícolas,



pois a falta de conhecimentos adequados para o bom manejo na agricultura pode resultar em efeitos negativos para uma produção de qualidade e conservacionista. Nesse sentido, a importância da ação de atender agricultores assentados nos projetos de reforma agrária com a implementação de um trabalho de assistência técnica, pode melhorar as práticas agrícolas e produtivas do campo, influenciando em sua produção, produtividade e a qualidade de vida das famílias assentadas, além de estimular a emancipação socioeconômica dos assentamentos rurais.

Em relação à renda familiar dos assentados, em Milagres, todas possuem renda familiar extraída principalmente da agricultura, no cultivo de espécies vegetais e criação de animais. Quando entrevistados sobre uma renda extra, 80% responderam participar do programa Bolsa Família, 10% do bolsa safra e 10% possuir aposentadoria. Situação semelhante foi encontrada em Terra da Esperança, onde 40% dos entrevistados responderam participar do bolsa família, 20% possuem aposentadoria e os 40% restantes possuem renda unicamente agrícola e da criação de caprinos e aves. O uso contínuo para produção de alimentos justifica ainda mais os cuidados necessários para uso de práticas agrícolas sustentáveis.

Sobre os principais alimentos produzidos nas propriedades rurais (Figura 3 a), o assentamento Milagres destacou em 100% dos entrevistados com a produção de milho e feijão; 40% produz algodão em período de safra; 30% produzem gergelim, macaxeira e sorgo; 20% destacaram a produção de caju e mel; e 10% produzem, ainda, a melancia e a abóbora. Cada agricultor produz em seu quintal e em uma pequena área destinada a cada um.



**Figura 3: Produção agrícola nos assentamentos - a) Milagres; b) Terra da Esperança.**

Em Terra da Esperança (Figura 3 b), também com produção semelhante a Milagres, 100% dos agricultores destacam as produções de feijão e milho (Figura 4); 50% afirmaram produzir sorgo; 40% produzem abóbora; 30% ressaltaram a produção de macaxeira; e 20% confirmaram produzir batata-doce, cajarana, mel e melancia. Além da agricultura familiar, os assentados desenvolvem atividades na área de caprinocultura e apicultura.

a)

b)



**Figura 4: Principais produções agrícolas nos assentamentos - a) Feijão, em Milagres; b) Milho, em Terra da Esperança.**

Quando questionados se conheciam o processo de desertificação, no assentamento Milagres, 70% dos entrevistados responderam que nunca ouviram falar, enquanto que 30% já conheciam esse processo. O mesmo percentual foi obtido nas entrevistas de Terra da Esperança, onde os 30% que reconhecem o processo, identificaram respostas como “*ocorrência de erosão em algumas áreas*” e “*Começa com a terra cansada*”. De fato, os reconhecimentos sobre a ação do processo em questão são notáveis pelos agricultores. Entretanto, a explicação sobre o significado e sobre o avanço da degradação do solo para formação da desertificação torna-se de fundamental importância para abordagem das práticas agrícolas utilizadas e sobre as possíveis áreas susceptíveis ao avanço degradativo do solo.

Quando esclarecidos do assunto, os assentados reconheceram a importância da informação e da necessidade de se adaptar a medidas preventivas e corretivas em busca da conservação dos seus solos produtivos. Nesse sentido, Drumond et al. (2004) afirma que, devido à falta de estratégias alternativas de sobrevivência, os agricultores utilizam os recursos naturais de maneira intensiva, como a vegetação que serve de alimento, a água para beber e para a higiene, a lenha utilizada como fonte de energia, que, normalmente, são super explorados e não podem se regenerar naturalmente, pelo menos num curto espaço de tempo. O resultado é um efeito acumulativo da degradação do ambiente e da pobreza, causas principais da desertificação.

Este conhecimento já abre os olhos para esclarecerem quais as atividades impactantes desenvolvidas nos assentamentos que conduzem as áreas ao processo de desertificação. Nesse sentido, esclarecidos sobre o significado do processo em questão, 70% dos responsáveis das famílias do assentamento Milagres acreditam não existir práticas que causem crescimento no processo de desertificação das áreas, ressaltando práticas como queimadas e desmatamentos, enquanto que os 30% restantes acreditam que atividades como o uso excessivo do trator e a grade de arrasto em períodos de chuva e sequeiro podem causar redução da qualidade do solo, disponibilidade de nutrientes e possíveis causas de erosão, causando perda da produtividade do solo. Em Terra da Esperança, 70% dos agricultores apostam que o uso excessivo do solo em anos consecutivos sem período de descanso, desmatamento desordenado de áreas coletivas e

a ação das queimadas são práticas impactantes e que, dessa forma, “*não tem como zelar o solo*”, destaca um dos entrevistados.

Segundo o Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Caatinga - CNRBC (2004), o uso e o manejo inadequado dos solos são apontados como as principais causas de origem antrópica relacionadas com a desertificação. No Nordeste semiárido, várias formas de uso podem acarretar diferentes processos que resultam em degradação. O uso agrícola por culturas que expõem os solos aos agentes erosivos são as principais causas dos processos de desertificação que atingem a região.

Questionados sobre a existência de áreas susceptíveis à desertificação dentro da localidade e sabendo das suas principais causas, 50% dos assentados de Milagres responderam que não tinham ou não conheciam territórios com características degradativas, enquanto que os 50% restantes confirmaram existências de territórios que apresentam solos degradados, casos de erosão e compactação, justificando a mecanização e o cultivo para preparo do solo e posterior produção. Por outro lado, em Terra da Esperança, enquanto 30% não reconhecerem áreas susceptíveis a este processo, 70% dos agricultores entrevistados afirmam a ocorrência de degradação e processos afins, com justificativas compatíveis com as dos agricultores de Milagres, o que pode ser justificado pelas mesmas práticas e processos de subsistência que ocorrem nos assentamentos.

Galindo et al. (2008) completam que a caracterização da desertificação necessita de uma série temporal de dados. Uma análise atual da situação não pode dar a medida da variação no tempo. Qualquer análise com base neste quadro tem de trazer implícito um quadro de referência, em geral, uma suposição do que seria a situação passada. A ausência de séries temporais confiáveis é um dos problemas do estudo da desertificação no Nordeste, particularmente em relação a dados ambientais. Na ausência de dados de dinâmica, têm-se usado dados atuais para determinar a susceptibilidade à degradação, utilizando-se a baixa resiliência como medida da susceptibilidade.

Sabendo das consequências adquiridas ao solo e aos recursos naturais como respostas das causas da degradação ambiental, surge a necessidade de aplicar medidas mitigadoras ou preventivas sobre as áreas utilizadas para o cultivo agrícola. Neste sentido, as duas comunidades rurais foram questionadas sobre quais medidas e práticas estão sendo aplicadas nas áreas de produção para evitar o processo de degradação e/ou desertificação.

No assentamento Milagres, 40% dos entrevistados afirmaram não aplicarem nenhuma medida preventiva e nenhuma prática de correção, o que garante apenas a produção contínua com extração máxima das propriedades do solo sem nenhum retorno ao ambiente, enquanto que 60% dos demais agricultores destacaram algumas práticas e atividades realizadas para manutenção da boa qualidade e produtividade do solo, destacando-se: o corte e incorporação da vegetação restante dos cultivos, especialmente leguminosas; uso de adubos orgânicos, especialmente esterco caprinos e bovinos; prática conservacionista de rotação de culturas para promover a ciclagem de nutrientes e “*fortalecer a terra*”; descanso ou pousio da área de



produção para recuperação da produtividade; e uso de capim tifton, gramínea do gênero *Cynodon* spp, em determinadas épocas do ano.

Em Terra da Esperança, 40% dos representantes familiares afirmaram não realizar medidas preventivas e destacaram não haver algum controle ou sequer alguma assistência para determinada ação. Entretanto, os demais 60% dos entrevistados confirmaram a realização de medidas mitigadoras como alternativas para proteção e preservação do solo cultivado, destacando o plantio consorciado, a incorporação dos restos culturais, uso de esterco de criação e palha de carnaúba como adubo, e evitar práticas como os desmatamentos e as queimadas.

De acordo com Sá et al. (1994), quanto às atividades humanas nas regiões onde a maior parte dos recursos econômicos depende da exploração agrícola, existe pouca ou nenhuma fonte alternativa de ingressos. Os solos se empobrecem devido à sua utilização excessiva e ao abandono ou diminuição do período de pousio ou descanso, necessário para manter a produtividade da terra. Isto leva à perda de fertilidade, que, por sua vez, limita o crescimento das plantas. Tudo isso ocasiona uma redução da cobertura vegetal, deixando os solos nus e mais vulneráveis aos processos erosivos. Segundo Brasil (2004), no semiárido, as atividades que contribuem para a diminuição da diversidade potencial são: corte raso da caatinga hiperxerófila, para atender a demanda de lenha; cortes seletivos; supressão para uso agrícola; queima para limpeza da área; predação de espécies vegetais pela pecuária (caprinos e bovinos), prejudicando, principalmente, a regeneração de algumas espécies.

Trabalhos de Drumond et al. (2004) afirmam que, como consequências da desertificação, podemos destacar a redução das áreas cultivadas; diminuição da produtividade agropecuária das áreas afetadas; redução dos recursos hídricos; aumento da poluição hídrica; aumento das cheias; aumento de areia nas áreas afetadas e destruição da fauna e da flora. Os nutrientes e a matéria orgânica do solo diminuem devido à agricultura praticada, que extrai elementos nutritivos em quantidades superiores à capacidade de regeneração natural do solo, evitando sua reconstituição. O resultado é um efeito acumulativo da degradação do ambiente e da pobreza, causas principais da desertificação.

## 5. CONCLUSÃO

O pouco conhecimento dos agricultores nos assentamentos Milagres e Terra da Esperança, sobre o processo de desertificação, aumentam os riscos de práticas que aceleram a degradação do solo.

As comunidades utilizam poucas medidas preventivas para evitar a degradação do solo, destacando a necessidade de incentivo e apoio de instituições de ensino e de responsáveis técnicos que conduzam os agricultores à realização de atividades orgânicas e práticas conservacionistas para o bem-estar do ambiente e das próprias famílias assentadas.



Entre as medidas preventivas e mitigadoras mais frequentes nas duas comunidades rurais, destacaram-se: o plantio consorciado; a incorporação dos restos culturais; uso de esterco bovino, de criação e palha de carnaúba como adubo; e evitar ações como os desmatamentos e as queimadas, as quais contribuirão para reduzir riscos e manter a qualidade do solo.

As iniciativas e realizações de práticas que preservam a qualidade do solo já são consideradas um avanço dentro destas pequenas áreas, visto que grande parte da produção nestes assentamentos é destinada para subsistência, o que vem a garantir maior conservação da qualidade das áreas produtivas antes que estas sejam degradadas e sujeitas à desertificação, e que ressalta, ainda mais, a importância de maiores estudos destinados a estes ambientes de produção agrícola camponesa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Accioly, L. J. O. (2011). Degradação do solo e desertificação no Nordeste do Brasil. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=22136&secao=Artigos%20Especiais>>. Acesso em: 01 Abr. 2014.
- Braga, B., Hespanhol, I., Conejo, J.G.L., Mierzwa, J.C., Barros, M.T.L., Spencer, M., Porto, M., Nucci, N., Juliano, N., Eiger, S. (2005). Introdução à Engenharia Ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, p. 117.
- Brasil. (2004). Ministério do Meio Ambiente. Secretária de Recursos Hídricos. Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca: PAN-BRASIL. Brasília, DF, 2004. 213 p.
- Brasil. (2005a). Ministério da Integração Nacional. Redelimitação do semi-árido nordestino e do polígono das secas. Brasília, DF, 2005a. 1 CD-ROM.
- Brasil. (2005b). Ministério da Integração Nacional. Nova delimitação do Semi-árido brasileiro. Brasília, DF, 32 p.
- Brasil. (2006). Ministério do Meio Ambiente – Secretaria de Recursos Hídricos – Coordenação Técnica de Combate à Desertificação: Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação/Programa Nacional de Combate à Desertificação. 3ª edição. Brasília: MMA/SRH/CTC.
- Canuto, J. C. (1998). Agricultura ecológica familiar: mercados e sustentabilidade sociológica global. Aracaju: Embrapa-CPACT / SDR-MA, 1998..



- Carmo, R. B. A. (2000). A questão agrária e o perfil da agricultura familiar brasileira. *Bahia Agrícola*, v.4, n. 1, nov.
- Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Caatinga – CNRBC. (2004). *Cenários para o Bioma Caatinga*. Recife, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, 283p.
- Drumond, M. A., Kiill, L. H. P., Lima, P. C. F. Oliveira, M. C., Oliveira, V. R., Albuquerque, S. G., Nascimento, C. E. S.; Cavalcanti, J. (2004). Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga. In: Silva, J. M. C.; Tabarelli, M.; Fonseca, M. T.; Lins, L. V. (Org.). *Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2004. p. 329-340.
- EMBRAPA, 2000. *Recomendações tecnológicas*. Disponível em: <<http://www.preveqmd.cnpm.embrapa.br/cartilha.htm>>. Acesso em: 02 Jul. 2014.
- Ferreira, C. J. O uso do solo e a desertificação: exemplos sobre o declínio de algumas civilizações. Universidade de Evora. Disponível em <<http://cvcarlosjorgeferreira.files.wordpress.com/2012/04/solo-Desertificac3a7c3a3o1.pdf>> Acesso em: 01 Abr. 2017.
- Flores, M. X., Macêdo, M. M. C., Rosa, S. L. C. (1998). Agricultura familiar e reforma agrária: contradições e desenvolvimento. In: MOTA et al. (Ed.) *Agricultura familiar: desafios para a sustentabilidade*. Aracajú: EMBRAPA – CPATC, SDR/MA.
- Galindo, I. C. L., Ribeiro, M. R., Santos, M. F. A. V., Lima, J. F. W. F., Ferreira, R. F. A. L. (2008). Relações solo-vegetação em áreas sob processo de desertificação no município de Jataúba, PE. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 32, p. 1283-1296.
- Guanziroli, C. E. (org). (1994). *Diretrizes de política agrária e desenvolvimento sustentável*. Brasília: FAO/INCRA. (Versão resumida do Relatório Final do UTF/BRA/036). Nov. 1994.
- Guanziroli, C. E., Cardim, S. E. C. S. (2001). *Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto*. Brasília: Projeto de Cooperação Técnica, INCRA/FAO, fev. 2000. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/hto/>> Acesso em: 04 abr. 2014.
- Mendes, B. V. (1997). *Biodiversidade e desenvolvimento sustentável do semiárido*. Fortaleza: SEMACE, 108p.
- Oyama, M. D., Nobre, C.A. (2003). A new climate-vegetation equilibrium state for Tropical South America. *Geophysical Research Letter*, 30, 23, 2199.



- Parejo, L. C. (2006). Desertificação: causas e consequências do mau uso da terra. Disponível em: <<http://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/desertificacao-causas-e-consequencias-do-mau-uso-do-solo.htm>>. Acesso em: 01 Abr. 2014.
- Pereira, A. M.; Almeida M. I. S. (2011). Degradação ambiental e desertificação no semiárido mineiro: um estudo sobre o município de Espinosa (MG). Revista Geográfica de América Central, Universidade Nacional, Heredia, Costa Rica. vol. 2, jul/dez 2011, pp. 1-16.
- Rodrigues, V. Desertificação: problemas e soluções. (2000). In: Oliveira, T. S., Assis Júnior, R. N., Romero, R. E., Silva, J. R. C., eds. Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido. FORTALEZA, Universidade Federal Ceará, Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p. 137-164.
- Sá, I. B., Fotius, G. A., Riché, G. R. (1994). Degradação ambiental e reabilitação natural no Trópico semi-árido brasileiro. In: Conferência Nacional e Seminário Latino Americano da Desertificação, Fortaleza, CE. Anais... Brasília, DF.
- Silva, G. F., Silva, M. R. F., Dias, N. S., Ferreira Neto, M., Pimenta, M. R. C. (2012). Educação Ambiental: Diagnóstico de práticas ambientais no projeto de assentamento Milagres, Apodi/RN. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró – RN, v. 7, n. 7, p. 01-07.
- Souza, A. C. M. (2010). Desenvolvimento local no prisma da juventude de comunidades rurais de Apodi-rn. Monografia (Bacharel). Universidade Do Estado Do Rio Grande Do Norte. Faculdade de Ciências Econômicas, 72.
- Tubino, N. Boletim carta maior, (2013). Disponível em: <<http://www.cartamaior.com.br/?/Editoria/Movimentos-Sociais/Assentamento-Milagres-territorio-da-agricultura-familiar-camponesa/2/29336#comentarios>>. Acesso em 01 Abr. 2014.
- Veiga, J. E. (2000). Diretrizes para uma nova política agrária. In: SEMINÁRIO SOBRE REFORMA AGRÁRIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL/MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. Pedro Sisnando Leite et al. (Orgs.) Brasília: Paralelo 15/Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento/Ministério do Desenvolvimento Agrário.
- Vitte, A. C., Mello, J. P. (2007). Considerações sobre a erodibilidade dos solos e a erosividade das chuvas e suas consequências na morfogênese das vertentes: um balanço bibliográfico. Climatologia e estudos da paisagem, Rio Claro - Vol.2 - n.2 - jul/dez 2007, p. 107.



**COMO CITAR ESTE ARTIGO:**

Sampaio, P. R. F., Saraiva Júnior, J. C., Portela, J. C., Silva, J. F. da (2020). Áreas agrícolas sujeitas à desertificação no rn e medidas mitigadoras: o caso dos assentamentos milagres e terra da esperança. *Holos*. 36(7), 1-20.

**SOBRE OS AUTORES****P. R. F. SAMPAIO**

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas Agrícolas, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. E-mail: [prfsampaio@alumni.usp.br](mailto:prfsampaio@alumni.usp.br)

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-5465-710X>

**J. C. SARAIVA JÚNIOR**

Mestre em Geografia, Professor do Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Campus Natal Central. E-mail: [joao.correia@ifrn.edu.br](mailto:joao.correia@ifrn.edu.br)

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-9100-1241>

**J. C. PORTELA**

Engenheira Agrônoma, Doutora, Professora da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E-mail: [jeaneportela@ufersa.edu.br](mailto:jeaneportela@ufersa.edu.br)

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9207-5530>

**J. F. DA SILVA**

Engenheira Agrônoma, Mestra em Manejo de Solo e Água, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E-mail: [jucirema.ferreira@gmail.com](mailto:jucirema.ferreira@gmail.com)

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-6643-3509>

**Editor(a) Responsável:** Francinaide de Lima Silva Nascimento

**Pareceristas Ad Hoc:** JOÃO AMORIM E LUIZ FERREIRA

