

**Ensino, pesquisa e extensão em
agroecologia e agricultura orgânica:**

**dez anos do Programa
de Pós-Graduação
em Agricultura
Orgânica**



**Anelise Dias
Fabiana de Carvalho Dias Araújo**



Programa de Pós-Graduação em
Agricultura Orgânica



CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO E DA AGRICULTURA FAMILIAR EM NOVA FRIBURGO (RIO DE JANEIRO, BRASIL), APÓS EVENTO CLIMÁTICO EXTREMO: FRAGILIDADES E POTENCIALIDADES¹

Gerson José Yunes Antonio²

Renato Linhares de Assis³

Adriana Maria de Aquino⁴

Resumo

O desenvolvimento sustentável pressupõe as relações sociedade-natureza. Assim, é necessário uma compreensão integrada da realidade socioeconômica sob a perspectiva da dinâmica dos processos de ocupação do território. Os objetivos deste artigo consistem em apresentar um diagnóstico da agricultura familiar do município de Nova Friburgo - RJ, a partir da percepção das famílias agricultoras, após o evento climático extremo ocorrido em janeiro de 2011, além da proposta de caracterização dos sistemas de produção, com suas fragilidades e potencialidades do ambiente e da sociedade. Os dados da pesquisa foram obtidos junto às famílias agricultoras participantes nos processos de pesquisa e assistência técnica e extensão rural (ATER), por meio de entrevistas semiestruturadas. A percepção sobre as mudanças climáticas, em especial pela observação do descompasso das estações do ano e da diminuição na vazão dos corpos hídricos, passou a influenciar mudanças comportamentais com medidas preventivas de adequação, como o ajuste do plantio, postergando ou antecipando a adoção da prática da adubação verde com aveia-preta (*Avena sativa*) e a maior consciência no uso racional da irrigação. Conclui-se que a agricultura familiar do município poderá contribuir na retomada da sustentabilidade, entendendo como um processo de gestão social e de aprendizado a partir do evento climático extremo, por meio de ações de conservação e de adoção de práticas agroecológicas de produção de alimentos, com apoio dos agentes de desenvolvimento rural sustentável, representados pela pesquisa participativa, extensão rural coletiva e assistência técnica em agroecologia.

Palavras-chaves: Agroecologia. Gestão territorial. Tragédia climática de 2011.

CHARACTERIZATION OF PRODUCTION SYSTEMS AND FAMILY FARMING IN NOVA FRIBURGO (RIO DE JANEIRO, BRAZIL), AFTER EXTREME CLIMATIC EVENT: WEAKNESSES AND POTENTIALITIES

Abstract

Sustainable development presupposes society-nature relations. Thus, an integrated understanding of the socioeconomic reality is necessary from the perspective of the dynamics occupation processes. The purpose of this article are to present a diagnosis of family farming in the municipality of Nova Friburgo, based on the perception of farming families, after an extreme climatic event that occurred in January 2011, and a proposal to characterize production systems, with their weaknesses and potentialities of environment and society. The research data were obtained from farming families participating in the research and technical assistance and rural extension processes, through semi-structured interviews. The perception of climate change, especially by observing the mismatch of the seasons and the decrease in the flow of water bodies, started to influence behavioral changes, with preventive adaptation measures, such as adjusting the planting, postponing or anticipating, the adoption of green manure with black oats (*Avena sativa*) and greater awareness

1 Este trabalho faz parte da Dissertação do primeiro autor intitulada "Constituição de tecnologias sociais a partir de processo de desenvolvimento territorial endógeno: a experiência de ações participativas junto a sistemas de produção familiares em ambientes de montanha em Nova Friburgo (RJ)" do Programa de Pós-graduação em Agricultura Orgânica (Parceria: UFRRJ, Embrapa Agrobiologia e Pesagro-Rio).

2 Mestre em Agricultura Orgânica pela UFRRJ. Extensionista da Emater-Rio. E-mail: gersonyunes@yahoo.com.br

3 Pesquisador da Embrapa Agrobiologia. Email: renato.assis@embrapa.br

4 Pesquisadora da Embrapa Agrobiologia. Email: adriana.aquino@embrapa.br

of the rational use of irrigation. It is concluded that family farming in the municipality may contribute to the resumption of sustainability, understanding as a process of social management and learning, starting from the extreme climatic event, through conservation actions and the agroecological practices adoption of food production, with support from agents of sustainable rural development, represented by participatory research, collective rural extension and technical assistance in agroecology.

Keywords: Agroecology. Territorial management. 2011 climate tragedy.

1 Introdução

O conceito de desenvolvimento sustentável, difundido a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, redefiniu os rumos da abordagem ambientalista, até então extremamente ecológica e de uma visão preservacionista, para um enfoque mais humanista e do entendimento de que a humanidade é uma parte importante do meio ambiente. Assim, ficou explícita a relevância das relações sociedade-natureza, tanto pelas suas contradições como pelas suas inter-relações de dependências e funcionalidades (ROSS, 2006).

O domínio desse novo paradigma socioambiental da abordagem analítico-integradora e sistematizadora pertence a Geografia, que se preocupa com o espaço total, assim definido por Aziz Ab'Saber:

“(...)espaço total inclui todo o mosaico dos componentes introduzidos pelo homem ao longo da história da paisagem de uma área considerada parte de um determinado território. Entendendo-se por paisagem o suporte ecológico e biológico modificado por uma infinidade variável de obras e atividades humanas.(...)”. (AB'SABER, 1994; p.27).

As diretrizes das pesquisas referentes às relações sociedade-natureza, considerando o conceito de espaço total no princípio do desenvolvimento sustentável, devem ampliar o espectro de análises, para não só ter o entendimento das potencialidades dos recursos naturais, como das potencialidades humanas, das fragilidades dos sistemas ambientais naturais e das fragilidades socioculturais das sociedades humanas. Tais diretrizes devem priorizar ações de preservação ambiental, conservação da natureza e recuperação dos ambientes degradados (ROSS, 2006).

Para isso, é preciso ter conhecimento adequado do meio natural e da sociedade, pois possuem uma funcionalidade intrínseca, ou seja, é necessário uma compreensão integrada da realidade socioeconômica sob a perspectiva da dinâmica dos processos de ocupação e das relações econômicas e sociais.

Nesse sentido, Milton Santos esclarece: “a essência do espaço é social. Nesse caso, o espaço não pode apenas ser formado pelas coisas, os objetos geográficos, naturais e artificiais, cujo conjunto nos dá a natureza. O espaço é tudo isso, mais a sociedade: cada fração da natureza abriga uma fração da sociedade atual” (SANTOS, 1985; p.1).

No ambiente rural, ao contrário dos modos de produção capitalista e empresarial, a agricultura familiar camponesa, de forma mais equânime, constrói o progresso com o emprego de seu trabalho e conhecimentos na valorização dos potenciais agroecológicos e socioculturais locais (PETERSEN, 2009).

O uso da expressão “agricultor familiar”, especialmente a partir da criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), ocorre para designar todo e qualquer agricultor que viva no campo e que tenha as características citadas pela Lei da Agricultura Familiar. Neste sentido, as políticas públicas adotaram a agricultura familiar como segmento do mundo rural importante a ser distinguido, considerando suas peculiaridades e importância ao ocupar cerca de 4,5 milhões de estabelecimentos rurais no país. A categoria de agricultor familiar encontra-se estabelecida na Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006 (BRASIL, 2006).

“(...)considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos:

- I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;
- II - utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;
- III - tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento;
- IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família. (...)”. (BRASIL, 2006).

Um dos elementos que caracteriza a agricultura camponesa é seu permanente esforço por produzir e reproduzir uma base de recursos autocontrolada e autogerenciada, através de um intercâmbio constante entre os seres humanos e a natureza viva. O trabalho do camponês e de sua família não está orientado apenas para a produção de bens e serviços oriundos da atividade agrícola, mas também para a reprodução dos próprios recursos produtivos, como a fertilidade do solo, as sementes, os animais e os processos naturais que garantem o abastecimento das fontes de água (PLOEG, 2008). Esse controle de recursos configura-se como um processo de luta por autonomia e não se restringe a unidade produtiva, perpassando os limites das comunidades (SCHMITT, 2017) e da região.

Quando essa agricultura está localizada em ambientes de montanha, se torna mais vulnerável, pois age em áreas suscetíveis à degradação e que podem colocar em risco a qualidade de vida e a segurança de seus habitantes, assim como das regiões próximas, além da perda irremediável da biodiversidade e suas consequências (LÓPEZ NETTO, 2013). Dessa forma, qualquer alteração no relevo, solo, vegetação, clima e recursos hídricos acarreta o comprometimento da funcionalidade do sistema, quebrando o estado de equilíbrio dinâmico (VASHCHENKO; FAVARETTO; BIONDI, 2007).

No caso específico do município de Nova Friburgo, merece reflexão o fato de que a autonomia dos agricultores na gestão familiar e coletiva dos recursos naturais que se configura como um componente essencial para a continuidade e ampliação de iniciativas inovadoras sustentáveis. Em situações de instabilidade no acesso à terra, água e biodiversidade, decorrentes de pressões desencadeadas pelo avanço, especialmente dos haras (para treinamento de cavalos de raça), e de outros setores, pela implantação de obras de infraestrutura apoiadas por investimentos públicos ou privados (como ocorre atualmente nas áreas de expansão industrial), pelo crescimento da cidade (com os loteamentos urbanos) e aceleração da especulação sobre o solo, a consolidação das experiências de manejo ecológico dos sistemas de produção agrícola torna-se ainda mais desafiadora.

O problema da pesquisa pode ser caracterizado pela falta de diretrizes para a gestão territorial, que devem refletir os diagnósticos socioambientais. Nesse sentido, com o desconhecimento das famílias agricultoras, referente às fragilidades e potencialidades, tanto do ambiente, quanto da sociedade, o processo para a implementação de ações de conservação e desenvolvimento em bases sustentáveis a partir de planejamento participativo, de forma geral, acaba não ocorrendo.

Os objetivos deste trabalho consistem em apresentar um diagnóstico da agricultura familiar do município de Nova Friburgo, a partir da percepção das famílias agricultoras após o evento climático extremo ocorrido em janeiro de 2011 e propõe a caracterização dos sistemas de produção, com as fragilidades e potencialidades do ambiente e da sociedade, assim como observar as estratégias de adaptação adotadas pelos agricultores após o evento climático de 2011 e contribuir ao aprendizado no enfrentamento ou redução de riscos e vulnerabilidades na agricultura de montanha.

Este artigo assume a seguinte hipótese: a gestão territorial, pela utilização de diagnósticos socioambientais e aprendizado a partir do evento climático extremo, pode contribuir para a implementação de ações de conservação e de produção em bases sustentáveis, e pode ser potencializada com o apoio de agentes de desenvolvimento rural sustentável.

2 Metodologia

A área de estudo - Campo do Coelho - é o 3º distrito de Nova Friburgo, cortado pela rodovia, RJ-130, dista 12 km do centro de Nova Friburgo, 55 km de Teresópolis e 145 km da cidade do Rio de Janeiro. O distrito está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Grande e é dotado de inúmeras belezas naturais, fazendo parte do circuito turístico "Teresópolis - Nova Friburgo".

O enfoque da pesquisa foi a transição agroecológica, com ênfase para o uso de plantas de cobertura. Os dados empíricos foram coletados sob a coordenação da EMBRAPA/NPTA - Núcleo de Pesquisa e Treinamento para Agricultores, por meio de entrevistas semiestruturadas. Assim, através de entrevista semiestruturada foram coletadas informações junto a 36 famílias agricultoras da microbacia Barracão dos Mendes e dez famílias agricultoras, sendo duas em cada microbacia de São Lourenço, Santa Cruz, Conquista, Cardinot e Pilões, envolvidas nos processos de pesquisa e assistência técnica e extensão rural (ATER). As perguntas norteadoras foram sumarizadas no Quadro 1.

Quadro 1. Perguntas norteadoras da entrevista semiestruturada (continua).

A. Agricultura de montanha
<p>01. O que é importante na prática da agricultura para que seus filhos e netos possam continuar produzindo?</p> <p>02. Existe diferença da agricultura de montanha para a agricultura de baixada?</p> <p>03. Em caso afirmativo, qual (is) é (são) a diferença (s)?</p> <p>04. Existe (m) facilidade (s) em se produzir em região de montanha? Em caso afirmativo, qual (is)?</p> <p>05. E dificuldades, existem? Em caso afirmativo, quais?</p> <p>06. Como decide o que vai produzir?</p> <p>07. Existe(m) diferença(s) aqui na sua propriedade, da maneira como se produz nas áreas mais planas, daquelas áreas mais inclinadas / acidentadas?</p> <p>08. Como prepara o solo? Quando? E com que frequência?</p> <p>09. Produz em curva de nível?</p> <p>10. Costuma deixar o terreno em descanso?</p> <p>11. Conserva sementes para plantio de um ano para o outro?</p> <p>12. Como é realizada a irrigação na propriedade?</p> <p>13. Conhece outra maneira de irrigar?</p> <p>14. Deseja mudar a maneira de irrigar?</p> <p>15. Aqui na região existe necessidade de se economizar água para irrigar a lavoura?</p> <p>16. O que sugere para diminuir o gasto da água?</p>
B. Chuvas de 2011/ percepções socioambientais
<p>17. A sua propriedade mudou após as chuvas de 2011?</p> <p>18. E as áreas próximas a sua propriedade, foram afetadas? E de que forma isso te afetou?</p> <p>19. Após as chuvas de 2011, a sua maneira de produzir e/ou comercializar sofreu alguma modificação?</p> <p>20. Utiliza alguma tradição na maneira de produzir?</p> <p>21. O clima está mudando?</p> <p>22. Está modificando a sua produção agrícola para a mudança do clima?</p> <p>23. Usou ou usa alguma prática (manejo) que pode ter contribuído com a recuperação das áreas com deslizamentos ou que ficaram alagadas em 2011? Se sim, quais?</p> <p>24. Se não, conhece algum vizinho que faz?</p>
C. Apropriação das tecnologias/práticas agroecológicas

25. O que é a Embrapa e o que faz aqui na região?
26. Por que está se interessando pela Prática agroecológica? Quais os motivos?
27. Em comparação ao seu vizinho, observou melhorias em sua área de plantio com a utilização das práticas agroecológicas?
28. Deseja continuar com as práticas Agroecológicas? Por que?
29. Sobre as práticas agroecológicas, como acha que está contribuindo?
30. Os produtos são mais valorizados por serem desenvolvidos no modo das práticas agroecológicas?
31. Sobre os produtos das práticas agroecológicas, já pensou numa forma diferente de comercializá-lo?
32. Conhece outras formas de controle de pragas e doenças, sem o uso de agrotóxico?

C.1 Aveia

33. Conhece a aveia como maneira para melhorar o solo?
34. Em caso afirmativo, através de que instituição ou de quem?
35. Que motivo fez com que a aveia se espalhasse na região?
36. Qual é a finalidade da aveia?
37. Já plantou aveia? Que frequência?
38. Como faz o uso (manejo)?
39. Experimentou diferentemente da orientação?
40. Que época?
41. Obteve benefícios?
42. Alguma dificuldade no uso?
43. Algum vizinho usa?
44. Qual é opinião dos vizinhos?
45. Pretende continuar?

C.2 Adubação Verde

46. Conhece outras plantas utilizadas da mesma maneira que a aveia?
47. Como teve conhecimento sobre a adubação Verde? Já utilizou?
48. Existiram vantagens?
49. Alguma dificuldade?
50. Pretende continuar?

A pesquisa teve caráter qualitativo e fez uso de método indutivo, compreendendo as etapas de observação e registro dos fatos. Os dados das entrevistas foram analisados e classificados, com derivação indutiva de generalização a partir dos fatos. A pesquisa bibliográfica está referenciada nos itens: Caracterização do espaço produtivo local; Fragilidades e potencialidades; Evento climático extremo e Diagnóstico socioambiental.

2.1 Caracterização do espaço produtivo local

O município de Nova Friburgo, localizado na Região Serrana Fluminense, situado na porção centro-norte do estado do Rio de Janeiro, ocupa área total de 933,4 km², com oito distritos e 182.082 habitantes, segundo o censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). Há diferenças nas atividades econômicas em seus distritos, dessa maneira, enquanto o distrito sede (1º Distrito) apresenta maior dinamismo econômico e maior diversidade produtiva e junto com parte do 2º, o 6º e o 8º distritos, concentram a área urbana do município; os distritos de Lumiar (5º Distrito) e de São Pedro da Serra (7º Distrito) apresentam grande atividade turística através do ecoturismo e recentemente, com o agroturismo; e o distrito de Campo do Coelho (3º Distrito) representa o grande pólo hortícola do município, além do turismo (Figura 1).



Figura 1. Município de Nova Friburgo com divisão distrital: 1 – Sede, 2 – Riograndina, 3 – Campo do Coelho, 4 – Amparo, 5 – Lumiar, 6 – Conselheiro Paulino, 7 – São Pedro da Serra, 8 – Mury. Fonte: PMNF, 2014.

Está inserido no bioma Mata Atlântica e a vegetação natural é representada pela floresta tropical perenifólia, caracterizada pela abundância de árvores de grande porte, com formação densa. A folhagem pouco se altera durante o ano, mesmo no tempo de estiagem, característica de uma floresta de relevo montanhoso e em clima úmido (CALDERANO FILHO, 2003). “Segundo Domingues et al. (1976) e Nimer (1977), a serra funciona como receptor de águas pluviais do litoral e como obstáculo que se interpõe aos ventos, constituindo, assim, um excelente reservatório de água das chuvas” (CALDERANO FILHO, 2003).

O município apresenta-se, conforme suas classes de uso e cobertura da terra, com 72% ocupado por formação florestal, sendo que entre 1995 e 2017 registrou-se um ganho de 17% de área florestal (MARAFON; GONÇALVES, 2019). A área ocupada por formação florestal e a localização da infraestrutura urbana, mais ao centro do município, justifica a fala de um ex-prefeito, que dizia: “Nova Friburgo é um parque com uma cidade dentro”.

O clima é Cwb – Clima oceânico, tropical de altitude com inverno seco e verão ameno (KÖPPEN-GEIGER, 2000). Situada na Serra do Mar, com altitudes que variam de 187 m a 2.366 m, a sede do município está a 845 m. Com temperatura alterando-se entre as máximas no verão próximas a 24 °C e mínimas no inverno em torno de 11 °C. Há ocorrência de geadas, com frequência de 5 a 10 vezes ao ano. Possui pluviosidade anual de 1.372 mm/ano e concentrada no verão.

O município possui atividades agropecuárias, atividades industriais, especialmente moda íntima e metal-mecânica, atividades de comércio, de prestação de serviços e turismo (BARROS, 2004). O 2º distrito, Riograndina, além do que está especificado a seguir, possui produção expressiva de caqui (*Diospyros kaki*), na localidade de Janela das Andorinhas.

Existem perto de 1.600 propriedades rurais, ocupando uma área aproximada de 21.000 hectares. As propriedades de maneira geral não ultrapassam 20 ha, a produção é para abastecer principalmente a região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro, e segue uma lógica produtiva parecida com uma grande produção de riqueza devido à intensificação do uso da terra, marcada pela incerteza de preços, ao custo da saúde do produtor e do meio ambiente (GALLIEZ, 2014).

Dos mais de 2.400 produtores envolvidos na produção agropecuária, 90% são agricultores familiares. A principal atividade econômica é a agricultura com base na produção de hortaliças. As principais culturas agrícolas produzidas nos ambientes de montanha locais são: couve-flor (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*), tomate (*Solanum lycopersicum*), salsa (*Petroselinum crispum*), repolho (*Brassica oleracea* var. *Capitata*), brócolos (*Brassica oleracea* var. *italica*), ervilha (*Pisum sativum*), abobrinha (*Cucurbita pepo*), couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*), coentro (*Coriandrum sativum*) e morango (*Fragaria* sp.). Outras culturas vêm se ampliando no município, ocupando áreas com a mesma faixa de altitude (entorno de 1.000 m) ou menor altitude (chegando a 200 m), como caqui (*Diospyros kaki*), banana (*Musa* sp.), goiaba (*Psidium guajava*), inhame (*Colocasia esculenta*), batata-doce (*Ipomoea batatas*) e aipim (*Manihot esculenta*).

Os plantios são realizados no sentido da declividade do terreno ou, eventualmente, com a disposição dos canteiros em formato denominado “espinha de peixe” (MATA, 2006) e em nível. A maioria da mão de obra utilizada é familiar, apresentando também o sistema de parceria e contratação eventual de trabalho, através de empreitada ou com pagamento de diária. É comum o preparo do solo com uso de microtrator ou trator, uso de adubos químicos sintéticos e orgânicos (normalmente cama de aviário) e agrotóxicos no controle fitossanitário e das plantas espontâneas, bem como o uso de sementes comerciais e irrigação com bombeamento de água fluvial ou por gravidade com água de nascente.

A agricultura faz parte da construção do modo de vida do agricultor, com motivações culturais e sociais, como a manutenção da identidade, do patrimônio familiar e das redes sociais (CARNEIRO, 2006). O modo de produção é de agricultura de montanha, mas muitos agricultores mantêm um conjunto de outras atividades que interagem e se complementam, mantendo uma relação de interdependência, como o preparo do solo, transporte e (re)venda da produção agrícola, conforme observado por Grisel e Assis (2012).

2.2 Fragilidades e potencialidades

A exploração dos recursos energéticos e de matérias-primas, a implantação de paisagens construídas, a industrialização e a mecanização da agricultura em sistema de monocultura têm alterado o cenário da Terra, gerando processos de degradação da natureza (ROSS, 2006), muitas vezes irreversíveis.

As atividades da mineração, as monoculturas da cana-de-açúcar, café, soja e a produção de carnes de frango, bovina e suína foram responsáveis por surtos econômicos significativos, mas ao mesmo tempo, provocaram processos de degradação e de exploração irracional com grandes desperdícios dos recursos naturais.

Essas atividades deixaram marcas significativas na paisagem e na natureza, como uma forte urbanização (a partir do êxodo da mão de obra de origem rural, dentre outros motivos) e uma densa malha rodoviária, provocando, respectivamente, a poluição das águas superficiais e subterrâneas, especialmente pelo esgotamento sanitário e a erosão decorrente dos cortes de taludes e drenagens no entorno de estradas. Já nas áreas rurais, provocou empobrecimento dos solos, uso intensivo de adubos químicos e agrotóxicos, erosão, flora e fauna dizimadas e pastagens de baixa produtividade, ocupando grandes áreas do país.

O planejamento do território tem como premissas as potencialidades e as fragilidades dos ambientes naturais e dos recursos humanos. É necessário, portanto, pôr em prática as políticas públicas que valorizem a conservação e preservação da natureza, na perspectiva do desenvolvimento sustentável.

As mudanças climáticas globais⁵, a crise alimentar e as perspectivas de esgotamento dos combustíveis fósseis fazem parte de um cenário atual mais geral, que estimula um debate sobre a transição agroecológica e a reconstrução da agricultura e do atual sistema agroalimentar em bases sustentáveis em nível global. As abordagens agroecológicas sobre a transição para uma agricultura sustentável agregam a essa discussão um conjunto de reflexões acerca da ligação existente entre as formas produtivas e de organização social características da agricultura familiar e camponesa e o manejo ecológico dos agroecossistemas (SEVILLA-GUZMÁN, 2006), num contexto mais geral.

O acesso aos recursos naturais que servem de base à sua reprodução econômica e social, dos modos de vida e produção, com a (re)apropriação e fortalecimento da capacidade de gestão, individual ou coletiva, dos camponeses e agricultores familiares, pressupõe a necessidade de reforçar vínculos estabelecidos com os diferentes agentes sociais para engajamento nas chamadas “redes da agroecologia”. A sustentabilidade dessa nova forma de “fazer agricultura” não depende apenas da conservação dos recursos naturais utilizados no processo produtivo, mas do fortalecimento de novas redes de relações, que desempenham um papel importante desse novo modo de vida sustentável (SCHMITT, 2017) e que considere os aspectos natural, social, global e local.

No campo da agricultura, a reconexão com a natureza só será possível, por meio de dinâmicas coevolutivas, definidas pelos autores como axioma biocultural, que pressupõe a diversidade biológica e a diversidade cultural como construções mutuamente dependentes, (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015) enraizadas em contextos geográficos definidos. Destarte, as trajetórias da inovação camponesa têm por base saberes tradicionais como elo entre passado, presente e futuro da humanidade, pressupostos da agroecologia.

2.3 Evento climático extremo

O clima da região sudeste brasileira é excepcionalmente úmido, ao contrário das demais regiões, com climas secos na mesma faixa de latitude, entre 14° e 25° Sul. Isso ocorre devido à diversos processos e interconexões da dinâmica espacial e atmosférica, que contribuem para essa circunstância, conforme caracterizado a seguir, adaptado de Sant’Anna Neto (2005), dos itens “a” até “e”:

⁵ Mudança climática global refere-se a uma variação estatisticamente significativa nas condições do clima ou em sua variabilidade, que persiste por um longo período – geralmente décadas ou mais. Pode advir de processos naturais internos ou de forçamentos naturais externos, ou ainda de mudanças antropogênicas persistentes na composição da atmosfera ou no uso do solo. (IPCC, 2001).

a) as frentes frias vindas do Sul ou correntes de sul, particularmente a penetração do anticiclone polar atlântico provoca a formação de extensas zonas de perturbação frontal, no contato com as massas tropicais (de leste e norte) e as equatoriais (de noroeste e oeste), produtoras de quase 2/3 da gênese pluvial dos estados do sudeste.

b) o Mar de Morros, especialmente o território da região sudeste onde se encontra no Planalto Atlântico, em altitudes superiores a 500 metros, que representa 80% da região, inclusive 20% desses, com altitudes superiores a 800 metros, (representadas pelas Serras do Mar - parte da Mantiqueira, do Espinhaço, dos Órgãos, da Canastra e do Caparaó), quase todas dispostas no sentido norte/sul, exercem importante papel na distribuição espacial das chuvas, gerando “ilhas” úmidas nas vertentes leste/sudeste. A disposição longitudinal das principais estruturas morfológicas do relevo, como a vertente atlântica da Serra do Mar, facilita a penetração do ar polar e serve de obstáculo às correntes de leste e induz uma precipitação acumulada anual de mais de 3000 mm.

c) a proximidade do mar, com vasto litoral que se estende por mais de 1500 km de norte a sul, na costa leste, permite a penetração de ventos alísios constantes e responsáveis pela umidade nas vertentes a barlavento. A massa tropical atlântica, ao ultrapassar as serras de relevo montanhoso, produz aumento de umidade, nebulosidade e de precipitações, assim como determina a queda de temperatura. Também atuam na região as linhas de instabilidade do ar tropical (IT), que ocorrem principalmente no encontro do ar úmido do oceano com o ar seco do continente, e os Complexos Convectivos de Meso-escala (CCM), da depressão do Chaco sobre o oeste paulista.

d) as Zonas de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) resultantes do corredor de umidade da massa equatorial continental, no sentido noroeste/sudeste, alimentam e intensificam a perturbação frontal, associada à contribuição da umidade represada pela presença da Floresta Amazônica e ao corredor proporcionado pela existência da Cordilheira dos Andes, pois caso não existisse, a referida frente tenderia seguir mais à oeste, do que à sudeste.

e) o fenômeno El Niño, Oscilação Sul (ENOS), refere-se à interação oceano-atmosfera e, aparentemente, a diferença de pressão ao nível do mar (PNM) entre os setores centro-leste (Tahiti) e oeste (Darwin) no Oceano Pacífico Tropical está relacionada a um aquecimento anômalo de águas, geralmente frias, no lado leste desse oceano. Este aquecimento, provoca mudanças na circulação de grande escala da atmosfera, causando anomalias climáticas com aumento de chuvas na região sudeste, ao contrário do fenômeno La Niña, que acarreta seca (ALVES, REPELLI, 1992; BERLATO, FONTANA, 2003). Essas características climáticas, segundo Monteiro (1991), estão sujeitas a evolúrem para eventos climáticos extremos (ECE), porém, são função da participação humana, pois envolvem iniciativa e decisão humana.

Os ECE de precipitação continuam sendo os principais responsáveis por sérios problemas nas regiões urbana da cidade do Rio de Janeiro, “decorrente do contraste entre morros e baixadas planas, num sítio heterogêneo, que agrava o problema” (MENDONÇA; MONTEIRO, 2003), e também no meio rural, em função de não seguirem planejamentos ambientais por dificuldades políticas e de falta de prioridade, caracterizando uma situação recorrente no estado do Rio de Janeiro.

O evento que chama a atenção, sendo considerado a maior catástrofe climática ocorrida no Brasil, decorrente das chuvas intensas que atingiram a Região Serrana do estado do Rio de Janeiro entre os dias 11 e 12 de janeiro de 2011. O volume acumulado de chuva na cidade de Nova Friburgo foi de 209,6 mm ao longo desse período, sendo 182,8 mm apenas em 24 horas (das 6 horas do dia 11 até as 6 horas do dia 12 de janeiro). No mesmo período, em Teresópolis, o acumulado de precipitação em 24 horas ficou em torno de 120 mm (ANDRADE, PINHEIRO, 2011). Na ocasião, em decorrência do grande volume de chuva aliado à saturação do solo e vulnerabilidade dos ambientes de montanha da região, verificou-se o transbordamento de rios, córregos e deslizamentos de encostas. Somente em Nova Friburgo ocorreram cerca de 3 mil deslizamentos, sendo que 75% destes ocorreram em um período de 10 horas, com chuva acima de 180 mm (FREITAS, 2018). Na região, houve a morte de mais de 916 pessoas, centenas de desaparecidos e mais de 30.000 desabrigados. Houve, também, a destruição de moradias, pontes, estradas, construções rurais e plantações.

O evento climático extremo em questão causou alteração geográfica da área afetada com a mudança do curso de rios e córregos. Em Nova Friburgo, o distrito de Campo do Coelho, principal área agrícola do município, foi um dos mais afetados por quedas de barreiras e enchentes. Mais de 60% das áreas atingidas estavam cultivadas com olericultura e estima-se que tenha superado 1.500 hectares. O diagnóstico da Secretaria de Estado de Agricultura e Pecuária de 2011 estimou que 1.400 ha sofreu erosão laminar superficial e em 900 ha formaram-se voçorocas (SEAPEC, 2014).

2.4 Diagnóstico socioambiental

O diagnóstico socioambiental, denominado “Caracterização dos sistemas de produção do município de Nova Friburgo/ RJ, suas fragilidades e potencialidades do ambiente e da sociedade”, foi elaborado integrando conhecimentos de dez famílias agricultoras, conhecedoras de suas realidades, e dos agentes de desenvolvimento rural sustentável, representados pela pesquisa participativa (EMBRAPA/NPTA), extensão rural coletiva e assistência técnica em agroecologia (EMATER-RIO/ Escritório Local e Regional) (Quadro 2).

Os sistemas de produção são cinco, identificados originalmente por Grisel e Assis (2012). Houve alguma adaptação na relação de trabalho e características gerais, visando detalhar um pouco mais, em função da realidade atual. A inclusão das fragilidades e potencialidades no diagnóstico socioambiental ocorreu pela possibilidade de integrar a sociologia e a agronomia junto com a geografia, representada neste artigo, especialmente pelas contribuições de Milton Santos e Jurandyr Ross.

A interdisciplinaridade trouxe aumento da complexidade e, conseqüentemente, maior aproximação da realidade, permitindo extrair informações relevantes para embasar uma gestão territorial. Os parâmetros considerados, relativos à fragilidade e potencialidade, foram relevo, solo, uso da terra, clima, recursos hídricos, nível tecnológico e organização social.

Quadro 2. Caracterização dos sistemas de produção no município de Nova Friburgo/ RJ, suas fragilidades e potencialidades do ambiente e da sociedade (continua).

Sistema Produtivo	Relação de trabalho	Características gerais	Fragilidades	Potencialidades
SPI	Sistema semelhante ao sistema patronal, pois apesar do uso de mão de obra familiar, há excedente de área que é utilizado com a contratação de mão de obra através de meação.	Destacam-se o cultivo de couve-flor, tomate e outras hortaliças com pouca diversificação, em geral nas áreas mais planas do relevo (várzeas) e nos demais casos, em relevo ondulado a forte ondulado. O proprietário da terra tem total controle das decisões relacionadas à atividade produtiva. Os lucros são divididos entre o proprietário e o meeiro.	<p>Relevo: ondulado a forte ondulado, sujeito à erosão com chuvas intensas, mecanização dependente de implantação de práticas conservacionistas e mecanização não recomendada, respectivamente.</p> <p>Solo: GM, apresentam limitações para a mecanização, excesso de K e P devido ao uso abusivo de adubos químicos, risco de inundação na primavera/verão; LVAd, baixa fertilidade natural e alta declividade.</p> <p>Uso da terra: uso de enxada-rotativa no preparo do solo; ocupação por haras, loteamentos e expansão industrial.</p> <p>Clima: ocorre geada no inverno.</p> <p>Recursos hídricos: córregos com pouca água no período seco, pouca ou nenhuma mata ciliar.</p> <p>Nível tecnológico: convencional.</p> <p>Organização social: necessidade de evoluir no planejamento participativo.</p>	<p>Relevo: plano e suave ondulado, apto à agricultura com práticas conservacionista facultativas e obrigatórias, respectivamente.</p> <p>Solo: GM, potencial para agricultura, desde que drenados; LVAd, solos profundos.</p> <p>Uso da terra: rotação com milho na primavera/verão (São Lourenço e Baixada de Salinas) e aveia-preta no outono/inverno (Salinas e Santa Cruz).</p> <p>Clima: temperaturas amenas em boa parte do ano.</p> <p>Recursos hídricos: acessível às propriedades.</p> <p>Nível tecnológico: alguns em transição agroecológica.</p> <p>Organização social: associações ativas e atuantes, com reuniões mensais.</p>

SP2	Sistema com uso de mão de obra familiar, mas sem a posse da terra que utilizava na forma de meação.	Os cultivos e as áreas são semelhantes ao SP1, mas neste caso, diferentemente, o meeiro é que controla as decisões que afetam a atividade produtiva. Os lucros são divididos entre o meeiro e o proprietário.	<p>Relevo: ondulado a forte ondulado, sujeito à erosão com chuvas intensas, mecanização dependente de implantação de práticas conservacionistas e mecanização não recomendada, respectivamente.</p> <p>Solo: GM, apresentam limitações para a mecanização, excesso de K e P devido ao uso abusivo de adubos químicos, risco de inundação na primavera/verão; LVAd, baixa fertilidade natural e alta declividade.</p> <p>Uso da terra: uso de enxada-rotativa no preparo do solo; ocupação por haras, loteamentos e expansão industrial.</p> <p>Clima: ocorre geada no inverno.</p> <p>Recursos hídricos: córregos com pouca água no período seco, pouca ou nenhuma mata ciliar.</p> <p>Nível tecnológico: convencional.</p> <p>Organização social: necessidade de evoluir no planejamento participativo.</p>	<p>Relevo: plano e suave ondulado, apto à agricultura com práticas conservacionista facultativas e obrigatórias, respectivamente.</p> <p>Solo: GM, potencial para agricultura, desde que drenados; LVAd, solos profundos.</p> <p>Uso da terra: eventualmente fazem rotação com milho ou aveia-preta.</p> <p>Clima: temperaturas amenas em boa parte do ano.</p> <p>Recursos hídricos: acessível às propriedades.</p> <p>Nível tecnológico: alguns em transição agroecológica.</p> <p>Organização social: associações ativas e atuantes, com reuniões mensais.</p>
SP3	Sistema com uso exclusivo de mão de obra familiar. Exceto para produtores de banana e caqui, que utilizam mão de obra eventual (colheita, capina).	Em geral nas áreas de meia encosta do relevo. Destacam-se também o cultivo de couve-flor, tomate, outras hortaliças e frutas (banana e caqui), mas com alta diversificação, incluindo cultivos para a subsistência da família. Enquadram-se nessa categoria os agricultores beneficiários do Crédito Fundiário (Serra Nova e Serra Velha).	<p>Relevo: sujeito à erosão, podendo chegar a muito forte ondulado, onde a mecanização não é recomendada.</p> <p>Solo: LVAd, baixa fertilidade natural e alta declividade, em alguns casos ocorre excesso de K e P devido ao uso abusivo de adubos químicos; PVAd, alta declividade, CXd, suscetível à erosão e à mecanização</p> <p>Uso da terra: cultivo na descendente do terreno e em "espinha-de-peixe" (Florândia da Serra).</p> <p>Clima: ocorre geada no inverno; faz calor na primavera/verão (Lumiar, São Pedro da Serra, Bocaina dos Blaudt).</p> <p>Recursos hídricos: córregos com pouca água no período seco e por isso com dificuldade de acesso a água para irrigação.</p> <p>Nível tecnológico: convencional.</p> <p>Organização social: necessidade de evoluir no planejamento participativo e associação pouco atuante (Pilões).</p>	<p>Relevo: ondulado a forte ondulado, apto a agricultura com práticas conservacionistas e a preservação e conservação ambiental.</p> <p>Solo: LVAd, sem risco de inundação; PVAd, apto para silvicultura e sistemas agroflorestais; CXd, em geral, para preservação permanente.</p> <p>Uso da terra: maior diversificação da produção, fazem rotação com milho ou aveia-preta, cobertura do solo com amendoim-forrageiro (caqui); culturas tradicionais: (inhame, batata-doce) - Lumiar, São Pedro da Serra, Bocaina dos Blaudt.</p> <p>Clima: temperaturas amenas em boa parte do ano.</p> <p>Recursos hídricos: água limpa, quando obtida da parte alta do terreno.</p> <p>Nível tecnológico: alguns em transição agroecológica.</p> <p>Organização social: muitas associações ativas e atuantes, com reuniões mensais.</p>

SP4	Sistema com uso intensivo da mão de obra familiar e forte restrição de espaço.	Restringe-se a produção de mudas de hortaliças e cultivo em estufa em áreas planas do relevo.	<p>Relevo: sujeito à destruição da cobertura da estufa (plástico) devido a ventos fortes.</p> <p>Solo: o solo não é utilizado para produção de mudas, cultivo hidropônico de alface e cultivo semi-hidropônico de morango. Usa-se substrato.</p> <p>Uso da terra: favorece a salinização, quando ocorre cultivo em estufa; ocupação por haras, loteamentos e expansão industrial.</p> <p>Altitude/clima: ocorre geada no inverno.</p> <p>Recursos hídricos: córregos com pouca água no período seco, pouca ou nenhuma mata ciliar.</p> <p>Nível tecnológico: convencional na produção de mudas.</p> <p>Organização social: produtores de mudas não se reúnem.</p>	<p>Relevo: sem risco de erosão.</p> <p>Solo: localizadas no sopé dos morros, em áreas planificadas e em áreas naturalmente planas.</p> <p>Uso da terra: estufa protege as culturas quando ocorre chuvas mais fortes (Conquista, Campo do Coelho).</p> <p>Altitude/clima: temperaturas amenas em boa parte do ano.</p> <p>Recursos hídricos: acessível às propriedades.</p> <p>Nível tecnológico: agroecológico no morango (sem agrotóxico).</p> <p>Organização social: associação ativa e atuante do morango.</p>
SP5	Sistema com predominância da mão de obra familiar.	Sistema de produção encontrado geralmente nas áreas mais íngremes do relevo, onde é desenvolvida a criação de gado leiteiro em pequena escala, para produção de queijo vendido em mercados locais.	<p>Relevo: sujeito a erosão, sendo agravado pelo pisoteio do gado, no chamado carreiro (caminho estreito feito no terreno pela continuada passagem do gado).</p> <p>Solo: LVAd, baixa fertilidade, alta declividade, compactado em pastagens degradadas; PVA, alta declividade; RLd, solos rasos, com rochividade e pedregosidade, CHd, risco de erosão (vegetação de campo altimontano).</p> <p>Uso da terra: herbicida para controle do mato.</p> <p>Clima: ocorre geada no inverno (Barracão dos Mendes, Conquista, Salinas).</p> <p>Recursos hídricos: córregos com pouca água no período seco, acesso direto do gado a água.</p> <p>Nível tecnológico: sistema extensivo de criação convencional; queijo sem legalização sanitária.</p> <p>Organização social: participam pouco ou não participam das reuniões das associações.</p>	<p>Relevo: forte ondulado, apto às culturas perenes, como fruticultura, com práticas conservacionistas e ao reflorestamento. Ocorre também o relevo muito forte ondulado e montanhoso, onde a mecanização não é recomendada e deve ser área de preservação permanente em topos de morros, respectivamente (Lumiar, São Pedro da Serra).</p> <p>Solo: LVAd, PVA, CHd e RLd, sem risco de inundação.</p> <p>Uso da terra: sem revolvimento do solo, sistemas orgânicos, plantas medicinais.</p> <p>Clima: temperaturas amenas em boa parte do ano.</p> <p>Recursos hídricos: água limpa, quando obtida da parte alta do terreno.</p> <p>Nível tecnológico: em algumas áreas ocorre regeneração natural, com formação de capoeiras; queijo tradicional.</p> <p>Organização social: associações ativas, com reuniões mensais.</p>

Observação: solos mais representativos – LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; PVA – Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; GM – Gleissolo Melânico; CHd - Cambissolo Húmico distrófico; CX – Cambissolo Háplico distrófico; RLd – Neossolo Litólico distrófico. Fonte: tabela, três primeiras colunas, adaptadas de Grisel e Assis, 2012. Fragilidades e potencialidades, duas últimas colunas, de elaboração própria.

3 Resultados e Discussão

O uso de plantas de cobertura de inverno na Região Serrana Fluminense, através da prática de adubação verde com aveia-preta (outono/inverno) e milho (primavera/verão), tem sido uma estratégia eficiente para melhorar a fertilidade do solo, amenizando os processos erosivos e possibilitando a recuperação produtiva de solos após o evento climático extremo de 2011. Cerca de 400 agricultores de Nova Friburgo utilizaram a aveia-preta, pela primeira vez, em rotação de culturas no controle da doença hémia-das-crucíferas (*Plasmodiophora brassicae*), que causa grandes prejuízos no cultivo das brássicas, especialmente couve-flor e brócolos. Isso foi possível graças ao Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro - Rio Rural/Bird, da Secretaria Estadual de Agricultura e Pecuária e implementado pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro - PESAGRO-RIO e Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro - EMATER-RIO. As referências para esse trabalho foram as pesquisas realizadas anteriormente pelos pesquisadores da EMBRAPA/NPTA Agrobiologia, em parceria com agricultores familiares de Nova Friburgo (SEAPEC, 2014).

A percepção sobre as mudanças climáticas após o evento climático extremo de 2011, em especial pela observação do descompasso das estações do ano e da diminuição na vazão dos corpos hídricos, passou a influenciar mudanças comportamentais, com medidas preventivas. Dos 36 agricultores entrevistados, da microbacia Barracão dos Mendes, Nova Friburgo, 14 citaram que a experiência pós-tragédia trouxe reflexões sobre a necessidade de se adequarem às mudanças climáticas, 21 agricultores passaram a ajustar o plantio às mudanças climáticas, postergando ou antecipando a época de plantio e 23 entrevistados adotaram a prática da adubação verde com aveia-preta.

Nesse sentido, o evento climático que determinou a tragédia ambiental na região em janeiro de 2011, também teve parcela de influência sobre a aceitação da prática de adubação verde com aveia-preta, quando, de forma estratégica e institucionalmente, agentes de desenvolvimento rural que atuam na região, entendendo o momento, estimularam o uso da aveia-preta como planta de cobertura, no sentido de proporcionar alternativas à recuperação das áreas agrícolas, considerando tanto áreas de encostas erodidas e degradadas por deslizamentos e quedas de barreiras, como áreas de baixada lixiviadas em decorrência de inundação. Agricultores de Santa Cruz, Nova Friburgo, também puderam comprovar e divulgar o efeito benéfico da manutenção dos canteiros com cobertura de adubo verde, no caso o milho (*Pennisetum glaucum*), evitando a erosão e a consequente destruição dos canteiros no evento climático de 2011 (Figura 2).



Figura 2. Canteiros cultivados com milho para posterior manejo como adubo verde, em Santa Cruz – Nova Friburgo, em dezembro de 2010 (A) e, os mesmos canteiros, em janeiro de 2011, logo após tragédia ambiental, com a palhada de milho cobrindo o solo e as mudas de alface, que haviam sido transplantadas uma semana antes das chuvas, preservadas (B). (Fotos de Marcelo Quintanilha, 2011).

Nas mesmas entrevistas, agricultores relataram como necessário o plantio em estufa (cultivo protegido), no sentido da proteção às alterações climáticas (chuvas intensas), permitindo o ajustamento do período de plantio das diferentes hortaliças às demandas de mercado, bem como há entendimento de que é preciso ter maior consciência no uso racional da irrigação. A opinião dos agricultores familiares em relação à necessidade do uso consciente da água se estende também para o consumo e proteção dos recursos hídricos, o que pôde ser verificado. Eles se mostraram preocupados com a falta de água, sendo que 29 agricultores citaram como principal causa as mudanças climáticas,

e o restante, o uso indiscriminado dos recursos hídricos pelos próprios agricultores. Como proposições à mitigação do uso indiscriminado dos recursos hídricos, os agricultores, em sua maioria (23), ressaltaram que a irrigação por gotejamento seria uma tecnologia alternativa viável. Também, oito deles sinalizaram que a proteção das nascentes, por meio de reflorestamento em suas áreas de proteção permanente (APP), ajudaria na melhoria da recarga e na regulação dos corpos hídricos. Vale destacar que as principais questões levantadas nas entrevistas foram exaustivamente discutidas nas reuniões junto às associações comunitárias, de modo a ampliar a participação para construção de planejamento participativo.

Os sistemas de produção propostos têm uma localização específica ou representatividade em determinados distritos, o que permitiu um maior detalhamento, com riqueza de informações. Os sistemas de produção apresentados abordam várias características de solo, clima, uso, manejo, governança, que possuem potencial de contribuição ao planejamento municipal, assim como podem nortear ações visando o enfrentamento de eventos climáticos extremos. As tipologias dos sistemas de produção construídas podem nortear, também, ações educativas permanentes tanto da pesquisa, quanto da ATER, visando mudanças comportamentais para sistemas agroecológicos com menor impacto ambiental e influenciar práticas com maior potencial de resiliência.

4 Conclusão

Este trabalho mostra que a agricultura familiar em Nova Friburgo, com o conhecimento dos sistemas de produção, conforme suas fragilidades e potencialidades e o aprendizado a partir do evento climático extremo, pode contribuir no processo de retomada da sustentabilidade, entendendo como um processo social, através da adoção de práticas agroecológicas de produção de alimentos. Assim, é fundamental a conexão com a pesquisa participativa, extensão rural coletiva e assistência técnica em agroecologia, condição indispensável para que a estratégia agroecológica seja empregada no desenho de sistemas agrícolas resilientes às mudanças climáticas.

5 Agradecimentos

Agradecemos especialmente à UFRRJ e à Embrapa Agrobiologia pela oportunidade e às famílias agricultoras que participaram dessa pesquisa.

6 Referências Bibliográficas

AB'SABER, A. N. Bases conceptuais e papel do conhecimento na previsão de impactos. *In*: MULLER-PLANTENBERG, C.; AB'SABER, A. N. (Orgs.) **Previsão de impactos: estudos de impacto ambiental no leste, oeste e sul: experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha**. São Paulo, SP: Edusp, 1994.

ALVES, J. M. B.; REPELLI, C. A. A variabilidade pluviométrica no setor norte do nordeste e os eventos El Niño Oscilação Sul (ENOS). **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 7, n. 2, p. 583-592. Fortaleza, CE: FUNCEME, 1992.

ANDRADE, K. M.; PINHEIRO, H. R. Simulação de eventos extremos de precipitação na região Serrana do Rio de Janeiro no clima presente e futuro utilizando o modelo ETA-HADCM3. *In*: Simpósio Internacional de Climatologia (SIC), IV, 2011, João Pessoa, PB: **Anais**. Rio de Janeiro: SBMET, 2011.p. 1-5.

BARROS, R. C. **Agricultura e sustentabilidade ambiental: a qualidade da água dos rios formadores da bacia do Rio Grande - Nova Friburgo/RJ**. (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004. 244 f.

BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C. **El Niño e La Niña: impactos no clima, na vegetação e na agricultura do Rio Grande do Sul: aplicações de previsões climáticas na agricultura**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2003. 110p.

BRASIL. Lei n.º 11.326 de 24 de julho de 2006. **Lei da Agricultura Familiar**, Brasília, 2006.

CAMPOS, A. S. **Educación y prevención de desastres**. Red de Estudios Sociales em Prevención de Desastres em América Latina, 1999. Disponível em: <http://www.desenredando.org/public/libros/index.html>. Acesso em: 18 mai. 2019.

CARNEIRO, M. J. Pluriatividade da agricultura no Brasil: uma reflexão crítica. *In: SCHNEIDER, S. (Org.). A Diversidade da Agricultura Familiar*. Porto Alegre: UFRGS, 2006. p. 165-168.

CALDERANO FILHO, B. Levantamento de solos e avaliação da aptidão agrícola das terras da microbacia Janela das Andorinhas no município de Nova Friburgo - RJ. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, v. 27, 2003. p. 01-51.

DOMINGUES, A. J. P.; BRANDÃO, A. M. P.; GUERRA, A. J. T.; DOMINGUES, C. N.; KULHMANN, E.; SANT'ANNA, F. M.; LIMA, G. R.; SILVA, L. M.; WHATLY, M. H. Estudo do relevo, hidrografia, clima e vegetação das regiões Programa do Estado do Rio de Janeiro. **Boletim de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 248, 1976. p. 5-73.

EMBRAPA Solos. **Mapas de solos no Estado do Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://geoinfo.cnps.embrapa.br/maps/461>. Acesso em: 18 ago. 2020.

FREITAS, L. E. The magadisasterofthe Rio de Janeiro mountain regionandcollectiveaction for facing natural threatsandreduceenvironmentaldisasters. GEOHECO, IGEO, Federal Universityof Rio de Janeiro – UFRRJ. *In: Mountains 2018 – III Workshop onSustainableDevelopment in Mountain Environments*. Nova Friburgo, RJ, 2018.

GALLIEZ, I. L. W. **O protagonismo e o Rio Rural: uma análise da participação dos agricultores no programa de microbacias hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro**. 2014. 84 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2014.

GRISEL, P. N.; ASSIS, R. L. Adoção de práticas agrícolas sustentáveis: estudo de caso de um sistema de produção hortícola familiar em ambiente de montanha. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, 29 (1): 133-158. Brasília, 2012. p. 149-156.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados censitários da população de Nova Friburgo**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/home/estatistica/.../agropecuaria/censoagro/2010/>. Acesso em: 27 abr. 2019.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **PETP e APA de Nova Friburgo**. 2018. Disponível em: http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/BIODIVERSIDADEEAREASPROTEGIDAS/UnidadesdeConservacao/INEA_008598. Acesso em: 04 mai. 2019.

IPCC, IntergovernmentalPanelonClimateChange. 2001. **Conceptof global climatechange**. Disponível em: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/faq-1-3.html. Acesso em: 15 jun. 2019.

KÖPPEN-GEIGER. **Classificação Climática de Köppen-Geiger**, 2000. Disponível em: https://portais.ufg.br/up/68/o/Classifica___o_Clim__tica_Koppen.pdf. Acesso em: 27 abr. 2014.

LÓPEZ NETTO, A. **Políticas públicas para o desenvolvimento rural sustentável em ambientes de montanha no Brasil e na Argentina**. 2013. 167 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2013.

MARAFON, G. J.; GONÇALVES, E. S. **Interfaces e potenciais consórcios paisagísticos no espaço rural friburguense**. *In: I WORKSHOP INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E ECOTURISMO DE NOVA FRIBURGO*. PMNF, Nova Friburgo, p. 15-17, 2019.

MATA, A. P. **Legislação ambiental e uso atual do solo: o caso da microbacia do Córrego de São Lourenço – Nova Friburgo, RJ**. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006. 89 p.

MENDONÇA, F.; MONTEIRO, C. A. F. Org. **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.

MONTEIRO, C. A. F. **Clima e excepcionalismo: conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico**. Florianópolis: UFSC, 1991. 241 p.

MONTEIRO, J. M. G. Lições aprendidas sobre como enfrentar os efeitos de eventos hidrometeorológicos extremos em sistemas agrícolas. Embrapa Solos. **Documentos**, 177. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2014.

- NIMER, E. Clima. In: IBGE. Rio de Janeiro. **Geografia do Brasil: região Sudeste**. Rio de Janeiro, v.3, 1977. p. 51- 89.
- PETERSEN, P. Org. **Agricultura familiar camponesa na construção do futuro**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009.
- PLOEG, J. D. V. D. **Camponeses e impérios alimentares: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização**. Porto Alegre: UFRGS, 2008. p. 42, 304.
- PMNF. **Mapa do município de Nova Friburgo com divisão distrital**. Disponível em: <http://novafriburgo.rj.gov.br/nova/wp-content/uploads/2014>. Acesso em: 28 abr. 2019.
- ROSS, J. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para o planejamento ambiental**. Oficina de Textos, São Paulo, 2006.
- SANT'ANNA NETO, J. L. Decálogo da climatologia do sudeste brasileiro. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 1, n. 1. Curitiba, PR: UFPR, 2005.
- SANTOS, M. **Espaço e método**. São Paulo, SP: Nobel, 1985.
- SCHMITT, C. J. Transição agroecológica e desenvolvimento rural: um olhar a partir da experiência brasileira. In: BALESTRO, M.; SAUER, S. (Org.) **Agroecologia e os desafios da transição ecológica**. Editora Expressão Popular, Rio de Janeiro, 2017.
- SEAPEC. Programa Rio Rural BIRD - **Avaliação de resultados do projeto emergencial implementado em municípios da região serrana do estado do Rio de Janeiro, afetados por desastre natural ocorrido em janeiro de 2011** (Relatório). Secretaria de Estado de Agricultura e Pecuária, Projeto Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro - RIO RURAL / BIRD. SEAPEC, Niterói, 2014. p. 5-12.
- SEVILLA-GUZMÁN, E. S. El marco teórico de la Agroecología. In: GUZMÁN, E. S. **Perspectivas agroecológicas: desde el pensamiento agrario**. Servicio de Publicaciones. Córdoba: Universidade de Córdoba, 2006. p. 221-248.
- TOLEDO, V. M.; BARRERA-BASSOLS, N. **A memória biocultural: a importância ecológica das sabedorias tradicionais**. Editora Expressão Popular, São Paulo, 2015.
- VASHCHENKO, Y.; FAVARETTO, N.; BIONDI, D. **Fragilidade ambiental nos picos Camacua, Camapuã e Tucum, Campina Grande do Sul, PR**. Revista Floresta, v. 37, n. 2, Curitiba, PR, 2006.