

ÁLVARO ANTÔNIO XAVIER DE ANDRADE

**PERCEPÇÃO AMBIENTAL E POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A
AGRICULTURA FAMILIAR NA REGIÃO RIO DOCE, MINAS GERAIS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Extensão Rural, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2019

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da
Universidade Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

A553p
2019
Andrade, Álvaro Antônio Xavier de, 1978-
Percepção ambiental e políticas públicas para a agricultura
familiar na Região Rio Doce, Minas Gerais / Álvaro Antônio Xavier de
Andrade. - Viçosa, MG, 2019.
xvii, 148 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexos.

Orientador: Dênis Antônio da Cunha.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Agricultura familiar. 2. Mudanças climáticas. 3. Assistência
técnica. 4. Desenvolvimento rural. I. Universidade Federal de Viçosa.
Departamento de Economia Rural. Programa de Pós-Graduação em
Extensão Rural. II. Título.

CDD 22. ed. 338.1098151

ÁLVARO ANTÔNIO XAVIER DE ANDRADE

**PERCEPÇÃO AMBIENTAL E POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A
AGRICULTURA FAMILIAR NA REGIÃO RIO DOCE, MINAS GERAIS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Extensão Rural, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

Gabrielle Ferreira Pires

Gustavo Taboada Soldati

Marcos Spinola Nazareth

Reinaldo Duque Brasil Landulfo
Teixeira

Dênis Antônio da Cunha
(Orientador)

A todos os agricultores familiares brasileiros, que mesmo com tantas dificuldades, principalmente devido ao apoio insuficiente dos governos, continuam a lutar e sonhar com dias melhores, buscando colaborar com o desenvolvimento sustentável de nosso país.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer a Deus pela realização de mais esse sonho. Só “ele” sabe por inteiro as verdadeiras dificuldades e frustrações enfrentadas por mim na trajetória em busca do conhecimento e da realização pessoal em fazer esse curso.

Depois quero agradecer a todos os agricultores que abriram, literalmente, suas portas e participaram da pesquisa, dedicando tempo para responder aos questionários e para relatar e compartilhar um pouco da riqueza de seus conhecimentos e experiências cotidianas.

Agradeço também aos parceiros que me acompanharam aos estabelecimentos agrícolas, evitando maior desconforto aos agricultores caso essa parceria não tivesse sido possível. Como foram vários colegas nos trinta municípios que passei e nos quase dez mil quilômetros que percorri, agradeço em ordem alfabética a suas instituições: Centro Agroecológico Tamanduá (CAT); Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG); Núcleo de Agroecologia da Universidade Federal de Juiz de Fora (NAGÔ) / *campus* UFJF de Governador Valadares; Núcleo de Extensão em Desenvolvimento Territorial (NEDETs) do Leste e Nordeste de Minas Gerais – Sob responsabilidade do professor Doutor Áureo Eduardo Ribeiro da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) / *campus* Montes Claros; NEDET São Mateus – parceria UFMG/UFJF *campus* Governador Valadares; Prefeituras municipais e Sindicatos dos Trabalhadores Rurais (STR).

Gratidão a meus pais, Antônio Rubens Andrade (*in memoriam*) e Nadir Alves Xavier de Andrade, por todo amor, dedicação e paciência ao longo dessa minha vida. A meus filhos, Fernanda Menezes de Andrade e Antônio Rubens Soares de Andrade, razões principais dos esforços e das labutas diárias por um mundo melhor e mais igualitário. A meus irmãos, Tâmara Xavier de Andrade e Graciano Silvio Xavier de Andrade, pelo amor, amizade e apoio. À minha adorável esposa, Emanuelle Mercês Barros Soares, por toda a colaboração, compreensão, paciência e companheirismo ao longo de mais essa jornada.

Como não poderia deixar de ser, agradeço também aos professores do Programa de Pós-graduação em Extensão Rural que fizeram parte desse sonho, seja ministrando disciplinas que cursei ou em conversas no decorrer do curso; em

especial ao meu orientador, professor Dênis Antônio da Cunha, pela confiança em mim depositada e por saber, de fato, o momento oportuno para realizar as importantes colaborações que fez. Aos secretários dos programas de pós-graduação do Departamento de Economia Rural da UFV, Romildo Assis de Rezende e Margarida dos Santos Duarte, pelo estímulo ao longo do curso e, mesmo com tantas atribuições que possuem, pela disposição em colaborar no que fosse necessário com as questões burocráticas universitárias.

Por fim, agradeço aos professores que integraram a banca, Gabrielle Ferreira Pires, Gustavo Taboada Soldati, Marcos Spinola Nazareth e Reinaldo Duque Brasil Landulfo Teixeira, pela disposição e pelas importantes colaborações para a melhoria do trabalho.

SUMÁRIO

| | |
|--|------|
| LISTA DE TABELAS | vii |
| LISTA DE FIGURAS | ix |
| LISTA DE GRÁFICOS | x |
| LISTA DE SIGLAS | xi |
| RESUMO | xiii |
| ABSTRACT | xvi |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1 Considerações iniciais | 1 |
| 1.2 Problema de Pesquisa | 8 |
| 1.3 Objetivos | 12 |
| 1.3.1 Objetivo geral: | 12 |
| 1.3.2 Objetivos específicos: | 12 |
| 1.4 Justificativa e estrutura da tese | 13 |
| 1.5 Delimitação e caracterização da área e da população da pesquisa | 15 |
| 1.5.1 Características socioeconômicas da população pesquisada | 22 |
| 1.6 Referências bibliográficas | 27 |
| 2. ETNOECOLOGIA E ETNOCLIMATOLOGIA NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA REGIÃO RIO DOCE, MINAS GERAIS | 36 |
| 2.2 Procedimentos metodológicos | 43 |
| 2.3 Conhecimentos etnoecológicos e etnoclimatológicos na região Rio Doce | 44 |
| 2.4 Considerações finais | 55 |
| 2.5 Referências bibliográficas | 57 |
| 3. A ATER NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DESTINADAS A AGRICULTURA FAMILIAR: UM ESTUDO DE CASO NA REGIÃO RIO DOCE, MINAS GERAIS | 62 |
| 3.1 Introdução | 63 |
| 3.2 Procedimentos metodológicos | 67 |
| 3.3 Referencial teórico | 68 |
| 3.4 Resultados | 75 |
| 3.5 Considerações finais | 85 |
| 3.6 Referências bibliográficas | 87 |

| | |
|---|-----|
| 4. PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE AGRICULTORES FAMILIARES DA REGIÃO RIO DOCE SOBRE O ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE REJEITOS DA MINERADORA SAMARCO | 96 |
| 4.1 Introdução | 97 |
| 4.2 Procedimentos metodológicos | 101 |
| 4.3 Referencial teórico | 103 |
| 4.4 Resultados | 113 |
| 4.5 Considerações finais..... | 120 |
| 4.6 Referências bibliográficas | 121 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 130 |
| Anexo 1 – Questionário | 133 |
| Anexo 2 – Fotos | 141 |

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1. QUESTÕES GERAIS E ORIENTADORAS DA PESQUISA

| | |
|---|----|
| Tabela 1. Número de estabelecimentos familiares que obtiveram financiamento em Minas Gerais por finalidade, ano 2006..... | 11 |
| Tabela 2. Classificação dos municípios da região de planejamento Rio Doce quanto ao grau de vulnerabilidade às mudanças climáticas..... | 15 |
| Tabela 3. População total e rural da área de influência da pesquisa..... | 20 |
| Tabela 4. Número de questionários por município nos Territórios Rurais Médio Rio Doce (TRMRD) e São Mateus (TRSM) | 21 |
| Tabela 5. Estabelecimentos agrícolas nos municípios visitados..... | 22 |
| Tabela 6. Idade, sexo, estado civil e tempo de experiência agrícola dos entrevistados..... | 23 |
| Tabela 7. Dados relevantes dos estabelecimentos agrícolas visitados..... | 24 |

CAPÍTULO 2. ETNOECOLOGIA E ETNOCLIMATOLOGIA NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA REGIÃO RIO DOCE, MINAS GERAIS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Observações dos animais..... | 45 |
| Tabela 2. Observações das plantas..... | 47 |
| Tabela 3. Observações do céu e do ar..... | 49 |
| Tabela 4. Observações da água e dos solos..... | 50 |

CAPÍTULO 3. A ATER NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DESTINADAS A AGRICULTURA FAMILIAR: UM ESTUDO DE CASO NA REGIÃO RIO DOCE, MINAS GERAIS

| | |
|--|----|
| Tabela 1. Motivos descritos pelos agricultores para não estarem recebendo assistência técnica..... | 75 |
| Tabela 2. Instituições prestadoras de Ater citadas pelos agricultores..... | 77 |
| Tabela 3. Frequência das visitas de assistência técnica nos estabelecimentos agrícolas..... | 77 |
| Tabela 4. Porcentagens dos agricultores nos diferentes grupos de análise quanto ao acesso às políticas públicas..... | 78 |

| | |
|---|----|
| Tabela 5. Políticas acessadas pelos agricultores familiares a época da pesquisa..... | 78 |
| Tabela 6. Porcentagens dos agricultores nos diferentes grupos de análise quanto ao conhecimento em relação ao Plano ABC – Agricultura de Baixo Carbono..... | 80 |
| Tabela 7. Porcentagens dos agricultores nos diferentes grupos de análise quanto a auto avaliação de seus conhecimentos a respeito das mudanças climáticas..... | 81 |
| Tabela 8. Porcentagens dos agricultores nos diferentes grupos de análise quanto a terem ou não alterando suas atividades agrícolas/ pecuárias para se proteger das mudanças climáticas..... | 82 |
| Tabela 9. Alterações realizadas pelos agricultores para se precaverem das mudanças climáticas..... | 82 |

CAPÍTULO 4. ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO EM MARIANA, MINAS GERAIS: PERCEPÇÕES DE AGRICULTORES FAMILIARES DA REGIÃO RIO DOCE

| | |
|--|-----|
| Tabela 1. Porcentagens dos agricultores nos diferentes grupos de análise quanto a percepção e o fato de se sentirem prejudicados, ou não, pelo rompimento da barragem de Fundão..... | 113 |
| Tabela 2. Motivos pelos quais os agricultores do grupo 1 se sentem prejudicados pelo rompimento da barragem da Samarco..... | 114 |
| Tabela 3. Motivos pelos quais os agricultores do grupo 2 se sentem prejudicados pelo rompimento da barragem da Samarco..... | 116 |
| Tabela 4. Motivos pelos quais os agricultores do grupo 3 se sentem prejudicados pelo rompimento da barragem da Samarco..... | 118 |
| Tabela 5. Motivos pelos quais os agricultores do grupo 4 se sentem prejudicados pelo rompimento da barragem da Samarco..... | 119 |

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1. QUESTÕES GERAIS E ORIENTADORAS DA PESQUISA

| | |
|---|----|
| Figura 1. Região de planejamento Rio Doce em relação a Minas Gerais e Territórios Médio Rio Doce e São Mateus em relação à região Rio Doce..... | 19 |
|---|----|

LISTA DE GRÁFICOS

CAPÍTULO 1. QUESTÕES GERAIS E ORIENTADORAS DA PESQUISA

| | |
|--|----|
| Gráfico 1. Nível de educação formal dos agricultores que participaram da pesquisa..... | 26 |
|--|----|

CAPÍTULO 2. ETNOECOLOGIA E ETNOCLIMATOLOGIA NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA REGIÃO RIO DOCE, MINAS GERAIS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1. Percepção dos agricultores quanto ao regime de chuvas..... | 51 |
| Gráfico 2. Médias mensais da precipitação dos últimos trinta anos..... | 52 |
| Gráfico 3. Percepção dos agricultores quanto a temperatura..... | 53 |
| Gráfico 4. Médias mensais da temperatura dos últimos trinta anos..... | 54 |
| Gráfico 5. Crença dos agricultores familiares nos sinais de chuvas..... | 55 |

LISTA DE SIGLAS

AEDAS - Associação Estadual de Defesa Ambiental e Social;
AFOLU - setor de Agricultura, Florestas e Outros Usos da Terra;
AIA - *American International Association for Economic and Social Development*;
APP – Áreas de Preservação Permanente;
ATIP - Assessor Técnico de Inclusão Produtiva;
ATER - Assistência Técnica e Extensão Rural;
CAT – Centro Agroecológico Tamanduá;
CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento;
ECO-92 - Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento;
EIA – Estudos de Impactos Ambientais;
EMATER/MG - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais;
FAO - *Food and Agriculture Organization of United Nations*;
FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente;
FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação;
GEE – Gases de Efeito Estufa;
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
IMVC - Índice Mineiro de Vulnerabilidade Climática
IPCC - *International Panel on Climate Change*;
MAB - Movimento dos Atingidos por Barragens;
MAM - Movimento pela Soberania Popular na Mineração;
MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário;
MDIC - Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços;
MMA – Ministério do Meio Ambiente;
OMS – Organização Mundial da Saúde;
ONG – Organização Não Governamental;
PAA - Programa Aquisição de Alimento;
PAE - Programa de Ações Emergenciais de Barragens;
PBMC - Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas;
PIRH - Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Roce;
PLANO ABC – Plano Agricultura de Baixa Emissão de Carbono;

PMAMC - Plataforma Mineira para Adaptação às Mudanças Climáticas;
PNAB - Política Nacional de Direitos das Populações Atingidas por Barragens;
PNAE - Programa Nacional de Alimentação Escolar;
PNATER - Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural;
PNHR - Programa Nacional de Habitação Rural;
PNMC - Política Nacional sobre Mudança do Clima;
PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento;
PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar;
RIMA – Relatório de Impactos Ambientais;
STR – Sindicato dos Trabalhadores Rurais;
TEPT - Transtorno de Estresse Pós-traumático;
TRMRD – Território Rural Médio Rio Doce;
TRSM- Território Rural São Mateus;
TTAC - Termo de Transação e Ajustamento de Conduta;
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais.

RESUMO

ANDRADE, Álvaro Antônio Xavier de, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2019. **Percepção ambiental e políticas públicas para a agricultura familiar na região Rio Doce, Minas Gerais.** Orientador: Dênis Antônio da Cunha.

Ainda que em diferentes níveis, as mudanças climáticas já estão afetando a produção agrícola em diversas partes do planeta. Nesse contexto, acredita-se que as regiões tropicais, a exemplo do Brasil, deverão ser ainda mais impactadas negativamente e, até a mesmo a geografia de produção deverá sofrer alterações. Sendo assim, é de suma importância que os agricultores brasileiros busquem se adaptar às realidades advindas das mudanças do clima para não terem suas características socioeconômicas ainda mais prejudicadas. Estudos indicam que o setor agrícola familiar nacional é o mais atingido por estas mudanças. Devido às características desse setor, entre elas o menor poder aquisitivo quando comparados aos agricultores patronais e a enorme heterogeneidade existente nas diversas regiões brasileiras, os agricultores familiares merecem especial atenção, pois também são responsáveis por produzir parte significativa dos alimentos que abastecem o mercado interno. Ainda que existam políticas públicas específicas para esse setor, o acesso às mesmas é insuficiente no contexto nacional e, na grande maioria das vezes, tais políticas são elaboradas sem considerar os conhecimentos tradicionais dos agricultores, o que pode causar descrédito e insucesso das mesmas por aqueles que a elas tem direito. Ademais, nos dois últimos anos, embasado na perspectiva neoliberal, o governo federal tem realizado cortes significativos nessas políticas. Neste âmbito, considera-se essencial a existência dos serviços públicos de assistência técnica, ainda que os investimentos governamentais nessa área estejam muito aquém da necessidade existente no país. Entende-se que esses serviços podem colaborar diretamente para ampliar o acesso dos agricultores familiares às políticas públicas de desenvolvimento rural e de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, bem como cooperar com os agricultores para que suas atividades sejam sustentáveis e, contribuem positivamente para diminuir os impactos ambientais que são responsáveis por acelerar as mudanças no clima. Dessa maneira, este estudo, que foi realizado em uma das dez regiões de planejamento do Estado de Minas Gerais, a região Rio Doce, pretende colaborar com as discussões que envolvem as temáticas acima expostas. Esta região, ficou mundialmente conhecida após o

rompimento da barragem de contenção de rejeitos da mineradora Samarco ocorrido em novembro de 2015, uma vez que foi a mais impactada pelo ocorrido. O trabalho está estruturado em quatro capítulos, o primeiro traz as questões gerais e orientadoras da pesquisa e os outros três estão em formato de artigo. Os artigos buscam colaborar com as questões relacionadas aos conhecimentos tradicionais dos agricultores familiares no que tange às manifestações da natureza que indicam a chegada das chuvas, os chamados “sinais de chuvas”; com a identificação da relação dos serviços de assistência técnica ao acesso dos agricultores às políticas públicas acima citadas e, por fim, com as discussões sobre quem são os atingidos pelo rompimento da barragem da Samarco, tendo por base às percepções dos agricultores em se sentir ou não prejudicado por essa tragédia, uma vez que entende-se que esse rompimento causou um enorme impacto ambiental com perda da biodiversidade local e, conseqüentemente, prejuízo aos serviços ecossistêmicos disponibilizados à população da região. No primeiro artigo, apesar da variedade dos conhecimentos tradicionais levantados, constatou-se, assim como ocorre de maneira geral em todo o Brasil, que esses conhecimentos não integram a construção de políticas públicas destinadas aos agricultores. Tal fato pode ser considerado um gargalo, uma vez que as pessoas que tem direito ao acesso a essas políticas podem se sentir desconectadas das mesmas, o que talvez gere descrédito e falta de interesse em buscar acessá-las. Quanto aos serviços de assistência técnica na região pesquisada, tal qual descrito no segundo artigo, observou-se que estes são um diferencial no acesso dos agricultores às políticas públicas de desenvolvimento rural, apesar de que majoritariamente as políticas acessadas se referem apenas à produção e comercialização agrícola. Este fato, além de poder ser considerado um gargalo ao desenvolvimento rural, pois outras áreas deixam de ser trabalhadas, também tem relação com a vulnerabilidades dos agricultores familiares às mudanças climáticas, pois estudos indicam que, dentre outros motivos, esses agricultores são mais vulneráveis às mudanças climáticas justamente por possuírem menor capacidade adaptativa. No que se refere ao acesso dos agricultores ao plano ABC, ao entendimento desses sobre o tema das mudanças climáticas e a busca de adaptações para este fenômeno, a pesquisa indicou que os serviços de assistência técnica não são um diferencial, o que corrobora com outros trabalhos que indicam que os profissionais desta área, ainda que se esforcem para exercer seus trabalhos, não estão devidamente preparados para atuar nessa linha. Por fim, o último artigo

identificou que a maioria dos agricultores entrevistados se sente prejudicada pelo rompimento da barragem da Samarco e, comprovou que a definição da empresa sobre quem são os atingidos pode ser considerada reducionista e incapaz de lidar com os graves impactos ambientais por ela causados.

ABSTRACT

ANDRADE, Álvaro Antônio Xavier de, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, March, 2019. **Environmental perception and public policies for family farming in Rio Doce region, Minas Gerais.** Advisor: Dênis Antônio da Cunha.

At different levels, climate change is already affecting agricultural production in various parts of the planet. In this context, it is believed that the tropical regions, like Brazil, should be even more negatively impacted, and even the production geography should change. Therefore, it is important that Brazilian farmers seek to adapt to the realities resulting from climate change so as not to have their socioeconomic characteristics even more damaged. Studies indicate that the national family agricultural sector is hardest hit by these changes. Due to the characteristics of this sector, among them less purchasing power compared to the employer farmers and the enormous heterogeneity that exists in the different Brazilian regions, family farmers deserve special attention, since they are also responsible for producing a significant part of the food supplying the domestic market. Although there are specific public policies for this sector, access to them is insufficient to national reality and, for the most part, these policies are elaborated without considering the traditional knowledge of the farmers, which can cause them to be discredited and failure by those who they are entitled to it. In addition, in the last two years, based on the neoliberal perspective, the federal government has made significant cuts in these policies. In this context, the existence of public technical assistance services is considered essential, even though government investments in this area are far below the need in the country. It is understood that these services can directly collaborate to increase the access of the family farmers to the public policies of rural development and of mitigation and adaptation to the climatic changes, as well as to cooperate with the farmers so that their activities are sustainable and, contribute positively to diminish the impacts that are responsible for accelerating climate change. Thus, this study, which was carried out in one of the ten planning regions of the State of Minas Gerais, Rio Doce region, to intend to collaborate with the discussions that involve the above themes. This region became known worldwide after the rupture of the retention dam of the Samarco mining company occurred in November 2015, since it was the most impacted directly by the event. The work is structured in four chapters, the first one brings

the general and guiding questions of the research and the other three are in article format. The articles seeks to collaborate with the questions related to the traditional knowledge of family farmers with respect to the nature phenomes that indicate the arrival of the rains, the so-called "signs of rains"; with the identification of the relationship of the technical assistance services to the farmers' access to the above-mentioned public policies and, finally, with the discussion about who are the affected people by the rupture of Samarco Dam, considering the farmers' perception of whether or not they were affected by the tragedy, once it is intended that this disruption contributed to pronounced environmental impacts, with local loss of biodiversity, and consequently, damage to the ecosystem services available to the region's population. In the first article, in spite of the variety of traditional knowledge raised, it was found, as it is generally occur throughout Brazil, that this knowledge does not take in account in the construction of public policies for farmers. This fact can be considered a barrier, since people who have the right to access these policies may feel disconnected from them, which may lead to discredit and lack of interest in accessing them. As for the technical assistance services in this region, as described in the second article, it was observed that these are a differential in the access of the farmers to the public policies of rural development, although in the majority the policies accessed refer only to the production and commercialization agricultural. This fact, in addition to being considered a restraining to rural development, since other areas are no longer being worked on, is also related to the vulnerability of family farmers to climate change, since studies indicate that, among other reasons, these farmers are more vulnerable to changes precisely because of lower adaptive capacity. Regarding farmers' access to the ABC plan, their understanding about climate change and the search for adaptations to this phenomenon, this research indicates that technical assistance services are not a differential, which corroborates other studies which indicate that the technicians of this area, even if they try to carry out their work, are not properly prepared to act in this line. Lastly, the last article identified that the majority of the farmers interviewed feel affected by breaking of Samarco dam breaking and that the definition of the company about who they are affected can be considered reductionist and incapable of resolving the serious environmental impacts caused by it.

1. INTRODUÇÃO¹

1.1 Considerações iniciais

As ocupações desordenadas das paisagens, oriundas de ações antrópicas a serviço de um modelo hegemônico de desenvolvimento econômico desarrazoado, têm causado diversas mudanças ambientais no planeta. O uso intensivo e predatório dos recursos naturais e os impactos ambientais decorrentes desse processo, desde a década de 1970, adentraram no cenário internacional como problemas relevantes. Nesse contexto, o termo “desenvolvimento sustentável” ganhou destaque em 1987 com a publicação do Relatório “Nosso Futuro Comum”, ou *Brundtland*, redigido pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da Organização das Nações Unidas (VARGAS, ARANDA e RADOMSKY, 2016). Neste relatório, desenvolvimento sustentável foi definido como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades” (NOSSO FUTURO COMUM, 1987). Atualmente, tal definição é considerada insuficiente, pois segundo Melo (2006, p. 24) não propõe a necessária mudança na raiz do problema da insustentabilidade do planeta, ou seja, “a submissão da natureza, da sociedade, da cultura e da política aos imperativos do capital”.

A partir de 1992, na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Eco-92, realizada no Rio de Janeiro/RJ, temas como mudanças climáticas e mitigação do efeito estufa também tomaram grandes proporções no contexto global (MENDONÇA, 2006). Segundo o *International Panel on Climate Change* (IPCC), mudanças climáticas são

as mudanças no estado do clima que podem ser identificadas (por exemplo, usando testes estatísticos) por mudanças na média e/ou na variabilidade de suas propriedades, e que persistem por longo período, tipicamente décadas ou mais. As mudanças climáticas podem ser devidas a processos internos naturais ou forças externas, como as modulações dos ciclos solares, erupções vulcânicas e mudanças antropogênicas persistentes na composição da atmosfera ou no uso da terra (IPCC, 2014a, p.5).

Por sua vez, de acordo com a Lei n. 12.187 de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), o processo de mitigação das mudanças

¹ Este trabalho foi devidamente submetido e aprovado no Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos (CEP) e cadastrado no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen) junto a Universidade Federal de Viçosa (UFV).

climáticas pode ser entendido como as “mudanças e substituições tecnológicas que reduzam o uso de recursos e as emissões por unidade de produção, bem como a implementação de medidas que reduzam as emissões de gases de efeito estufa e aumentem os sumidouros”. Os sumidouros são definidos nessa política pública como “processo, atividade ou mecanismo que remova da atmosfera gás de efeito estufa, aerossol ou precursor de gás de efeito estufa” (BRASIL, 2009). Para Medeiros (2003, p. 127), efeito estufa pode ser definido como “um fenômeno físico pelo qual os gases ativos na atmosfera mantêm a superfície da Terra mais aquecida do que estaria na ausência desses gases”. A intensificação do efeito estufa é responsável por alterar a circulação atmosférica e o clima, causando o fenômeno das mudanças climáticas.

Em 2007, o IPCC publicou o seu quarto relatório científico afirmando, com alto grau de confiança, que a ação antrópica² é a principal causa das emissões dos chamados gases de efeito estufa (GEE) e que seus impactos são irreversíveis. A partir de então, as preocupações com o efeito estufa e os impactos das mudanças climáticas tornaram-se ainda mais relevantes e vêm sendo estudadas em todo o planeta nos diversos setores da economia. O setor agrícola contribui para intensificar as mudanças no clima quando GEE são liberados pelo desmatamento, uso de insumos químicos e outras práticas realizadas de forma inadequada (BEDDINGTON *et al.*, 2012), especialmente no caso da agricultura patronal, setor diretamente dependente de insumos industrializados e que detém a maioria das terras em uso. Segundo a *Food and Agriculture Organization of United Nations* (FAO, 2013), o setor de Agricultura, Florestas e Outros Usos da Terra (Afolu) representa cerca de 30% de todas as emissões antropogênicas de GEE.

O quinto relatório científico do IPCC, publicado em 2013, descreve que são esperados impactos negativos ainda maiores dos que os que já estão ocorrendo para as áreas rurais em todo o planeta. Dessa forma, a disponibilidade de água, a segurança alimentar e os rendimentos agrícolas deverão ser ainda mais afetados do que já estão sendo. As áreas propícias aos cultivos também deverão ser alteradas,

² Entende-se o termo “ação antrópica” como um conjunto de atividades humanas predatórias ligadas ao modelo hegemônico de desenvolvimento, orientado por uma minoria da humanidade que domina a maior parte dos territórios. Esta minoria, é responsável pela concentração de renda global, uma vez que é majoritária na exploração dos recursos naturais e no trabalho humano, detendo os meios de produção e a máquina política, orientando assim as políticas de “desenvolvimento econômico”.

modificando assim a geografia da produção de alimentos no planeta (IPCC, 2014b). Diante disso, os países em desenvolvimento, a exemplo do Brasil, que por suas condições socioeconômicas e ambientais possuem grande vulnerabilidade às mudanças climáticas, precisam estar bastante atentos e buscar formas de mitigação e adaptação aos efeitos negativos deste fenômeno. Além disso, geralmente esses países possuem o setor agrícola como responsável por grande parte da geração de suas riquezas e, caso as previsões continuem a se confirmar, este setor deverá ser drasticamente afetado pelas mudanças climáticas, pois é um dos setores econômicos mais vulneráveis a este fenômeno.

Neste âmbito, a PNMC define adaptações às mudanças climáticas como as “iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos frente aos efeitos atuais e esperados da mudança do clima”. Já a vulnerabilidade, é definida pelo “grau de suscetibilidade e incapacidade de um sistema (...) lidar com os efeitos adversos da mudança do clima, entre os quais a variabilidade climática e os eventos extremos” (BRASIL, 2009).

Ainda que a procura por estratégias de mitigação e adaptação esteja em curso, mesmo com todos os avanços tecnológicos e as técnicas relacionadas às cadeias produtivas, tais como implementação de sistemas agroflorestais, campos de policultivos, sistemas de irrigação e melhoramento genético de rebanhos e cultivares, as condições climáticas ainda são fatores chave que direcionam a produção do setor agrícola nos países em desenvolvimento (DESCHÊNES e GREENSTONE, 2007; FISCHER *et al.*, 2009; ALTIERI e NICCHOLLS, 2013). De acordo com Nelson *et al.* (2014), por causa dos efeitos das mudanças climáticas, estima-se declínio médio de até 17% na produtividade de diferentes culturas agrícolas em diversas partes do planeta. No âmbito dessas discussões, é necessário considerar os impactos locais, especialmente nas áreas tropicais, onde esses impactos podem ser ainda mais severos.

Nesse contexto, a agricultura familiar brasileira merece especial atenção por parte dos governos e dos formuladores de políticas públicas. Além de colaborar para a geração de riquezas no país, o setor agrícola familiar é o maior responsável pelo abastecimento do mercado interno e ocupa mais de 80% dos trabalhadores do setor agrícola do Brasil, mesmo ocupando apenas cerca de 25% das terras cultivadas

no país (IBGE, 2006).³ Ainda que se reconheça a presença marcante da heterogeneidade na agricultura familiar (ANDRADE, SILVA e ANDRADE, 2015), o setor será aqui entendido como aquele definido pela Lei 11.326 de 2006. A referida lei define requisitos de enquadramento para esses agricultores, o que possibilita que os mesmos acessem políticas públicas voltadas à agricultura familiar, que provavelmente continuará a ser o setor agrícola mais impactado negativamente pelas mudanças climáticas. Os requisitos definem como agricultor (a) familiar aquele (a) que:

- I- Não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais⁴;
- II – Utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;
- III – Tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo (Redação dada pela Lei nº 12.512 de 2011);
- IV - Dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

Segundo Altieri e Koohafkan (2008), Altieri e Niccholls (2013) e Cunha *et al.* (2013) os agricultores familiares são mais sensíveis às mudanças climáticas por causa da localização geográfica de suas propriedades, pelos baixos níveis de renda que possuem, pela alta porcentagem que a atividade agrícola representa na renda familiar e pela agricultura por eles desenvolvida ser principalmente de sequeiro. A soma desses fatores faz com que esse setor possua, em teoria, baixa capacidade de adaptação às mudanças climáticas, complexificando seu desenvolvimento nos cenários projetados pelas instituições que pesquisam este fenômeno.

Devido sua importância, e às pressões dos próprios agricultores e das entidades que os representam, a exemplo dos sindicatos de trabalhadores rurais e das organizações não governamentais, a agricultura familiar conseguiu especial atenção após o início da redemocratização do país em meados da década de 1980; fato que pode ser exemplificado pela criação do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) em 2000 para potencializar o seu desenvolvimento. Ainda que a extinção do MDA em 2016 possa ser considerada um retrocesso para o desenvolvimento do setor, é necessário que os governos continuem atuando com o

³ Optou-se por utilizar os dados do Censo Agropecuário de 2006 porque os dados do Censo Agropecuário 2017 disponibilizados não apresentam os dados da agricultura familiar de maneira isolada.

⁴ Por módulo fiscal entende-se o tamanho mínimo que cada estabelecimento rural deve ter para que sua exploração seja viável economicamente.

intuito de tentar sanar os gargalos existentes no mesmo, principalmente por meio das políticas públicas participativas que levem em consideração a heterogeneidade existente no âmbito da agricultura familiar, com suas particularidades culturais, demandas, limitações e potencialidades locais.

Entretanto, a heterogeneidade e as especificidades existentes nas diversas regiões brasileiras podem criar empecilhos na implementação de políticas públicas, fazendo com que as mesmas atinjam diferentes resultados (ANDRADE, SILVA e ANDRADE, 2015) e, pouco, ou nada, colaborem para o desenvolvimento do setor agrícola familiar. Esses empecilhos podem ser potencializados em regiões que apresentam baixos índices socioeconômicos, como é o caso da área escolhida para efetivar esta pesquisa, a região de planejamento do Estado de Minas Gerais denominada Rio Doce (ESPÍNDOLA, 2005). Segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2013), de maneira geral, os índices socioeconômicos dessa região estão abaixo da média do próprio estado e do país. Além dessas questões, o alcance de bons resultados oriundos das políticas públicas pode tornar-se mais difícil em regiões onde a presença de áreas degradadas pela ação humana é uma constante, tal qual na região Rio Doce.

Os dados do “Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Roco” (PIRH, 2010), apontam que o desmatamento indiscriminado e o mau uso dos solos, tanto na monocultura do eucalipto, fortemente presente na região, quanto no setor agrícola de maneira geral, especialmente na pecuária que maneja as pastagens com fogo, tem potencializado os processos erosivos e intensificado o assoreamento dos mananciais hídricos. O PIRH também destaca que o uso indiscriminado de agrotóxicos e a destinação inadequada dos rejeitos industriais e domésticos contribuem para o agravamento dos impactos ambientais negativos. Dessa forma, as atividades econômicas regionais, e os impactos oriundos das mesmas, acabam por potencializar o fenômeno global das mudanças climáticas.

Atualmente, a região Rio Doce possui no setor agrícola importante alternativa de emprego e renda, apesar dos dados do PNUD (2013) apontarem que apenas 19,45% dos ocupados atuam nesse setor. Tal porcentagem é explicada tendo por base os dados dos cinco municípios mais populosos da região, Caratinga, Coronel Fabriciano, Governador Valadares, Ipatinga e Timóteo. Somados, eles possuem 358.550 habitantes trabalhando e apenas 14.721 atuam na agropecuária (4,1%). Ao excluir estes municípios, a porcentagem dos ocupados na agropecuária

eleva-se para 35,47%, tornando-a, junto com o setor de serviços, os setores que mais empregam nos demais 97 municípios que integram a região Rio Doce (PNUD, 2013). Ademais, segundo o IBGE (2006), 78,6% dos estabelecimentos agrícolas regionais integram o setor agrícola familiar: dos 54.077 estabelecimentos agrícolas existentes 42.524 pertencem a esse setor. Nesse contexto, a participação da agricultura familiar é extremamente relevante.

Uma vez que as atividades econômicas desenvolvidas na região são responsáveis por uma série de impactos negativos ao ambiente, pois são realizadas sem nenhuma, ou com pouca, preocupação conservacionista, e sabendo da importância atual do setor agrícola na geração de emprego e renda em âmbito local, a preocupação com os envolvidos nesse setor aumenta. Aliado a esta realidade, as questões ligadas aos possíveis impactos que possam ser causados pelas mudanças climáticas carecem de pesquisas que caracterizem melhor este cenário, pois esse fenômeno já está afetando de forma direta a produção agrícola nas regiões tropicais, principalmente devido ao aumento da temperatura e diminuição da precipitação (ANGELOTTI *et al.*, 2011). Diante disso, acredita-se que em regiões onde a exploração dos recursos naturais ocorreu de forma extremamente predatória, tal qual a região Rio Doce, até mesmo a produção para autoconsumo poderá ser afetada. Ademais, Da-Silva-Rosa *et al.* (2011), descrevem que existe carência de informações sobre os impactos das mudanças climáticas em nível local, pois as projeções são apresentadas, geralmente, em ampla escala: fato que torna ainda mais complexa a implementação das políticas públicas universais.

Nesse contexto, é necessário compreender a relação dos agricultores familiares com as políticas públicas de desenvolvimento rural e de mitigação às mudanças climáticas, além dos conhecimentos tradicionais dos mesmos sobre este fenômeno. Segundo Folhes e Donald:

A importância cultural das ‘experiências’ acumuladas em determinadas circunstâncias ambientais tem sido vista como um elemento crucial para o desenvolvimento de estratégias sustentáveis para o desenvolvimento agrário. Essa abordagem baseia-se na necessidade de se entender os conhecimentos e as habilidades dos agricultores que vivem num ambiente particularmente difícil, além da importância de se realizarem estudos sobre o conhecimento tradicional em relação aos fenômenos climáticos (FOLHES E DONALD, 2007, p. 21)

Então, assim como em Folhes e Donald (2007), parte-se do pressuposto que os conhecimentos tradicionais dos agricultores e os conhecimentos acadêmicos

podem, e devem dialogar e se complementar no intuito de potencializar os processos adaptativos no âmbito das mudanças climáticas, colaborando com a construção de políticas públicas e modelos produtivos menos impactantes sob o contexto da liberação de GEE, mitigando assim os impactos dessas mudanças no setor agrícola.

Diante do exposto, destaca-se a preocupação com os setores mais frágeis da população, a exemplo da agricultura familiar, se destaca. As políticas públicas existentes para o setor devem contribuir para a melhoria socioeconômica e ambiental no campo. Contudo, além da complexidade que envolve o acesso a essas políticas, existe a preocupação de como os agricultores familiares percebem as mudanças no clima, se é que elas estão ocorrendo e estão sendo percebidas. Essas percepções são de fundamental importância para que os agricultores busquem se adaptar às possíveis mudanças climáticas e procurem se programar para não serem profundamente impactados por este fenômeno, pois os cenários que veem sendo projetados para a agricultura são preocupantes, principalmente para agricultura familiar.

Ainda que se admita que as percepções dos indivíduos sejam por demais subjetivas para serem alcançadas em sua totalidade, assim como em Hoffmann (2011) entende-se que a busca de tal compreensão é essencial para se tentar conhecer o cotidiano dos agricultores. Dessa maneira, buscando maior entendimento sobre as dinâmicas existentes em uma determinada região, os estudos de caráter ambiental começaram a inserir os indivíduos e suas características como o foco de suas análises (KNOPKI, BOLLMANN e BRANDALIZE, 2008; BRANDALIZE e BOLLMANN, 2009; SILVA FILHO, 2010; NEVES, SOUSA, e FERREIRA, 2012; AMARANTE JÚNIOR e SILVA, 2013). Para Neves, Sousa, e Ferreira (2012, p. 1):

A Percepção Ambiental compreende o estudo das relações entre o ser humano e o meio ambiente, de como este se relaciona com o seu entorno e de como ele julga a relação entre suas atividades e as modificações ocorridas no ambiente a sua volta... (NEVES, SOUSA, E FERREIRA, 2012, p. 1).

De acordo com Ingold (2015), a percepção está diretamente ligada ao acúmulo de observações feitas ao longo da vida, sempre sendo guiada para a prossecução das atividades de quem observa. Entende-se, pois, que a percepção está relacionada ao entendimento que cada indivíduo tem do espaço e da realidade por

ele vivida no decorrer de sua existência. A partir desses pressupostos, acredita-se que os possíveis entendimentos e estratégias adaptativas dos agricultores às mudanças climáticas originam-se de suas percepções, por isso é relevante buscar conhecê-las ao máximo.

Diante disso, nota-se que a compreensão das interações entre agricultores e ambiente, por meio de estudos ambientais e econômicos, pode auxiliar a formulação de políticas públicas e a execução de ações relacionadas à gestão e ao manejo dos recursos naturais, conseqüentemente, estão relacionadas à busca de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Sendo assim, esta pesquisa foi fundamentada, principalmente, na análise das percepções e narrativas dos agricultores familiares da região Rio Doce a respeito de seus conhecimentos tradicionais sobre previsões de chuva, de seus entendimentos sobre mudanças climáticas, dos impactos ambientais causados na região pelo rompimento da barragem de Fundão e, da realidade existente no acesso desses agricultores aos serviços de assistência técnica e às políticas públicas de desenvolvimento rural e de mitigação às mudanças no clima.

1.2 Problema de Pesquisa

De acordo com os dados da Plataforma Mineira para Adaptação às Mudanças Climáticas (PMAMC) (2017), a região de planejamento Rio Doce, deverá ser amplamente afetada de forma negativa pelas das mudanças climáticas. Segundo a Plataforma, esta região é classificada como área de “exposição forte” a este fenômeno. Diante deste cenário, é de fundamental importância pesquisar percepções, conhecimentos tradicionais e estratégias adaptativas dos agricultores familiares desta região sobre as mudanças climáticas, uma vez que suas atividades econômicas estão diretamente relacionadas à permanência no campo e à manutenção/conservação dos recursos naturais locais. Assim, conhecer e analisar os contextos locais e regionais se torna imprescindível para a formulação e, ou, adequação das políticas públicas de desenvolvimento rural, uma vez que tais políticas devem contribuir para com a melhoria socioeconômica dos agricultores e com a preservação ambiental.

Entretanto, Stein e Tommasi (2006) alertam para a existência de complexidades nas interações sociais no âmbito das políticas públicas. Segundo estes autores, o êxito destas políticas não pode ser esperado apenas a partir de seus

atributos teóricos, ou seja, da qualidade do documento das mesmas. Faz-se necessário considerar os contextos sociais, econômicos, políticos, culturais, ambientais, etc. onde as políticas públicas serão executadas. Neste âmbito, o rompimento da barragem de contenção de rejeitos da mineradora Samarco, em Mariana, tornou ainda mais complexa a situação da região Rio Doce e demonstrou o poder de destruição ambiental do modelo de desenvolvimento econômico implementado nessa região, que é pautado na exploração predatória dos recursos naturais. Estima-se que a recuperação da biodiversidade leve décadas e que o assoreamento em alguns pontos do rio Doce possa ser irreversível (FELIPPE *et al.*, 2016; PORTO e SANTOS, 2016; PRUDENTE, ANJOS e SOARES, 2016; XAVIER e VIEIRA, 2016; ZONTA E TROCATE, 2016).

Dessa forma, além de promover um rápido crescimento econômico, ao longo dos anos percebe-se que o modelo de desenvolvimento instituído na região Rio Doce vem causando diversos impactos ambientais negativos. A vegetação nativa, impulsionada pela atividade siderúrgica e pela criação extensiva do gado, continua sendo desmatada e substituída por pastagens e, ou, florestas plantadas para produção de carvão, especialmente de eucalipto. Assim, a “dinamização econômica” regional aumentou as fontes de degradação e contaminação dos recursos naturais, causando enorme demanda por recursos hídricos. Tal fato pode agravar a disputa por esses recursos e gerar conflitos entre os atores responsáveis pelas atividades econômicas desenvolvidas na região (ALMEIDA NETO, *et al.*, 2016; MATOS, 2016); ainda mais se as previsões acerca das mudanças climáticas continuarem a se confirmar.

Dessa maneira, esta pesquisa, além de procurar alinhar a problemática que envolve os impactos ambientais e as mudanças climáticas às percepções e estratégias de adaptação da agricultura familiar, busca também relacionar isso à complexidade que existe na implementação e operacionalização das políticas públicas universais. Segundo Andrade, Silva e Andrade (2015), os processos que envolvem estas políticas, de maneira geral, são marcados por dificuldades para que as mesmas possam ser adequadas às especificidades locais com vistas ao atendimento de suas exigências. Ademais, alguns dados referentes ao acesso dos agricultores familiares em Minas Gerais a serviços e políticas públicas destinadas ao desenvolvimento da agricultura familiar demonstram a insuficiência de ações governamentais no estado.

Segundo o Censo Agropecuário (IBGE, 2006), Minas Gerais possui o segundo maior número de estabelecimentos agrícolas familiares do país, totalizando 437.415. Contudo, não diferente de outros estados, a porcentagem desses estabelecimentos, que são público da Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater), e que, portanto, devem receber os serviços de assistência técnica e extensão rural (Ater) de origem governamental, ainda é pequena, sendo inferior a 11,5%, a menor porcentagem em relação aos outros estados da região sudeste (IBGE, 2006). Ressalta-se que esses serviços, geralmente, são o elo entre os agricultores e as demais políticas públicas voltadas ao desenvolvimento do setor agrícola familiar.

A Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (Emater-MG), principal prestadora dos serviços governamentais de Ater no estado, da mesma forma que outras instituições públicas de Ater do país, possui déficit de profissionais para atuar junto aos agricultores. Os dados de acesso ao Programa Aquisição de Alimento (PAA) e ao Programa Nacional de Alimentação Escolar (Pnae) exemplificam esse cenário. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), em 2015, o número total de beneficiários do PAA em Minas Gerais foi de 2.259, ou seja, apenas 0,51% do total de estabelecimentos agrícolas familiares do estado acessaram esse programa. Em relação aos municípios, dos 853 existentes, apenas 32 acessaram o PAA, aproximadamente 3,7% (CONAB, 2016). Por sua vez, os dados preliminares do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE, 2015) indicam que 401 municípios mineiros não cumpriram a Lei 11.947 de 2009 (47,01%), que determina que no mínimo 30% dos recursos repassados pelo FNDE para compra da merenda escolar devem ser aplicados na aquisição de alimentos da agricultura familiar.

Em relação ao financiamento, o Censo Agropecuário (2006) indica que, independente do motivo, o número de estabelecimentos agrícolas familiares que o obtiveram, ou seja, que provavelmente acessaram o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) em Minas Gerais também é baixo (Tabela 1)⁵.

⁵ Uma vez que este programa possui taxas de juros inferiores às praticadas no mercado, acredita-se que ele seja majoritariamente buscado pelos agricultores familiares que acessam o crédito para desenvolver suas atividades.

Tabela 1. Número de estabelecimentos familiares que obtiveram financiamento em Minas Gerais por finalidade, ano 2006.

| Finalidade do Financiamento | Número de contratos | Porcentagem de contratos em relação ao número total de estabelecimentos existentes em Minas Gerais (%) |
|-------------------------------|---------------------|--|
| Investimento | 36.979 | 8,45 |
| Custeio | 27.915 | 6,38 |
| Comercialização | 787 | 0,18 |
| Manutenção do estabelecimento | 10.940 | 2,5 |

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2006).

O PNAE, especificamente, é um programa que poderia estar colaborando para o fortalecimento da produção agrícola sustentável e na implementação de estratégias de adaptação às mudanças climáticas, como a implementação de sistemas agroflorestais, de campos de policultivos e de sistemas de irrigação, que por sua vez, se bem manejados, possibilitam o aumento da produtividade e a continuidade da produção, exigida tanto nos mercados regionais quanto nos mercados institucionais

Ainda no tocante às políticas públicas, vale destacar que o Brasil possui relevante aparato institucional no que se refere às mudanças climáticas. O governo brasileiro sancionou a Lei n. 12.187 de 2009, que instituiu a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). No âmbito dessa política, foi criado em 2011 o Plano Setorial da Agricultura, denominado Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono). A finalidade principal do Plano ABC é “organizar o planejamento das ações a serem realizadas para adoção das tecnologias sustentáveis de produção selecionadas para responder aos compromissos assumidos pelo país de redução de emissão de GEE no setor agropecuário”. Assim, o plano visa promover a mitigação das emissões de GEE pela agropecuária e incentivar o uso de estratégias adaptativas às mudanças climáticas (BRASIL, 2011; BRASIL, 2012). Entretanto, os agricultores brasileiros ainda não demonstraram muito interesse no Plano ABC, principalmente devido às cobranças ambientais do mesmo (ANGELO, 2012) e, talvez, por não saberem de sua existência. No caso da agricultura familiar, soma-se a estas dificuldades o baixo acesso dos agricultores aos serviços de ATER. Por fim, os estudos objetivando analisar a adoção e eficiência do Plano são poucos.

Diante do exposto, e partindo dos estudos de Altieri e Koohafkan (2008), Altieri e Niccholls (2013) e Cunha *et al.* (2013), que afirmam que os agricultores familiares são mais sensíveis ao fenômeno das mudanças climáticas, configura-se a relevância desta pesquisa. Alinhado às problemáticas aqui apresentadas, caso o cenário previsto sobre os impactos das mudanças climáticas se confirme, é possível que a base de sustentação das atividades humanas na região Rio Doce seja alterada, uma vez que para a região são esperadas diminuição e irregularidade na precipitação e aumento da temperatura. Dessa forma, a migração campo-cidade pode ser potencializada, aumentando os já existentes problemas urbanos. Sob esse cenário, a permanência da população no campo, que está diretamente ligada, entre outros fatores, à produção agrícola e ao uso sustentável dos recursos naturais, torna-se incerta. Assim, este estudo pretende responder às seguintes indagações: como se relacionam os conhecimentos tradicionais de previsão de chuvas, os serviços de assistência técnica, o acesso às políticas públicas e as estratégias de adaptação dos agricultores familiares da região Rio Doce diante do fenômeno das mudanças climáticas e quais são suas percepções sobre se sentirem atingidos pelo rompimento da barragem de rejeitos da mineradora Samarco?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral:

Investigar as percepções dos agricultores familiares da região Rio Doce sobre se sentirem atingidos ou não pelo rompimento da barragem da Samarco e como os mesmos interpretam as mudanças no clima local, se relacionam seus conhecimentos tradicionais de previsão de chuvas ao fenômeno climático e se buscam adaptações em seus sistemas de produção devido este fenômeno. Ao mesmo tempo, pretende-se averiguar o acesso desses agricultores às políticas públicas de desenvolvimento para agricultura familiar e de redução dos efeitos das mudanças climáticas.

1.3.2 Objetivos específicos:

a) Identificar, sistematizar e divulgar os conhecimentos tradicionais dos agricultores sobre as manifestações da natureza que indicam períodos chuvosos, os chamados “sinais de chuvas” e, avaliar se os entrevistados relacionam esses sinais às mudanças climáticas. Pretende-se alcançar esse objetivo por meio do artigo

intitulado “Etnoecologia e etnoclimatologia no contexto das mudanças climáticas na região Rio Doce, Minas Gerais”;

b) Analisar se, de fato, os serviços de assistência técnica estão sendo essenciais para o acesso dos agricultores às políticas públicas de desenvolvimento rural voltadas a agricultura familiar, bem como às políticas de mitigação e, ou, adaptação às mudanças climáticas, especificamente o plano ABC. Investigar também se a assistência técnica potencializa o entendimento dos agricultores sobre mudanças climáticas e a busca por estratégias de adaptação sustentáveis a este fenômeno. O artigo “A Ater no contexto das mudanças climáticas e das políticas públicas destinadas a agricultura familiar: um estudo de caso na região Rio Doce, Minas Gerais” apresentará esta análise;

c) Constatar se os agricultores entrevistados acreditam terem sido atingidos pelo rompimento da barragem de Fundão em Mariana e, em caso afirmativo, de que forma eles se sentem prejudicados por esta catástrofe. Este objetivo será apresentado no artigo “Percepção ambiental de agricultores familiares da região Rio Doce sobre o rompimento da barragem de rejeitos da mineradora Samarco”.

1.4 Justificativa e estrutura da tese

Para realizar este trabalho optou-se por escolher uma das dez regiões de planejamento do Estado de Minas Gerais, denominada “Rio Doce”. Esta região abrange parte da bacia hidrográfica do rio Doce, considerada uma das mais importantes do Brasil. O processo histórico de ocupação desta área, apesar de recente se comparado a outras partes do país, foi marcado por disputas intensas pelo domínio e uso dos recursos naturais. As principais atividades econômicas desenvolvidas na região ao longo dos anos, exploração madeireira, mineração, siderurgia e a pecuária extensiva, causaram vários impactos negativos no meio ambiente local em curto período de tempo, pouco mais de cem anos. Além disso, as complexidades socioeconômicas e ambientais da região tiveram sua situação intensificada pelo rompimento da barragem de contenção de rejeitos da mineradora Samarco.

A importância da agropecuária para a região Rio Doce, especialmente do setor agrícola familiar que possui a maioria dos estabelecimentos regionais, os impactos ambientais e econômicos decorrentes do rompimento da barragem do Fundão e, o pressuposto que as mudanças climáticas continuarão a afetar

negativamente a região justificam a realização dessa pesquisa. Nas discussões sobre os impactos das mudanças climáticas, pesquisadores de todo planeta enfatizam a necessidade de pesquisas e adaptações aos cenários futuros. Assim, pensando na necessidade da existência de políticas públicas realmente contextualizadas às regiões onde serão implementadas, julga-se essencial conhecer ao menos parte das realidades para elaborar, ou adequar, essas políticas aos contextos locais e, com isso, superar ou amenizar os impactos socioeconômicos e ambientais negativos existentes em escala regional.

Diante disso, nesta pesquisa espera-se construir um panorama detalhado sobre as representações dos agricultores dessa região a respeito de seus entendimentos sobre as mudanças climáticas, bem como os fatores que desencadeiam suas respostas a este fenômeno. Esse conhecimento acadêmico, que é fundamental para o desenho de políticas públicas que visem lidar de modo eficaz com as alterações do clima e, com a agropecuária, pouco está disponível no Brasil, uma vez que ainda são escassos os trabalhos com este objetivo. Espera-se que os resultados possam contribuir para orientar a tomada de decisão de atores públicos e privados, bem como para formulação e, ou, adequação de políticas públicas às realidades dessa importante região de Minas Gerais.

Dessa forma, a presente tese está estruturada em formato de artigos, três ao todo. O primeiro artigo irá descrever de forma sistematizada os resultados dos conhecimentos tradicionais dos agricultores familiares entrevistados acerca dos “sinais de chuvas”, relacionando-os a presença ou ausência das chuvas e a forma com a qual estes agricultores relacionam estes sinais às mudanças climáticas.

O segundo artigo irá tratar da relação existente entre os serviços de assistência técnica e o acesso dos agricultores às políticas públicas de desenvolvimento rural e de mitigação dos efeitos negativos das mudanças no clima; avaliando também se existe relação entre esses serviços e o entendimento dos agricultores sobre mudanças climáticas e a busca dos mesmos por estratégias de adaptação a este fenômeno. Por fim, o terceiro artigo pretende investigar se os agricultores entrevistados se sentem prejudicados pelo rompimento da barragem de Fundão, colaborando assim com as discussões sobre o termo “atingidos” e com o entendimento da dimensão geográfica dessa catástrofe, que devido à série de impactos negativos causados à natureza prejudicou os serviços ecossistêmicos na região.

1.5 Delimitação e caracterização da área e da população da pesquisa

A região de planejamento Rio Doce engloba parte da bacia hidrográfica do rio Doce, considerada uma das mais relevantes bacias do país. Minas Gerais concentra 86,1% dos 83.431 km² dessa bacia, o restante fica no estado do Espírito Santo (FELIPPE *et al.* 2016). Segundo Cupolillo, Abreu e Vianello (2008, p. 47), “A região apresenta clima tropical de altitude com três subtipos: verões frios, nas altas elevações, brandos, nas altitudes médias, e quentes, nas áreas menos elevadas”. Ainda segundo estes autores, o período das chuvas é bem definido, indo de outubro a março. Espíndola e Wendling (2008, p. 179) destacam que na região central da bacia predomina o “clima seco, quente e pobre de precipitação”, com déficits hídricos durante o período das secas.

Optou-se por escolher a região de planejamento Rio Doce para efetivação da pesquisa por três motivos: i) pela importância regional da agricultura familiar; ii) pelo rompimento da barragem de contenção da mineradora Samarco e suas possíveis consequências econômicas e ambientais, não apenas para a agricultura mas para os meios de vida como um todo, uma vez que essa região foi a mais atingida por essa catástrofe; iii) pelos dados da Plataforma Mineira para Adaptação às Mudanças Climáticas (PMAMC, 2017). Segundo essa plataforma, a região Rio Doce será amplamente afetada pelas mudanças climáticas, estando classificada como área de “exposição forte” a este fenômeno. Os dados apresentados no Índice Mineiro de Vulnerabilidade Climática (IMVC) por município, disponibilizados na PMAMC, demonstram a complexidade da região: 45 municípios (44,11% do total) estão classificados nos graus de vulnerabilidade às mudanças climáticas “Alta”, “Muito Alta” e “Extrema” (Tabela 2).

Tabela 2. Classificação dos municípios da região de planejamento Rio Doce quanto ao grau de vulnerabilidade às mudanças climáticas.

| Grau de vulnerabilidade | Número de municípios |
|-------------------------|----------------------|
| Extrema | 10 |
| Muito Alta | 12 |
| Alta | 23 |
| Moderada | 43 |
| Relativamente baixa | 14 |

Fonte: Elaborada pelo autor com base no Índice Mineiro de Vulnerabilidade Climática.

No contexto histórico de ocupação do território brasileiro, a região Rio Doce, juntamente com parte da Zona da Mata Mineira e os vales dos rios

Jequitinhonha e Mucuri, formava os chamados “Sertões do Leste” (BORGES, 2004), áreas que tiveram o processo de ocupação protelado pela Coroa portuguesa com o intuito de “dificultar o acesso de potências europeias a região das Minas e coibir o contrabando do ouro e diamantes” (CARVALHO e MATOS, 2016, p. 176). Contudo, com a chegada da família real portuguesa ao Brasil em 1808, em fuga das tropas Napoleônicas, D. João VI, por meio da Carta Régia redigida em 13 de maio daquele mesmo ano, veio a declarar “Guerra aos Botocudos”, nome dado pelos portugueses aos povos indígenas do tronco linguístico Borum, alegando que esses grupos seriam extremamente violentos e impediam a colonização da região do rio Doce (ESPÍNDOLA, 2005).

Dessa maneira, visando abrir uma via de escoamento das minas de diamantes para o Espírito Santo, o projeto de colonização da região Rio Doce foi iniciado com a implantação de divisões militares. Os quartéis ficavam espalhados ao longo do rio e de seus principais afluentes; posteriormente estenderam-se às regiões dos rios Mucuri, Jequitinhonha e São Mateus. A função dos militares era “matar aldeias”, termo utilizado à época para descrever as operações militares que se constituíam em emboscadas durante a madrugada para assassinar comunidades indígenas inteiras. Estima-se que a Guerra aos Botocudos tenha sido o maior genocídio daquele século e um dos maiores da história do Brasil. Além de extrapolar a área do rio Doce, a matança legalizada de indígenas pelas divisões militares imperiais extrapolou também os povos Borum, dos quais hoje só restam os Krenak (ESPÍNDOLA, 2005). Por volta de 1910, quando o governo ampliou o incentivo à ocupação, a exploração intensiva e predatória dos recursos naturais causou enormes impactos negativos na região. As populações indígenas foram praticamente dizimadas e iniciou-se a intensa degradação ambiental que faz a região apresentar o atual cenário existente (ESPÍNDOLA e WENDLING, 2008).

No final da década de 1930, quando foram realizados investimentos na região, principalmente de transportes, saneamento e comunicação, o povoamento acelerou-se. Além da construção da rodovia BR-116, na década de 1940, entre os motivos que levaram ao crescimento estão a decisão governamental de exportar em grande escala o minério de ferro encontrado na região, fato que levou a criação da Companhia Vale do Rio Doce, atual Vale S/A, e a construção da estrada de ferro Vitória/Minas, que possui como principal objetivo escoar essa produção. É importante ressaltar os investimentos dos Estados Unidos da América na região.

Além do minério de ferro, este país tinha como objetivo conter uma suposta ameaça representada pela expansão comunista. Nesta época, também se iniciou o que hoje é o maior polo siderúrgico da América Latina, com a implantação de grandes usinas, tais como a Belgo Mineira (1935), Acesita (1944) e, posteriormente, a Usiminas (1962). Além do ferro, durante a segunda Guerra Mundial, destacou-se na região a extração de minérios não metálicos, por exemplo pedras coradas e mica, utilizada na construção de radares (REGINO, 2007; ESPÍNDOLA e WENDLING, 2008).

Até os anos de 1940 a produção dos estabelecimentos da região ainda era centrada nos cultivos agrícolas, principalmente café, cana-de açúcar, fumo e algodão. Mandioca, batata, arroz, milho e feijão também eram produzidos para o autoconsumo com venda do excedente. Contudo, com os altos investimentos de capital e infraestrutura ainda nesta década, as atividades econômicas foram sendo alteradas: a exploração mineral e madeireira (indústria moveleira, lenha e carvão) intensificou a degradação ambiental e as terras desflorestadas foram ocupadas pela pecuária extensiva; aumentado a cobiça dos latifundiários e os conflitos com os pequenos agricultores. Dessa forma, a concentração de terras na região aumentou e, conseqüentemente, o êxodo rural também (BORGES, 2004; ESPÍNDOLA e WENDLING, 2008).

Martins (1981) descreve que o cenário de conflitos por terras na região Rio Doce pode ser entendido pela migração, principalmente de nordestinos, supostamente devido a seca, em busca de novas terras para cultivo e sustento familiar. Nesse contexto, o autor descreve que esses atores sociais foram inicialmente aproveitados como “parceiros” no plantio de extensas áreas de pastagem. Depois, foram definitivamente expulsos das terras que antes ocupavam e acabaram migrando para as cidades mais próximas, vivendo em condições precárias nas periferias. Nesse âmbito, destaca-se o município de Governador Valadares, atualmente a maior e mais importante cidade econômica da região escolhida para efetivar esta pesquisa.

O cenário acima descrito, alinhado ao golpe militar que tomou o poder no Brasil em 1964, faz com que a região Rio Doce se destaque no contexto histórico da luta camponesa no país. Com a intensificação dos conflitos agrários, por volta de 1950, os pequenos agricultores se organizaram e fundaram em 1955 um sindicato de trabalhadores rurais, ainda que esses sindicatos naquela época não fossem reconhecidos no país. Não demorou e centenas de agricultores se juntaram ao

recém-criado sindicato, o que potencializou ainda mais os conflitos com os latifundiários que temiam a força dessa união. O então presidente João Goulart decidiu pela redistribuição de terras ocupadas pelos latifundiários, fato que os irritou profundamente e fez com que os mesmos organizassem milícias para impedir a reforma agrária na região. No dia previsto para entrega das terras, 30 de março de 1964, um grande conflito armado entre as partes eclodiu na região. Os fazendeiros prenderam, torturam e mataram diversas pessoas. Esse fato, aparentemente isolado dentre a imensidão do território nacional, teria sido o estopim premeditado pelos golpistas para derrubar Goulart e implementar a ditadura militar apenas um dia após o conflito em Governador Valadares (MARTINS, 1981)

Como uma das atuais regiões de planejamento de Minas Gerais, a região Rio Doce é composta por 102 municípios que, em 2010, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), possuíam 1.620.993 habitantes. Esta região é caracterizada pela maioria de municípios pequenos: apenas cinco possuem população superior a 50 mil habitantes (IBGE, 2010) e, juntos, são responsáveis por aproximadamente 48% de toda a população regional. Como recorte metodológico, buscando facilitar o acesso do pesquisador aos agricultores familiares da região Rio Doce, uma vez que o mesmo atuou como assessor técnico de inclusão produtiva (ATIP) do programa Territórios Rurais na região, optou-se por desenvolver a pesquisa nos 32 municípios que integram os Territórios Rurais Médio Rio Doce (TRMRD) e São Mateus (TRSM), de acordo com a política de desenvolvimento territorial do extinto Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA): o que representa 31,4% do total de municípios da região Rio Doce (Figura 1).

Apesar de 23 dos 32 municípios dos Territórios pesquisados estarem na bacia hidrográfica do rio Doce, apenas oito estão inclusos na área de abrangência da catástrofe especificada pelo Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC) assinado em março de 2016 pela Samarco, são eles: Alpercata, Galiléia, Governador Valadares, Iapu, Naque, Periquito, Sobrália e Tumiritinga. Esses municípios considerados atingidos no TTAC são banhados pelo rio Doce, ou seja, a Bacia como um todo, incluindo os principais afluentes deste rio, sequer foi considerada totalmente atingida nesse documento. Esse fato aponta que a dimensão da catástrofe pode ter sido subdimensionada no TTAC, ainda mais se reconhecendo

que os impactos ambientais devem ser entendidos sob uma perspectiva sistêmica, ou seja, não são casos isolados de relevância apenas local.

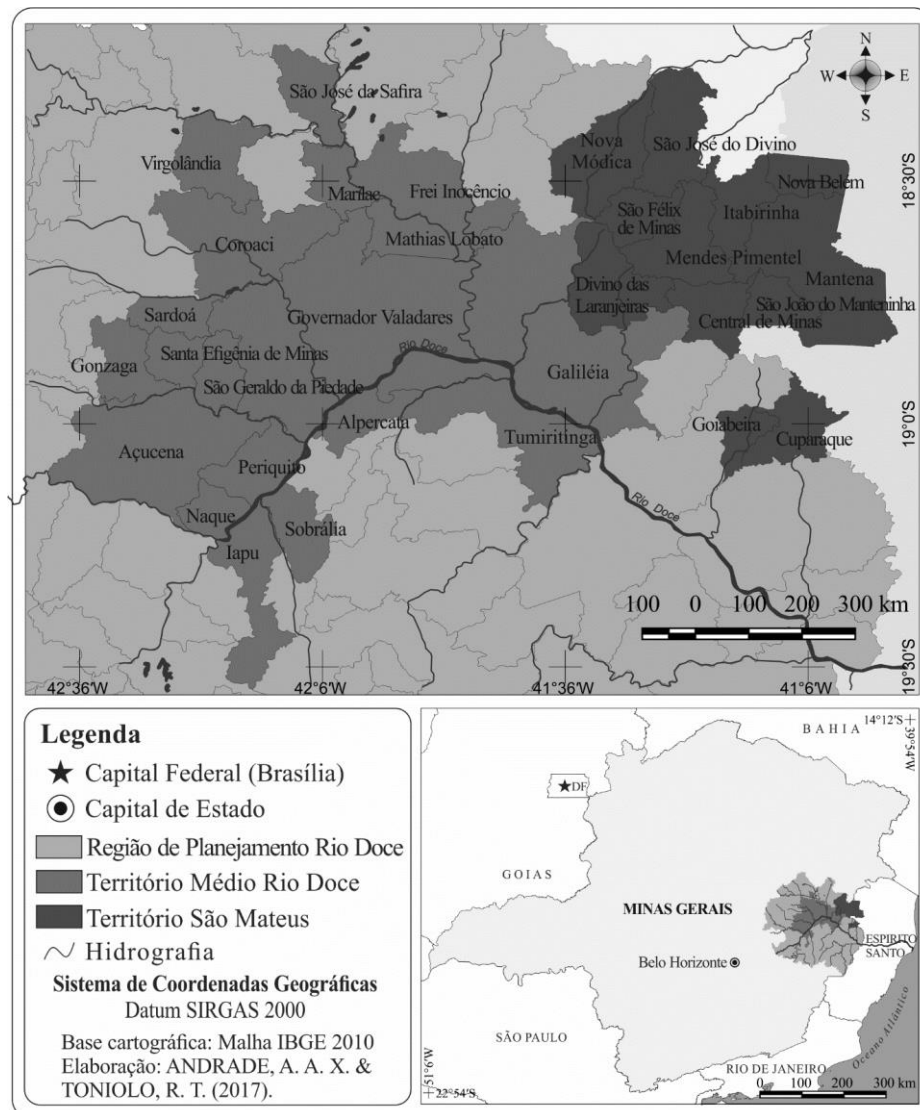


Figura 1. Região de planejamento Rio Doce em relação a Minas Gerais e Territórios Médio Rio Doce e São Mateus em relação à região Rio Doce.

Fonte: Elaborado por Andrade e Tonniolo (2017)

Oficialmente, o TRSM é composto por 11 municípios. Entretanto, a coordenação do Território, acatando decisão em plenária, solicitou ao MDA a inserção de São José do Divino. Apesar do ministério não ter atendido essa solicitação, a decisão territorial foi integrá-lo às discussões do TRSM. Então, para o Território, sua base é composta por 12 e não 11 municípios. Respeitando essa decisão, a pesquisa foi efetivada nos 12 municípios. Apesar de todos os 32 municípios dos Territórios pesquisados estarem inseridos na região de

planejamento Rio Doce, por questões estruturais financeiras na operacionalização da pesquisa, dois deles não puderam ser visitados: Gonzaga e Iapu. Dessa forma, a pesquisa não foi efetivada em 32 municípios conforme planejado inicialmente, mas sim em 30. A população total dos 30 municípios é de 451.339 habitantes, 27,84% da população da região Rio Doce e 96,53% da população dos Territórios pesquisados. Por sua vez, a população rural nos municípios pesquisados é de 68.784 habitantes, o que corresponde a 21,52% de toda a população rural da região Rio Doce e a 92,2% da população rural dos Territórios pesquisados (PNUD, 2013) (Tabela 3).

Tabela 3. População total e rural da área de influência da pesquisa

| Áreas | População total | População rural |
|--|-----------------|-----------------|
| Região de planejamento Rio Doce | 1.620.993 | 319.661 |
| Territórios Rurais São Mateus e Médio Rio Doce | 467.575 | 74.619 |
| Municípios visitados | 451.339 | 68.784 |

Fonte: elaborada pelo autor com base nos dados do PNUD (2013).

O número de questionários aplicados por município foi calculado tendo como base o número total de estabelecimento agrícolas familiares existentes em cada município. Pensando em incomodar os agricultores o mínimo possível, e conhecer ao máximo a realidade da região, todos os questionários foram aplicados nos próprios estabelecimentos agrícolas. As entrevistas foram realizadas entre julho e agosto de 2017. As unidades de análise foram constituídas por um representante de cada estabelecimento da agricultura familiar visitado. Com base em Triola (2008) essa foi a equação utilizada para definir o tamanho da amostra:

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q \cdot (Z_{\alpha/2})^2}{p \cdot q \cdot (Z_{\alpha/2})^2 + (N - 1) \cdot E^2} \quad (1)$$

em que n é o tamanho da amostra para uma população finita; N é o tamanho da população, ou seja, o número total de estabelecimentos agrícolas familiares dos Territórios Rurais Médio Rio Doce e São Mateus; p é a proporção com a qual o fenômeno se verifica, ou seja, percentual de agricultores familiares nos municípios que integram os Territórios; q é a proporção complementar ($1 - p$); $Z_{\alpha/2}$ é o grau de

confiança desejado (95% no presente estudo); e E é o erro máximo de estimativa, o qual indica a diferença máxima entre a proporção amostral e a verdadeira proporção populacional. Dessa forma, chegou-se a uma amostra de 232 estabelecimentos agrícolas familiares a serem visitados nos dois Territórios (Tabela 4).

Tabela 4. Número de questionários por município nos Territórios Rurais Médio Rio Doce (TRMRD) e São Mateus (TRSM).

| Município | Número de questionários | Território |
|-------------------------|--------------------------------|-------------------|
| Açucena | 18 | TRMRD |
| Alpercata | 4 | TRMRD |
| Central de Minas | 5 | TRSM |
| Coroaci | 9 | TRMRD |
| Cuparaque | 6 | TRSM |
| Divino das Laranjeiras | 5 | TRSM |
| Frei Inocência | 3 | TRMRD |
| Galiléia | 6 | TRMRD |
| Goiabeira | 2 | TRSM |
| Governador Valadares | 27 | TRMRD |
| Itabirinha | 13 | TRSM |
| Mantena | 22 | TRSM |
| Marilac | 2 | TRMRD |
| Mathias Lobato | 1 | TRMRD |
| Mendes Pimentel | 11 | TRSM |
| Nacip Raydan | 3 | TRMRD |
| Naque | 1 | TRMRD |
| Nova Belém | 7 | TRSM |
| Nova Módica | 6 | TRSM |
| Periquito | 1 | TRMRD |
| Santa Efigênia de Minas | 2 | TRMRD |
| São Félix de Minas | 6 | TRSM |
| São Geraldo da Piedade | 4 | TRMRD |
| São João do Manteninha | 5 | TRSM |
| São José do Divino | 5 | TRSM |
| São José da Safira | 2 | TRMRD |
| Sardoá | 2 | TRMRD |
| Sobralia | 12 | TRMRD |
| Tumiritinga | 8 | TRMRD |
| Virgolândia | 8 | TRMRD |
| Total | 206 | |

Fonte: Elaborado pelo autor

A escolha dos estabelecimentos ocorreu de forma conjunta entre o pesquisador e o representante da instituição que o acompanhou em cada município.

As organizações parceiras foram: Sindicatos dos Trabalhadores Rurais (STR), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater/MG), prefeituras municipais e Centro Agroecológico Tamanduá (CAT). Como dois municípios não puderam ser visitados, dos 232 questionários planejados, 26 não foram aplicados: 10 em Gonzaga e 16 em Iapu. Então, o número de agricultores participantes na pesquisa foi 206 (Tabela 4). Destes, 189 residiam nos estabelecimentos (91,75%); cinco moravam nos estabelecimentos, mas planejavam mudar para zona urbana (2,43%); 11 residiam na zona urbana (5,34 %) e um morava na zona urbana, mas planejava mudar para o estabelecimento (0,48%).

No que tange ao número de estabelecimentos agrícolas na área pesquisada, dos 11.287 existentes, 74,13% são da agricultura familiar (8.368 estabelecimentos). Contudo, não diferente da realidade brasileira, a concentração de terras se faz presente. A agricultura familiar nos municípios pesquisados ocupa 183.208 hectares, média de 21,9 hectares por estabelecimento. A agricultura não familiar, que no total possui 2.919 estabelecimentos, ocupa 529.856 hectares, média de 181,52 hectares por estabelecimento (IBGE, 2006) (Tabela 5).

Tabela 5. Estabelecimentos agrícolas nos municípios visitados

| Estabelecimentos | Número de estabelecimentos | Total de hectares | Média de tamanho por estabelecimento (ha) |
|------------------|----------------------------|-------------------|---|
| Familiares | 8.368 | 183.208 | 21,9 |
| Não familiares | 2.919 | 529.856 | 181,52 |
| Total | 11.287 | 713.064 | 63,17 |

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2006).

Em relação às atividades desenvolvidas nos estabelecimentos agrícolas nos dois Territórios pesquisados, os dados do IBGE cidades (2014) indicam que apesar das lavouras temporárias e permanentes estarem presentes em todos os municípios, a pecuária de corte e, ou, leite é disparada a principal responsável pelo Valor de Produção agrícola nos municípios.

1.5.1 Características socioeconômicas da população pesquisada

Considera-se que as características socioeconômicas são fundamentais para se entender o contexto que envolve as realidades dos agricultores sobre algumas

questões que esta pesquisa pretende identificar: o acesso às políticas públicas, a percepção sobre as mudanças no clima e as possíveis formas adaptativas buscadas pelos agricultores para mitigar os impactos negativos do fenômeno climático (BELOW *et al.*, 2012; AYALA; ESTRUGO, 2014; ANDRADE, SILVA e ANDRADE, 2015). Sendo assim, esta subseção irá apresentar dados sobre essas características.

A maioria dos agricultores entrevistados possui mais de cinquenta anos (60,2%), se identificam como homens (69,4%) e, estão casados (86,3%). Quanto aos anos de experiência no trabalho agrícola, a maior parte possui mais de 30 anos trabalhando na terra (74,3%) (Tabela 6). Esse dado pode ser explicado tanto pela idade quanto pelo fato de que a maioria dos entrevistados disse ter iniciado na atividade agrícola antes dos dezoito anos para ajudar seus pais (83,5%).

Tabela 6. Idade, gênero, estado civil e tempo de experiência agrícola dos entrevistados

| Idade (anos) | Porcentagem (%) |
|---------------------------|------------------------|
| 20 – 29 | 2,9 |
| 30 – 39 | 12,1 |
| 40 – 49 | 24,8 |
| 50 – 59 | 34,0 |
| 60 – 69 | 18,4 |
| 70 – 79 | 6,3 |
| 80 ou mais | 1,5 |
| Gênero | |
| Feminino | 30,6 |
| Masculino | 69,4 |
| Estado Civil | |
| Solteiro | 9,8 |
| Casado | 86,3 |
| Divorciado | 1,0 |
| Viúvo | 2,9 |
| Experiência (anos) | |
| Entre 5 e 10 | 5,9 |
| Entre 11 e 20 | 6,4 |
| Entre 20 e 30 | 13,4 |
| Entre 30 e 40 | 18,8 |
| Mais de 40 | 55,5 |

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo

Já a Tabela 7 demonstra que os estabelecimentos agrícolas visitados possuem, na sua maioria (83,4%), menos de um módulo fiscal, uma vez que este módulo varia entre 20 e 30 hectares nos municípios pesquisados (INCRA, 2013).

Tabela 7. Dados relevantes dos estabelecimentos agrícolas visitados.

| Tamanho do estabelecimento (ha) | Porcentagem (%) |
|--|------------------------|
| 0 até 5 | 24,2 |
| > 5 até 10 | 16,0 |
| > 10 até 30 | 43,2 |
| > 30 até 60 | 10,2 |
| > 60 até 100 | 4,4 |
| Mais de 100 | 2,0 |
| Condição legal em relação à terra | % |
| Proprietário | 80 |
| Assentados | 13,1 |
| Comodatário | 1,9 |
| Arrendatário | 1 |
| Posseiro | 1 |
| Parceiro | 1 |
| Meeiro | 1 |
| Uso coletivo | 1 |
| Principais atividades desenvolvidas nos estabelecimentos | |
| Pecuária leiteira | 34 |
| Agricultura de maneira geral | 17,0 |
| Produção de hortaliças | 13,1 |
| Produção de café | 10,2 |
| Pecuária de corte | 6,3 |
| Produção de Banana | 2,4 |
| Outras | 17,0 |
| Percentual da renda dependente das atividades agropecuárias | % |
| 0 – 25 | 10,2 |
| 25 – 50 | 28,1 |
| 51 – 75 | 17,0 |
| 76 – 100 | 44,7 |
| Número de dependentes da renda gerada no estabelecimento | % |
| 1 | 2,5 |
| Entre 2 e 5 | 80,3 |
| Entre 6 e 10 | 16,7 |
| Mais de 10 | 0,5 |

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo

Quanto à condição legal da terra, é possível identificar nessa mesma tabela que 192 agricultores declararam ser proprietários ou assentados. Segundo Motta (2011) tal característica é considerada como um elemento facilitador para obtenção de crédito. Conseqüentemente, se bem utilizado, o crédito rural pode ser um elemento

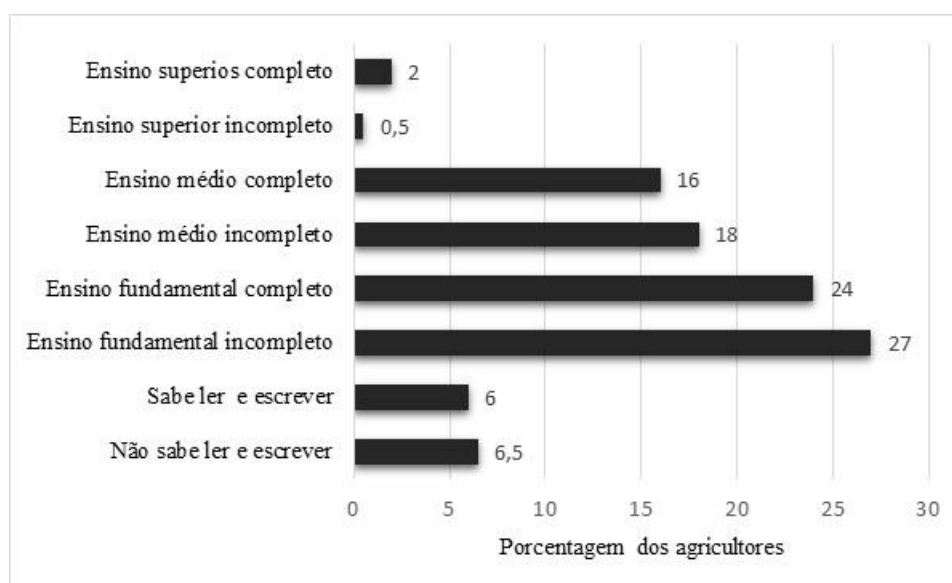
potencializador da produção e da implementação de alternativas adaptativas às mudanças climáticas. A Tabela 7 indica também as principais atividades desenvolvidas nos estabelecimentos. O maior destaque ficou para pecuária leiteira, que é considerada a principal atividade por 34% dos entrevistados.

A dependência dos agricultores à renda das atividades desenvolvidas na propriedade também é apresentada na Tabela 7.

A tabela anterior, demonstra que a pluriatividade se destaca no ambiente pesquisado, uma vez que 38,3% dos entrevistados declaram que no máximo 50% da renda familiar depende das atividades desenvolvidas no estabelecimento. Contudo, a preocupação com o acesso às políticas públicas e com o fenômeno das mudanças climáticas é ainda mais relevante: 44,7% dos agricultores que participaram da pesquisa possuem, no mínimo, 75% da renda familiar dependente das atividades agrícolas. É relevante lembrar, que segundo Altieri e Koohafkan (2008), Altieri e Niccholls (2013) e Cunha *et al.* (2013), um dos fatores que fazem os agricultores familiares serem mais sensíveis ao fenômeno das mudanças climáticas é justamente sua alta dependência da renda agrícola. Por fim, a Tabela 7 apresenta o número de dependentes da renda gerada nos estabelecimentos, na qual percebe-se que 80,3% dos estabelecimentos possuem entre duas e cinco pessoas dependendo de sua renda.

A educação formal é outro importante item a se considerar nessa pesquisa. Xavier *et al.* (2016) descrevem que além de um importante indicador do desenvolvimento, a educação formal também pode ser considerada como ferramenta que potencializa o acesso às políticas públicas. Ademais, Bellow *et al.* (2012) ressaltam que a vulnerabilidade a mudanças no clima pode ser reduzida por meio desse tipo de educação, que também propicia a implementação de medidas adaptativas mais consistentes. Nesse contexto, os dados de campo indicam a vulnerabilidade existente entre os agricultores participantes desta pesquisa. O gráfico 1 demonstra que 63,5% dos entrevistados possuem no máximo o ensino fundamental completo, enquanto que a porcentagem dos que possuem ensino superior é de apenas 2%.

Gráfico 1. Nível de educação formal dos agricultores que participaram da pesquisa



Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo

Nesse contexto de pouco acesso à educação formal, acredita-se que os serviços de assistência técnica sejam uma importante ferramenta para o acesso às políticas públicas de desenvolvimento rural e de mitigação aos efeitos negativos das mudanças do clima, auxiliando também na recuperação de impactos ambientais causados por grandes empreendimentos capitalistas. Além disso, entende-se que a assistência técnica pode colaborar para o entendimento dos agricultores sobre mudanças climáticas e para construção coletiva de técnicas produtivas mais sustentáveis, por meio da soma dos conhecimentos teóricos dos extensionistas aos conhecimentos práticos e tradicionais dos agricultores. Dos agricultores entrevistados, 119 disseram que receberam, ou estavam recebendo serviço de assistência técnica (57,7%). Contudo, 45,4% desses agricultores relataram que as visitas técnicas não são frequentes, o período de tempo entre uma e outra é superior a um mês. É preciso destacar também, que apesar dessa porcentagem ser muito maior do que os 11,5% apresentados pelo Censo Agropecuário (IBGE, 2006) para o estado de Minas Gerais, não necessariamente condiz com a realidade dos territórios pesquisados. Pois, um dos recortes metodológicos escolhidos nesta pesquisa foi entrevistar agricultores que recebiam e que não recebiam assistência técnica. Essa opção foi tomada para testar estatisticamente se os agricultores que recebiam esses serviços tinham maior acesso às políticas públicas e se ambos

potencializavam o entendimento sobre o fenômeno das mudanças climáticas e a busca por adaptações a este fenômeno, o terceiro objetivo desta tese.

Uma vez compreendendo que a participação em sindicato de trabalhadores rurais (STR) e instituições associativas, associação ou cooperativa, traz uma série de benefícios aos agricultores, tais como a luta por direitos adquiridos, o aumento de escala de produção para atingir determinados mercados, especialização da produção em forma de beneficiamento em escala (MALUF, 2004; FAVARETO, 2006), acesso a informações e a assistência técnica, também buscou-se identificar a participação dos entrevistados nessas instituições. Dos 206 entrevistados, 112 disseram participar de associação ou cooperativa (54,4%). Em relação ao STR, 149 agricultores disseram participar. Entre os 172 motivos expostos para justificar o interesse em ser sindicalizado, o grande destaque vai para a aposentadoria, citada 95 vezes (55,2% do total). Posteriormente aparecem o acesso a consultas médicas, 23 vezes mencionadas (13,4%) e o acesso à assistência técnica, citada apenas 18 vezes (10,5%).

Apesar da extrema relevância dos três motivos descritos no parágrafo anterior, no contexto desta pesquisa, eles em nada, ou pouco, podem colaborar para aumentar o acesso às políticas públicas e para buscar formas mais sustentáveis de produção que amenizem os impactos ambientais regionais e procurem formas adaptativas em relação aos impactos negativos oriundos do fenômeno das mudanças climáticas. Assim sendo, os STR dos territórios pesquisados aparentam não estar conseguindo colaborar para amenizar os limites impostos pelo déficit de educação formal e de assistência técnica local. Além disso, é necessário destacar que a união por meio das instituições associativas pode desenvolver maior relação entre agricultores e os responsáveis pelas políticas públicas, fazendo com que os conhecimentos tradicionais dos agricultores possam nortear essas políticas, coisa que não acontece na região pesquisada e no Brasil de maneira geral, conforme será apresentado no capítulo intitulado “Etnoecologia e etnoclimatologia no contexto das mudanças climáticas na região Rio Doce, Minas Gerais”

1.6 Referências bibliográficas

ALMEIDA NETO, J. O.; COTA, G. E. M.; MENDES, L. C.; MAGALHÃES, A. P.; FELIPPE, M. F. Considerações sobre o ano hidrológico 2013-2014 e os seus reflexos nos caudais fluviais da bacia do rio Doce. **Geografias**. Belo Horizonte.

Edição Especial. Vale do Rio Doce: formação geo-históricas e questões atuais. p. 26-45. 2016. Disponível em: <http://www.igc.ufmg.br/portaldeperiodicos/index.php/geografias/article/view/735/556>. Acesso em: 31 jan. 2017.

ALTIERI, M. A. e KOOHAFKAN, P. Enduring Farms: Climate Change, Smallholders and Traditional Farming Communities. Penang, Malaysia: Third World Network, 2008. Disponível em: http://www.fao.org/nr/water/docs/enduring_farms.pdf. Acesso em 28 jan. 2017.

ALTIERI, M. A.; NICCHOLAS, C. I. Agroecología y resiliencia al cambio climático:

principios y consideraciones metodológicas. In.: **Agroecología e Cambio Climático: metodologías para evaluar la resiliência sócio-ecológica em comunidades rurales**. Eds. Niccholas e Altieri. pp. 7 – 20. Red Iberoamericana de Agroecología para el Desarrollo de Sistemas Agrícolas Resilientes al Cambio Climático (REDAGRES). Lima-Peru, 2013.

AMARANTE JÚNIOR, O. P.; SILVA, J. K. F. Percepção ambiental de moradores da bacia do rio anil. **Acta Tecnológica**, v. 8, n. 1, p. 47-55, 2013. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.ifma.edu.br/index.php/actatecnologica/article/view/162>.

Acesso em: 17 juh. 2017

ANDRADE, A. A. X.; SILVA, G. B.; ANDRADE, N. A. X. O acesso às políticas públicas no semiárido e seu reflexo na heterogeneidade da agricultura familiar: o PNAE em Boquira – BA. **Revista Extensão Rural**, DEAER – UFSM, Santa Maria, v.22, n.2, abr./jun. 2015.

ANGELO, C., **Brazil's fund for low-carbon agriculture lies fallow**. Nature 2012 Disponível em: <http://www.nature.com/news/brazil-s-fund-for-low-carbon-agriculture-lies-fallow-1.11111>. Acesso em: 08 mar. 2017.

ANGELOTTI, F.; FERNANDES JÚNIOR, P. I.; SÁ, I. B. Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro: Medidas de Mitigação e Adaptação. **Revista Brasileira de Geografia Física**. v. 06, 2011. Disponível em: <http://www.revista.ufpe.br/rbgfe/index.php/revista/article/viewArticle/266>

Acesso em: 25 jul. 2017.

AYALA, R.G; ESTRUGO, A. Assessing the Effects of Climate and Socioeconomic Factors on Vulnerability to Vector-Borne Diseases in Latin America. July 2014. **IDB Working Paper No. IDB-WP-497**. Disponível em:

https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2533567. Acesso em: 19 mar. 2018.

BEDDINGTON, J. R. *et al.*, What Next for Agriculture After Durban? **Science**, v. 335, p. 289-290, 2012.

BELOW, T.B.; MUTABAZI, K. D.; KIRSCHKE, D.; FRANKE, C.; SIEBER, S.; SIEBERT, R.; TSCHERNING, K. Can farmers' adaptation to climate change be explained by socio-economic household-level variables? **Global Environmental Change**, Vol. 22, Pag. 223-235, February 2012.

BORGES, M. E. L. Representação do universo rural e luta pela reforma agrária no Leste de Minas Gerais. **Revista Brasileira de História**. São Paulo, v. 24, n. 47. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbh/v24n47/a12v2447.pdf>. Acesso em: 21 de mai. 2017.

BRANDALIZE, M. C. B.; BOLLMANN, H. A. Mapeamento da percepção ambiental dos moradores da bacia hidrográfica do rio Belém utilizando o SPRING. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2009, Natal – RN. **Anais...** Natal: INPE, 2009.

BRASIL. Lei n. 12.187 de 29 de dezembro de 2009. **Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC**. Brasília, dezembro de 2009.

BRASIL. Casa Civil da Presidência da República; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). **Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura. Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Plano ABC)**. Versão Preliminar, Brasília, maio de 2011.

CARVALHO, A. S. MATOS, R. O. O ciclo madeireiro e a devastação da Mata Atlântica da Bacia do Rio Doce na primeira metade do século XX. **Geografias**. Belo Horizonte – Edição especial. Vale do rio Doce: formação geo-histórica e questões atuais. p. 175-201. Disponível em: <http://www.igc.ufmg.br/portaldeperiodicos/index.php/geografias/article/view/741/562>.

Acesso em: 23 de mai. 2017.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Programa Aquisição de Alimentos - Resultados das Ações da Conab em 2015**. 2016. Disponível em:

http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_11_22_15_30_02_sumario_executivo_2015_final.pdf. Acesso em: 02 fev. 2017.

CUNHA, D. A.; COELHO, A. B.; FÉRES J. G.; BRAGA M. J.; SOUZA, E. Irrigação como estratégia de adaptação de pequenos agricultores às mudanças climáticas: aspectos econômicos. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n.2, p. 369-386, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/resr/v51n2/v51n2a09.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2017.

CUPOLILLO, F.; ABREU, M. L. VIANELLO, R. L. Climatologia da Bacia do Rio Doce e sua Relação com a Topografia Local. **Geografias**. Belo Horizonte. v. 04, n.1. p. 45-60. jul./dez. 2008. Disponível em: <http://www.igc.ufmg.br/portaldeperiodicos/index.php/%09geografias/article/view/467/339>. Acesso em: 21 de mai. 2017.

DA-SILVA-ROSA, T.; MALUF, R.; DAL'COL, L.; GUIO, P. **A produção de conhecimento sobre mudanças climáticas e desigualdades sociais no Brasil: contribuição para políticas públicas de desenvolvimento sustentável e de baixo carbono.** ANPPAS, 2010. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro5/cd/gt3.html>. Acesso em: 08 fev. 2017.

DESCHÊNES, O.; GREENSTONE, M., The economic impacts of climate change: evidence from agricultural output and random fluctuations in weather. **The American Economic Review**, v. 97, n. 1, p. 354-385, 2007. Disponível em: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.97.1.354>. Acesso em: 06 fev. 2017.

ESPÍNDOLA, H. S. **Sertão do Rio Doce**. Governador Valadares: Editora Univale, 2005.

ESPÍNDOLA, H. S.; WENDLING, I. J. Elementos biológicos na configuração do território do rio Doce. **VARIA HISTÓRIA**. Belo Horizonte, v. 24, n. 39. p. 177-197, jan/jun 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/vh/v24n39/a09v24n39.pdf>. Acesso em: 21 de mai. 2017.

FAVARETO, A. Agricultores, trabalhadores: os trinta anos do novo sindicalismo rural no Brasil. **RBCS**. v. 21, n. 62, 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-69092006000300002&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 20 mar. 2018.

FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Estudo de vulnerabilidade regional às mudanças climáticas de Minas Gerais**. FEAM, com apoio da Agência Francesa do Meio Ambiente e da Gestão de Energia, Conselho Regional de Nord Pas-de-Calais. Belo Horizonte. 2014. 139 p. Disponível em: <http://pemc.meioambiente.mg.gov.br/publicacoes>. Acesso em: 07 fev. 2017.

FELIPPE, M. F.; COSTA, A. FRANCO, R. MATOR, R. A tragédia do rio Doce: A Lama, O Povo e a água. Relatório de Campo e Interpretações Preliminares Sobre as Consequências do Rompimento da Barragem de Rejeitos de Fundão (Samarco/Vale/Bhp). **Geografias**. Belo Horizonte. Edição Especial. Vale do Rio Doce: formação geo-históricas e questões atuais. p. 203-222. 2016. Disponível em: <http://www.igc.ufmg.br/portaldeperiodicos/index.php/%20geografias/article/view/737> Acesso em: 31 jan. 2017.

FISHER, A. C.; HANEMANN, W. M.; ROBERTS, M. J.; SCHLENKER, W. **Climate change and agriculture reconsidered**. Disponível em: http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/climate_change_revisited.pdf. Acesso em: 05 fev. 2017.

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Dados da Agricultura Familiar – Aquisições Agricultura Familiar 2015**. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/alimentacao-escolar/alimentacao-escolar-consultas/dados-da-agricultura-familiar>. Acesso em: 02 fev. 2017.

FOLHES, M. T.; DONALD, N. Previsões tradicionais de tempo e clima no Ceará: o conhecimento popular a serviço da Ciência. **Sociedade & Natureza**. Uberlândia. v. 19. n.2. dez. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-45132007000200002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 29 mar. 2017.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS – FAO. **The State of Food Insecurity in the World 2013**. Rome: FAO, 2013. Disponível em: <http://www.fao.org/publications/sofi/2013/em/>. Acesso em: 05 fev. 2017.

HOFFMANN, A. F.; **A percepção e o contexto no desenho de estratégias de adaptação à mudança climática no uso agrícola das terras**. Dissertação de mestrado. 143 p. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/95379>. Acesso em: 25 jul. 2017

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2006.** Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf. Acesso em: 14 fev. 2016.

_____. **IBGE- CIDADES.** Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=31&search=minas-gerais>. Acesso em: 10 mar. 2017.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Tabela com Módulo Fiscal dos Municípios. 2013. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/tabela-modulo-fiscal>. Acesso em: 19 mar. 2018.

INGOLD, T. **Estar Vivo: ensaios sobre movimento, conhecimento e descrição.** Tradução de Fábio Creder. Petrópolis – RJ. Vozes, 2015 (Coleção Antropologia).

IPCC - International Panel on Climate Change. **Mudança do Clima 2007: A Base das Ciências Físicas. Sumário para os Formuladores de Políticas.** Disponível em: <http://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/portuguese/ar4-wg1-spm.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2017.

_____. **Climate Change 2013: The Physical Science Basis.** Stocker, T; Dahe, Q; Plattner, G. K. (Eds.). Genebra, Suíça: IPCC, 2013. Disponível em: http://www.climate_change2013.org/ Acesso em 04 fev. 2017.

_____(a). Summary for policymakers. In: **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability.** Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32. 2014.

_____(b). **Climate Change 2014: Synthesis Report.** Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 2014. 151 pp. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>. Acesso em: 18 jul. 2017.

- KNOPKI, P. B.; BOLLMANN, H. A.; BRANDALIZE, M. C. B. **Avaliação da percepção ambiental dos moradores da bacia hidrográfica do Rio Belém - Indicadores de contato, importância e participação.** In: II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 2008, Recife – PE. Anais... Recife, 2011.
- MALUF, R. S. Mercados agroalimentares e a agricultura familiar no Brasil: agregação de valor, cadeias integradas e circuitos regionais. **Ensaios FEE**, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 299-322, abr. 2004. Disponível em: <https://revistas.fee.tche.br/index.php/ensaios/article/view/2061/2443>. Acesso em: 20 mar. 2018.
- MATOS, R. Recursos hídricos em questão nos municípios do Vale do rio Doce. **Geografias**. Belo Horizonte. Edição Especial. Vale do Rio Doce: formação geohistóricas e questões atuais. p. 8-25. 2016. Disponível em: <http://www.igc.ufmg.br/portaldeperiodicos/index.php/geografias/article/view/734/555> Acesso em: 10 jul. 2017.
- MEDEIROS, Y. D. P. **Análise dos Impactos Ambientais das Mudanças Climáticas em Região Semiárida.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos. v. 8, n. 2. 2003. p. 127-136. Disponível em: <http://www.abrh.org.br/SGCv3/UserFiles/Sumarios/fb7b2c76e1b83262bde76b4f93e3a774ad74cc57c35d5ffadf821e6fec5ea330.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2017.
- MELO, M. M. **Capitalismo versus sustentabilidade: o desafio de uma nova ética ambiental.** Florianópolis. Ed. da UFSC, 2006. 133 p.
- MENDONÇA, F., **Aquecimento Global e suas manifestações regionais e locais: alguns indicadores da região sul do Brasil.** Revista Brasileira de Climatologia, v. 2, p. 71-86. 2006. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/25388/17013>. Acesso em: 24 jan. 2017.
- MOTTA, R.S. **A política nacional sobre mudança do clima: aspectos regulatórios e de governança.** In: Mudança do Clima no Brasil: aspectos econômicos, sociais e regulatórios / editores: Ronaldo Seroa da Motta...[et al.]. Brasília: Ipea, 2011. Cap 1 p.31-42, 2011.
- NELSON, G. et al. Climate change effects on agriculture: economic responses to biophysical shocks. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the**

United States os America - PNAS. Early Edition. v. 111, n. 9. 2013. Disponível em: <http://www.pnas.org/content/111/9/3274> Acesso em: 05 fev. 2017.

NEVES, K. D.; SOUSA, M.; FERREIRA, M. D. Percepção ambiental na micro bacia do córrego da Água Quente, São Carlos – SP: Áreas degradadas como fatores de influência na qualidade de vida da população. In: III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2012, Goiânia – GO. **Anais...** Bauru, IBEAS. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/VII-048.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2017.

NOSSO FUTURO COMUM – **Relatório Brundtland.** Organizações das Nações Unidas – ONU. 1987. Disponível em: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>. Acesso em 19 jul. 2017.

PIRH - Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Doce. Relatório Final, junho de 2010. Consórcio ECOPLAN-LUME. Disponível em: <http://www.cbhdoce.org.br/plano-diretor-da-bacia-do-doce-pirh/>. Acesso em 07 fev. 2017.

PMAMC - Plataforma Mineira para adaptação às mudanças climáticas. **Mudanças climáticas em Minas Gerais: um clima mais quente e chuvas mais irregulares para Minas Gerais.** 2017. Disponível em: <http://clima-gerais.meioambiente.mg.gov.br/mudancas-climaticas-mg>. Acesso em: 06 fev. 2017.

PNUD - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013.** Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/>. Acesso em: 07 fev. 2017.

PORTO, A. J. M.; SANTOS, L. M. Reflexões sobre o caso da Samarco em Mariana. **Conjuntura Economia**, junho de 2016. Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/65804-139249-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/65804-139249-1-PB%20(1).pdf). Acesso em: 10 fev. 2017.

PRUDENTE, A, T.; ANJOS, J. A. S. A.; SOARES, A. G. L. Os processos de alteamento da barragem de rejeitos de fundão, da mineradora Samarco em Mariana (MG), foram os responsáveis pelo rompimento? In: IV Congresso Baiano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2016, Cruz das Almas – BA. **Anais...** COBESA. Disponível em: <http://cobesa.com.br/2016/download/cobesa-2016/IVCOBESA-308.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2017

REGINO, J. A. **Ações de guerra sem o uso de armas: o serviço especial de saúde pública no vale do rio Doce/MG**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Viçosa. Programa de Pós-graduação em Extensão Rural. 2007. 135 p.

SILVA FILHO, L. V. **Qualidade e percepção ambiental: estudo de caso da bacia hidrográfica do Rio Passauna**. Curitiba, 2010. 218p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/24095/D%20issertacao%20Mestrado%20PPGERHA%20%5BLuiz%20Filho%5D.pdf?sequence=1>. Acesso em: 06 mar. 2017.

STEIN, E.; TOMMASI, M. **Para compreender a política das políticas públicas: uma abordagem metodológica**. In: STEIN, E. *et al.* A política das políticas públicas. p.129-154. 2006. Ed. Campus, 294 p.

VARGAS, F.; ARANDA, Y. P. C.; RADOMSKY, G. F. W. Desenvolvimento Sustentável: Introdução histórica e perspectivas teóricas. In: **Introdução às teorias do desenvolvimento**. Org(s). NIERDELE, P. A.; RADOMSKY, G. F. W. UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2016. 118 p. Disponível em: http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad_101.pdf Acesso em: 27 jul. 2017.

XAVIER, K. D.; MARQUES, D. M. F.; CAMARGO, A. M. M.; A relevância da agricultura familiar segundo os dados do censo agropecuário de 2006: Uma análise comparativa entre os estados do Pará, Pernambuco, São Paulo e Rio Grande do Sul. *Conjuntura Econômica Goiana*. Goiânia, n. 21, p. 26 – 34, 2012. Disponível em: <http://www.imb.go.gov.br/pub/conj/conj21/artigo03.pdf>. Acesso: 25 jun. 2016.

XAVIER, J. B.; VIEIRA, L. P. O.; O trabalho e seus sentidos: a destruição da força humana que trabalha. In. **Desastre no Vale do Rio Doce: antecedentes, impactos e ações sobre a destruição** / organizadores: Bruno Milanez e Cristiana Losekann – Rio de Janeiro: Folio Digital: Letra e Imagem, 2016. p. 197-229. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0B7d8GZPCT-tpWTIHSU8tVVRSSjA/view>. Acesso em: 10 fev. 2017.

2. ETNOECOLOGIA E ETNOCLIMATOLOGIA NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA REGIÃO RIO DOCE, MINAS GERAIS

RESUMO: O objetivo deste artigo é identificar, sistematizar e divulgar os conhecimentos tradicionais dos agricultores sobre as manifestações da natureza que indicam a proximidade das chuvas, os chamados “sinais de chuvas”; bem como avaliar se os agricultores relacionam esses sinais às mudanças climáticas. Para isso, foram registrados conhecimentos etnoecológicos e etnoclimatológicos de agricultores familiares da região Rio Doce, Minas Gerais. O artigo foi construído por meio de pesquisas bibliográficas e entrevistas semiestruturadas como técnica de obtenção de dados em campo. Constatou-se que os conhecimentos etnoecológicos e etnoclimatológicos são vastos e variados e, fundamentam-se principalmente na observação dos animais e plantas, além da observação do céu e do ar, da água e dos solos. Apesar do aprimoramento dos métodos estatísticos de previsão climática, os agricultores familiares da área pesquisada, de maneira geral, ainda utilizam e crêem nos sinais de chuva oriundos das manifestações da natureza, relacionado as possíveis falhas desses sinais às mudanças no clima. Observou-se também, que as percepções dos agricultores quanto às mudanças no clima condizem com os dados coletados pelas estações meteorológicas: com o passar dos anos estão ocorrendo mudanças no período chuvoso e a temperatura está mais elevada. Sendo assim, acredita-se que seja necessário buscar ferramentas de aproximação entre os conhecimentos tradicionais, pesquisadores, extensionistas, formuladores de políticas públicas e governos.

Palavras-chave: Etnociências; Conhecimentos tradicionais; agricultura familiar.

ABSTRACT: This paper aims to identify, systematize and disseminate the traditional knowledge of farmers about natural phenomes that indicate rains proximity of the rains, the so-called "rain signals"; as well as assess whether farmers relate these signs to climate change. For this, it was considered ethnoecological and ethnoclimatological knowledge of family farmers of the region Rio Doce, Minas Gerais. The article was built up through bibliographical search and semi structured interviews as a technique for obtaining data in the field. It was found that ethnocological and ethnoclimatological knowledge are vast and varied and they are mainly substantiated on the observation of animals and plants, as well as

observation of sky and air, water and soils. Despite of statistical methods improvement about climate forecasting, family farmers in the surveyed area, more generally, are still believing and using signs of rain from the manifestations of nature, related to the possible failures of these signs to climate changes. It has also seen that farmers' perceptions about climate changes are consistent with the data collected by the meteorological stations: over the years changes are taking place in the rainy season and the temperature is higher. Thus, it is necessary to search for tools of approximation between traditional knowledge, researchers, extensionists, formulators of public policies and governments.

Keywords: Ethnoscience; Local knowledge; family farming

2.1 Mudanças climáticas e etnociências

Nas últimas décadas, as mudanças climáticas, e seus possíveis impactos, têm merecido especial atenção de cientistas de todas as áreas do conhecimento. As pesquisas e os cenários projetados indicam que, de maneira geral, as mudanças no clima continuarão a afetar de forma negativa os setores econômicos e os recursos naturais, podendo inclusive aumentar a gravidade de seus impactos. Diante disso, estima-se que este fenômeno continuará a causar relevantes impactos na vida das populações, em especial nos países onde a pobreza e as desigualdades sociais mais imperam. Tal fato é oriundo da pouca, ou nenhuma capacidade financeira que esses países possuem para investir em medidas adaptativas e na minimização dos efeitos das mudanças climáticas (MARENGO, 2008; NASUTI, *et al.* 2013; KIRSCH e SCHNEIDER, 2016; SANTOS, 2016).

Nesse contexto, os países em desenvolvimento devem ser severamente atingidos pelas mudanças no clima. Ainda que os impactos negativos sejam esperados em diferentes intensidades ao redor do planeta, tanto o meio urbano quanto o rural devem ser prejudicados. Provavelmente, as populações camponesas serão gravemente atingidas, pois dependem diretamente do uso e do manejo da agrobiodiversidade e dos recursos naturais (KIRSCH e SCHNEIDER, 2016). Dessa maneira, ainda que se reconheça a existência e a importância da pluriatividade no campo (SAKAMOTO, NASCIMENTO e MAIA, 2016), a preocupação com a produção agrícola e a agrobiodiversidade assume proporções de extrema relevância, uma vez que perdas expressivas nas colheitas podem representar aumento da instabilidade na segurança e soberania alimentar mundial.

No Brasil, devido à contribuição na geração de riquezas, à absorção de mão de obra e, a produção significativa de alimentos, principalmente para o abastecimento do mercado interno, especial atenção deve ser dada a agricultura familiar, definida pela Lei 11.326 de 2006. Estes agricultores deverão continuar a ser os mais prejudicados pelas mudanças climáticas, pois, geralmente, são mais sensíveis a este fenômeno “devido à sua localização geográfica, baixos níveis de renda, grande dependência da agricultura (de sequeiro, principalmente) e limitada capacidade adaptativa” (CUNHA *et al.*, 2013, p. 370; NASUTI, *et al.* 2013).

Apesar da relevância do assunto, Kirsch e Schneider (2016) relatam que os pesquisadores que trabalham com mudanças climáticas estão preocupados, uma vez que os resultados dos estudos dessa temática vêm demonstrando pouca eficiência em desenvolver na sociedade mudanças de comportamento. Segundo o IPCC (2007), as ações antrópicas são as principais responsáveis pela emissão dos GEE. Nesse contexto, merecem destaque, principalmente, as atividades humanas relacionadas ao modelo de desenvolvimento econômico capitalista pautado na exploração predatória do trabalho humano, da biodiversidade e dos recursos naturais em geral. Kirsch e Schneider (2016) também alertam que as questões referentes às mudanças do clima englobam não apenas questões técnicas, mas também abrangem questões sociais e culturais. Justamente por isso, o entendimento das complexidades nesse âmbito dificilmente poderá ser abarcado por ciências ditas “objetivas” e reducionistas.

Além disso, Folhes e Donald (2007) descrevem que apesar dos centros meteorológicos contarem com o que há de mais moderno em tecnologia, todo este arcabouço tecnológico, e as informações que dele derivam, ainda são pouco utilizadas para orientar os agricultores familiares brasileiros, que possuem acesso restrito a essas informações. Contudo, uma vez que esses agricultores são sujeitos que vivenciam em seus cotidianos as dificuldades inerentes entre produção agrícola e fenômenos climáticos, eles podem colaborar de forma incisiva com a busca de adaptações para o setor agrícola, especialmente no contexto da importância da transição agroecológica visando ao desenvolvimento de sistemas agrícolas sustentáveis. Justamente por isso, Folhes e Donald (2007) destacam a importância de se conhecer as “experiências acumuladas” pelos agricultores sobre a interpretação e o manejo dos agroecossistemas de acordo com a sazonalidade e os fenômenos climáticos. Os conhecimentos tradicionais dos agricultores nessa área

podem ser utilizados e adaptados por meio de intercâmbios para outras regiões, colaborando de forma mais abrangente com as adaptações às mudanças climáticas.

Diegues *et al.* (1999, p. 30) definem conhecimento tradicional “como o conjunto de saberes e saber-fazer a respeito do mundo natural, sobrenatural, transmitido oralmente de geração em geração”. Para Schmidt (2001), o ambiente físico e social habitado pelos sujeitos possui estreita relação com a construção desses conhecimentos e, Pereira e Diegues (2010) afirmam que os conhecimentos tradicionais são essenciais para a proteção dos recursos naturais, especialmente nos países em desenvolvimento. Então, a identificação desses conhecimentos, que são construídos por meio do cotidiano dos indivíduos e da vivência de seus ancestrais, possibilita um novo arcabouço teórico e, ou, discursivo para a ciência acadêmica, que geralmente fica enraizada apenas nos conhecimentos produzidos pela própria academia.

Dessa forma, Kirsch e Schneider (2016) descrevem que a busca de adaptações às mudanças no clima deve estar diretamente ligada aos conhecimentos tradicionais. Assim, entende-se que a construção das capacidades adaptativas não deve ser pautada apenas nos modelos estatísticos de previsões climatológicas, pois [...]

A relação desse processo vai muito além de sua circunscrição como problema de ordem física. Mais do que medidas tecnológicas ou soluções infraestruturais de engenharia, geralmente onerosas em termos ambientais, é preciso construir estratégias e/ou capacidades adaptativas que inevitavelmente partam dos próprios meios de vida das populações, pois somente essa característica permite que tais medidas sejam percebidas, reconhecidas e adotadas como válidas (KIRSCH e SCHNEIDER, 2016, p. 5).

Na contramão da conjuntura de registro e validação dos conhecimentos tradicionais, Santos, Meneses e Nunes (2005) descrevem que, historicamente, ocorreu um intenso processo de transformação cultural, onde privilegiou-se a ciência acadêmica como forma unívoca de conhecimento válido. Nessa perspectiva, segundo esses autores, o surgimento e o crescimento do capitalismo teve papel fundamental no desenvolvimento de uma ciência que potencializou o surgimento de novas tecnologias atreladas às possibilidades de transformações sociais em prol de um modelo de desenvolvimento hegemônico. Dessa maneira, “a ciência moderna conquistou o privilégio de definir não só o que é ciência, mas, muito mais do que isso, o que é conhecimento válido” (SANTOS, MENESES e NUNES, 2005,

p. 22). Sob esse viés, a desvalorização e a deslegitimação dos conhecimentos tradicionais foram gradativamente buscados em um verdadeiro processo de marginalização desses conhecimentos.

Entretanto, Santos (2003) expõe que o desenvolvimento técnico-científico não possibilitou transformações sociais que pudessem gerar, sequencialmente, o desenvolvimento para todas as regiões e povos do globo. Nesse contexto, Santos, Meneses e Nunes (2005) descrevem que, atualmente, evidencia-se a existência de uma verdadeira crise epistemológica na ciência moderna. Para esses autores, o reconhecimento da existência de outros conhecimentos possui papel fundamental nessa crise. Como solução para a mesma, os autores destacam a abertura do diálogo entre as diferentes formas de conhecimento e de saber; o que poderia causar o término da desqualificação mútua entre os detentores dos saberes e a construção de novas configurações do conhecimento.

Nesse âmbito, as etnociências possuem relevante papel no registro, valorização e socialização dos conhecimentos tradicionais. De acordo com Moura e Diegues (2009, p. 359) “as etnociências estudam a lógica subjacente ao conhecimento das populações tradicionais sobre os processos naturais”. Araújo *et al.* (2013, p. 844) definem etnociências como “avaliações antropológicas que consideram o saber como um conjunto de habilidades possíveis de serem transmitidas”, tendo como objetivo “avaliar os princípios e pressupostos desse conhecimento, considerando a possibilidade de estabelecer relações com o conhecimento científico formal”. Em outras palavras, as etnociências são o estudo dos conhecimentos tradicionais sobre determinados assuntos.

Surgidas em meados do século XX, as etnociências partem do princípio que o diálogo com os conhecimentos tradicionais são importantes ferramentas para compreensão das relações entre seres humanos e a natureza em diferentes contextos socioculturais. Assim como são diversas as expressões que designam os conhecimentos tradicionais (indígenas, populares, camponeses, práticos, étnicos, entre outros), são diversas as especificidades pesquisadas pelos etnocietistas, tais como: etnoecologia, etnobiologia, etnobotânica, etnoclimatologia, etnopedologia, etc... (ALVES e MARQUES, 2005; BRAGA e REBÊLO, 2014; FUENTES, BASTOS e SANTOS, 2015).

A importância da perspectiva transdisciplinar trazida por meio das etnociências pode ser confirmada pela existência de pesquisas nas mais diversas

regiões. São trabalhos que visam registrar, sistematizar e aplicar os conhecimentos tradicionais em diferentes áreas (ALVES e MARQUES, 2005; BRAGA e REBÊLO, 2014; ESCOBAR e PARDO, 2005; VISVANATHAN, 2005; XABA, 2005; NASUTI *et al.* 2013); inclusive como ferramenta de suporte aos conhecimentos e tecnologias desenvolvidas no meio acadêmico. Com essa perspectiva, este artigo parte da premissa que registrar conhecimentos etnoecológicos e etnoclimatológicos é de extrema relevância para construção e, ou, reconfiguração de estratégias adaptativas e mitigadoras ao fenômeno das mudanças climáticas nas várias regiões.

A etnoecologia e a etnoclimatologia são etnociências diretamente ligadas aos saberes tradicionais dos mais variados povos em diferentes contextos ambientais e socioculturais. Embasadas nos conhecimentos tradicionais, adquiridos por experiência ao longo dos anos de vida por meio da observação empírica do ambiente, do tempo e do clima, elas são transmitidas entre as gerações principalmente por meio da oralidade. Assim, acredita-se que as narrativas dos indivíduos sobre as manifestações da natureza, e suas possíveis relações com as mudanças climáticas, podem colaborar para sanar a deficiência de informações técnicas sobre as realidades locais intrínsecas a esse fenômeno (FUENTES, BASTOS e SANTOS, 2015).

Sabendo que os agricultores familiares brasileiros são atores bastante vulneráveis às mudanças climáticas, a identificação e sistematização de seus conhecimentos podem fornecer exemplos relevantes para o planejamento de ações adaptativas às alterações do clima. Podendo também colaborar para formulação e, ou, a adequação de políticas públicas que tenham por objetivo mitigar a exposição do setor agrícola a este fenômeno, pois são os agricultores que vivenciam em seus cotidianos as dificuldades inerentes à produção agrícola. Ademais, os resultados das pesquisas para elaboração desse trabalho apontam que as políticas públicas de mudanças climáticas não vêm utilizado conhecimentos tradicionais em suas formulações e implementações, priorizando apenas os conhecimentos acadêmicos daqueles que são responsáveis por elaborá-las.

Diante disso, de acordo com Menezes, Oliveira e El-Deir (2011), buscar compreender a percepção ambiental dos agricultores é fundamental para que se possa colaborar com as adaptações dos mesmos, pois ao assumir que as mudanças no ambiente estão ocorrendo, é possível se preparar de maneira mais consistente

para as adversidades que por ventura estejam ocorrendo, ou venham a ocorrer. Além disso, segundo Rocha, Neffa e Leandro (2014), atualmente existe a tendência, e a cobrança por parte da sociedade civil organizada, para que as políticas públicas sejam construídas e operacionalizadas de forma conjunta entre os governos e os diversos atores sociais também por meio da valorização dos conhecimentos tradicionais; fato que causa corresponsabilização e maior validação dessas políticas pelos atores sociais.

Nesse contexto, o presente artigo possui o objetivo de identificar, sistematizar e divulgar narrativas de agricultores familiares sobre seus conhecimentos tradicionais no âmbito dos chamados “sinais de chuva”, que são manifestações da natureza utilizadas tradicionalmente para previsão de chuvas. Com isso, espera-se que os conhecimentos etnoecológicos e etnoclimatológicos possam colaborar para formulação e, ou, adequação de políticas públicas voltadas para agricultura familiar e para mitigação e adaptação às mudanças climáticas; uma vez que os mesmos podem ser úteis para prever anos de pouca precipitação⁶ e contribuir para o planejamento do manejo adaptativo dos agroecossistemas. Também é objetivo deste artigo averiguar se os agricultores creem nesses sinais e como os relacionam às mudanças no clima, caso elas estejam acontecendo e sejam percebidas. Além disso, espera-se estimular estudos semelhantes a este nas demais regiões do país; uma vez que as pesquisas secundárias para elaboração deste artigo indicaram que são poucos os trabalhos com essa abordagem, e todos foram realizados no semiárido: apenas em um deles, realizado no estado do Ceará, além de municípios do semiárido realizou a pesquisa em um município no litoral desse estado.

Integrante de um trabalho de maior abrangência territorial sobre percepções e adaptações às mudanças climáticas por agricultores brasileiros, esta pesquisa foi realizada em uma das dez regiões de planejamento do Estado de Minas Gerais: a região Rio Doce. Nessa região, a ocupação humana intensificou-se há pouco mais de cem anos e rapidamente fez com que as florestas antes existentes dessem lugar a áreas de pastagens degradadas, solos desnudos e cursos d’água desprotegidos (ESPÍNDOLA, 2005). Os dados do “Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia

⁶ Assim como em Folhes e Donald (2007), parte-se do pressuposto que tanto os métodos estatísticos de previsões dos institutos de meteorologia quanto os conhecimentos etnoclimatológicos podem falhar, o que, em hipótese alguma, invalida a relevância de ambos.

Hidrográfica do rio Roce – PIRH” apontam que ao longo desta bacia são várias as atividades antrópicas que impactam negativamente o meio ambiente, colaborando assim para potencializar as mudanças climáticas globais.

Diante do exposto, e das previsões técnicas e acadêmicas acerca das mudanças no clima, considera-se fundamental registrar os conhecimentos etnoecológicos e etnoclimatológicos dos agricultores da região Rio Doce. Acredita-se que os resultados dessa pesquisa possam ser somados aos conhecimentos acadêmicos que procuram formas mais adequadas de adaptação e mitigação às mudanças climáticas: fato que pode colaborar com a melhoria da qualidade de vida das comunidades dessa importante região de Minas Gerais, e de outras regiões do globo.

2.2 Procedimentos metodológicos

O artigo foi construído tendo como base uma abordagem qualiquantitativa. A construção ocorreu por meio de pesquisas primárias e secundárias, tendo como técnica de coleta de dados em campo entrevistas semiestruturadas (ALBUQUERQUE *et al.* 2010), utilizando para isso questionários com perguntas abertas e fechadas. Dessa maneira, este artigo apresenta, principalmente, a síntese dos dados narrados pelos agricultores em resposta à última das indagações do questionário, que dizia respeito aos sinais de chuvas por eles conhecidos e sua confiança sobre a validade desses sinais. Com o intuito de nortear o trabalho do pesquisador, o título da questão foi “percepções e conhecimentos tradicionais quanto à questão das mudanças climáticas”. Justamente por também possuir caráter qualitativo, a questão era aberta. Essa opção foi tomada por entender que a mesma pode possibilitar que os agricultores se expressem de forma natural e com linguagem própria (MARCONI e LACATOS, 2003).

Entretanto, em campo, percebeu-se que os agricultores se sentiam inibidos em narrar seus conhecimentos tradicionais sobre o objeto em estudo. Tal fato pode estar ligado ao descrito por Santos, Meneses e Nunes (2005), quando os autores elucidam a busca da marginalização desses conhecimentos por parte das ciências acadêmicas. Nesse contexto, não é incomum que os agricultores se sintam inibidos em descrever seus saberes e experiências em uma pesquisa acadêmica. Diante desse fato, o pesquisador optou por explicar a importância do registro e da socialização

do mesmo a partir da pesquisa e, após essa explicação, os agricultores iniciavam suas narrativas. Para apresentar os sinais de chuvas narrados, optou-se, de acordo com os resultados obtidos, por dividi-los em quatro grupos descritivos: Observação dos animais; Observação das plantas; Observação do céu e do ar; Observação da água e dos solos. Para demonstrar a importância dada à lembrança dos agricultores em relação a cada sinal, decidiu-se também realizar o cálculo da frequência de citações (ALBUQUERQUE *et al.* 2010), obtida pela porcentagem das menções de cada sinal de chuva em relação ao número total de menções.

Além da questão diretamente relacionada aos conhecimentos tradicionais, a crença dos agricultores nos sinais de chuvas também será relacionada às respostas de outras quatro questões do questionário. Todas eram objetivas e diziam respeito às possíveis mudanças climáticas locais percebidas pelos agricultores sobre alterações nos últimos dez anos na temperatura e no regime de chuvas da região.

2.3 Conhecimentos etnoecológicos e etnoclimatológicos na região Rio Doce

Nos últimos anos, os trabalhos dos etnocietistas têm possibilitado maior reconhecimento acadêmico aos conhecimentos tradicionais, ampliando o diálogo e a inserção desses conhecimentos na academia. De acordo com Braga e Rebêlo (2014) os conhecimentos tradicionais têm contribuído de forma relevante com o manejo dos recursos naturais nos mais diferentes biomas, alicerçando assim trabalhos de etnoconservação (PEREIRA e DIEGUES, 2010) e, conseqüentemente, colaborando para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas.

Dos 206 agricultores visitados na região Rio Doce, 11 (5,3%) disseram não conhecer nenhum tipo de manifestação da natureza que estivesse relacionado às chuvas. Entretanto, 195 agricultores (94,7%) citaram 595 menções de sinais de chuvas. De forma semelhante a Folhes e Donald (2007), que realizaram pesquisa sobre previsões tradicionais de tempo e clima no Ceará, os agricultores familiares da região pesquisada se baseiam muito no comportamento animal para detectar a aproximação das chuvas: foram 285 menções (47,9% do total) em 37 etnoespécies animais citadas (Tabela 1).

Tabela 1 – Observações dos animais

| Nome citado | Sinal indicativo de chuva (número de menções) | Porcentagens das citações (%) |
|----------------------------|---|-------------------------------|
| Insetos | | |
| Cigarra | Surgimento na região e vocalização por meio do canto (40) | 6,8 |
| Formiga | Aumenta a coleta de alimentos (14) Migram para terrenos mais altos (5) Limpam o formigueiro (2) | 3,57 |
| Formiga Correção | Aumenta a coleta de alimentos (19) Migram para terrenos mais altos (2) | 3,57 |
| Cupim | Revoada de cupins (14) | 2,38 |
| Tanajura | Surgimento na região (13) | 2,21 |
| Insetos | Aumento da quantidade de diversos insetos (13) | 2,21 |
| Formiga Cabeçuda | Aumenta a coleta de alimentos (2) | 0,34 |
| Formiga Quenquém | Constroem um “canudinho” para proteger a entrada do formigueiro (1) | 0,17 |
| Fortuna | Inseto carrega os filhos nas costas (1) | 0,17 |
| Piolho de cobra | Surgimento em maior número e inquietação (1) | 0,17 |
| Vagalume | Surgimentos na região (1) | 0,17 |
| Aves | | |
| Sabiá | Vocalização por meio do canto (27) | 4,59 |
| Seriema | Vocalização por meio do canto (18) | 3,06 |
| Gavião Cauã ou Gavião Cova | Vocalização por meio do canto (10) | 1,7 |
| Anu-branco | Vocalização por meio do canto (8) | 1,36 |
| Andorinha | Surgimento na região e vocalização por meio do canto (7) | 1,19 |
| Perdiz | Vocalização por meio do canto (6) | 1,02 |
| Gavião | Vocalização por meio do canto (6) | 1,02 |
| Galinha | Coça o bico nas pernas (5) | 0,85 |
| Licornio | Vocalização por meio do canto (5) | 0,85 |
| Jacu | Surge nos quintais das casas (3) Vocalização por meio do canto (1) | 0,68 |
| Boca D’água | Vocalização por meio do canto (3) | 0,51 |
| Inhambu | Vocalização por meio do canto (3) | 0,51 |
| Inhuma | Vocalização por meio do canto (3) | 0,51 |
| João de Barro | Inicia a construção de sua casa (1) A chuva vem do lado oposto à entrada da casa (1) | 0,34 |
| Anu-preto | Vocalização por meio do canto (2) | 0,34 |
| Bem-te-vi | Vocalização por meio do canto (1) | 0,17 |
| Caboré | Surgimento da ave na região (1) | 0,17 |
| Canário | Vocalização por meio do canto (1) | 0,17 |
| Gavião Tesoura | Vocalização por meio do canto (1) | 0,17 |
| Tucano | Vocalização por meio do canto (1) | 0,17 |
| Outros | | |
| Bovinos | Os animais ficam inquietos e sobem para partes mais altas (8) | 1,36 |
| Rã | Vocalização por meio do canto (3) | 0,51 |
| Peixe | Desova nos riachos (1) Nadam correnteza acima (1) | 0,34 |
| Macaco Barbado | Vocalização por meio de gritos | 0,17 |

Fonte: Elaborada pelo autor com base na pesquisa de campo.

Os insetos foram os animais mais mencionados: foram 126 menções em cinco etnoespécies identificadas e outras treze menções em etnoespécies não

identificadas. De forma semelhante aos resultados da pesquisa de Nasuti *et al.* (2013), no semiárido potiguar, e Fuentes, Bastos e Santos (2015), no semiárido baiano, a mudança de comportamento das formigas, o surgimento e a vocalização das cigarras e o surgimento de cupins por meio de revoadas integram a lista de insetos mais descritos. Essa semelhança, em biomas distintos, Caatinga e Mata Atlântica, pode ser considerada importante sinal de que o comportamento desses insetos de fato é um bom indicativo de que as chuvas estão próximas.

Após os insetos, as aves foram os animais mais lembrados pelos agricultores mineiros: foram narradas 21 etnoespécies em 106 menções. Também de forma análoga, só que dessa vez ao estudo realizado por Araújo, Lucena e Mourão (2005) no município de Soledade, semiárido paraibano, as aves mais citadas foram: sabiá (27 menções); seriema (18 menções); gaviões (17 menções), sendo que o gavião cauã foi mencionado 10 vezes; os anus branco e preto (8 e 2 vezes respectivamente) e andorinha (7 menções), única dessas aves que não consta no estudo realizado na Paraíba. Da mesma forma que acontece com os insetos, a semelhança entre os resultados com as aves também pode ser considerada relevante indicativo de que o comportamento desses animais, principalmente por meio da vocalização, de fato configura-se como indício de que as chuvas estão próximas. A relevância da relação pode ser considerada ainda maior se for analisada a distância entre as regiões: aproximadamente 1.700 km separam Soledade da região Rio Doce em Minas Gerais. Algumas narrativas exemplificam a confiança dos agricultores familiares que confiam nos sinais de chuvas relacionadas aos animais:

“A criação quando pega suar no pasto, sozinha, sem ninguém mexer... com uns três dias chove...”.
Agricultor 39 anos.

“Cauã quando canta na árvore verde é sinal que vai chover...”.
Agricultora de 53 anos.

“O sabiá começa a gritar: piedade senhor... vai chover”.
Agricultora de 32 anos

Em relação à observação das plantas, foram registradas 197 citações (33,1% do total) para 40 etnoespécies de plantas. De maneira geral, os aspectos fisiológicos narrados dizem respeito à floração, queda e rebrota das folhas de determinadas espécies vegetais (Tabela 2).

Tabela 2. Observações das plantas

| Nome citado | Sinal indicativo de chuva (número de menções) | Porcentagens das citações (%) |
|------------------------------|---|-------------------------------|
| Sapucaia | Floração (39) | 7,31 |
| | Caem as folhas (1) | |
| | Rebrota (2) | |
| Ipê | Frutificação (1) | 3,06 |
| | Floração (13) | |
| | Rebrota das folhas (5) | |
| Ipê Amarelo | Floração (13) | 2,72 |
| | Caem as flores (1) | |
| | Caem as vagens (2) | |
| Aruvaieira ou Uruvalheira | Caem as folhas (1) | 2,21 |
| | Pinga um líquido (12) | |
| Sumaúma | Floração (6) | 1,7 |
| | Rebrota (4) | |
| Gameleira | Floração (5) | 1,53 |
| | Caem as folhas (3) | |
| | Rebrota das folhas (1) | |
| Mulungu | Floração (4) | 1,19 |
| | Caem as folhas (3) | |
| Barriguda | Floração (6) | 1,19 |
| | Caem as folhas (1) | |
| Figueira | Floração (4) | 1,36 |
| | Rebrota das folhas (4) | |
| Esperta ou Fruta de São José | Caem as folhas (2) | 1,02 |
| | Rebrota das folhas (4) | |
| Castanheira | Caem as folhas (3) | 0,85 |
| | Rebrota das folhas (2) | |
| Lichia | Floração (4) | 0,85 |
| | Rebrota das folhas (1) | |
| Angico | Caem as folhas (1) | 0,51 |
| | Rebrota das folhas (2) | |
| Aroeira | Caem as folhas (1) | 0,51 |
| | Rebrota das folhas (2) | |
| Canudo de Pito | Caem as sementes (3) | 0,51 |
| Jacarandá Branco | Floração (2) | 0,51 |
| | Aparece espuma branca nas folhas (1) | |
| Pau D'Alho | Floração (2) | 0,51 |
| | Caem as folhas (1) | |
| Mangueira | Floração (2) | 0,34 |
| Moreira ou Tajuba | Floração (2) | 0,34 |
| Paineira | Rebrota (2) | 0,34 |
| Garapa | Floração (2) | 0,34 |
| Goiabeira | Floração (2) | 0,34 |
| Capim Gordura | Floração (2) | 0,34 |
| Acerola | Rebrota das folhas (1) | 0,17 |
| Açucena | Floração (1) | 0,17 |
| Cafê | Floração (1) | 0,17 |
| Cedro | Rebrota das folhas (1) | 0,17 |
| Girassol | Floração (1) | 0,17 |
| Guaribu | Rebrota das folhas (1) | 0,17 |
| Ingá | Floração (1) | 0,17 |
| Jabuticaba | Floração (1) | 0,17 |
| Jequitibá | Caem as folhas (1) | 0,17 |
| Pau Sabão | Rebrota (1) | 0,17 |
| Vinhático | Floração (1) | 0,17 |

Fonte: Elaborada pelo autor com base na pesquisa de campo

Os dados indicam que as plantas bioindicadoras de chuvas mais mencionadas pelos agricultores foram: sapucaia (43 menções); ipês (34 menções); aruvaieira (13 menções); sumaúma (10 menções); gameleira (9 menções) e figueira (8 menções). Conforme já citado, as pesquisas secundárias para elaboração deste artigo identificaram trabalhos de abordagem etnoecológica e etnoclimatológica realizados, essencialmente, no semiárido brasileiro, área de Caatinga. Ainda assim, quatro espécies vegetais citadas na região Rio Doce, pertencente ao bioma Mata Atlântica, também foram citadas em trabalho realizado no Cariri paraibano por Abrantes *et al.* (2011): aroeira, barriguda, mangueira e mandacaru. De forma semelhante, a floração dessas espécies foi indicada nas duas regiões como manifestação da natureza que indica sinal de chuva. Na região Rio Doce essas espécies foram mencionadas três, sete, duas e duas vezes, respectivamente. O mandacaru, cultivado na região pesquisada como planta ornamental nos quintais, também foi citado nos demais trabalhos etnoclimatológicos aqui já mencionados. A confiança dos agricultores nos sinais de chuvas relacionadas aos aspectos fisiológicos das plantas pode ser expressa pelas seguintes narrativas:

“As árvores caem as folhas, e quando começa a brotar costuma vir as chuvas...”

Agricultora de 55 anos

“Sempre que brota a flor da açucena indica que as chuvas vêm...”

Agricultora de 50 anos

“A aruvaieira quando começa a espumar é sinal que vem chuva...”

Agricultor de 44 anos

“Se a árvore mulungu solta a flor no mês de julho é sinal que as chuvas vêm mais cedo...”

Agricultora de 59 anos

É relevante citar que existem pesquisas, não embasadas nas etnociências, que confirmam a influência dos fatores abióticos (por exemplo: temperatura e proximidade do período de chuvas) no comportamento das plantas, tais como: influência direta na floração e frutificação de espécies; inclusive ligando isso às mudanças no clima (CLELAND *et al.* 2007; LASKY, URIARTE e MUSCARELLA, 2016; MENDOZA, PERES e MORELLATO, 2017; RAFFERTY e NABITY, 2017).

Em relação à “observação do céu e do ar”, foram catalogadas 83 citações, 13,9% do total, em oito tipos de diferentes de sinais, conforme indica a Tabela 3.

Tabela 3. Observações do céu e do ar

| Nome citado | Sinal indicativo de chuva (número de menções) | Frequência da citação (%) |
|---------------|---|---------------------------|
| Lua | O círculo ao redor estando longe é sinal de chuvas (20) Quando está inclinada para baixo é sinal de chuvas (6) | 4,36 |
| Ventos | Sopram morro acima (8) Soprar rio abaixo (6) Mudam a posição e trazem o barulho do trem: “viração do vento” (6) | 3,34 |
| Umidade do ar | Aumenta (8) | 1,34 |
| Neblinas | Cobrem as serras (7) | 1,18 |
| Céu | Fica acinzentado e cheio de “rabo de galo” (2) Fica côvado (3) Fica coroado (1) | 1,02 |
| Trovoadas | Acontecem de 30 a 90 dias antes das chuvas (6) | 1,0 |
| Nuvens | Surgimento de várias com formatos diferentes (1) Surgimentos de nuvens escuras (1) Surgimentos de nuvens espaçadas (1) Se movem subindo o leito do córrego (1) | 0,68 |
| Sol | Esquenta demais (3) | 0,51 |

Fonte: Elaborada pelo autor com base na pesquisa de campo

De acordo com as narrativas dos agricultores que participaram da pesquisa, as observações sobre a proximidade do círculo lunar em relação a este corpo celeste (20 menções), a posição da lua em relação a quem a observa (6 menções), a direção dos ventos (20 menções) e a umidade do ar (8 menções) são os principais elementos celestiais que representam os sinais chuvas. De igual forma, Folhes e Donald (2007, p. 27) citam que o círculo lunar e o ângulo da lua são observados pelos agricultores cearenses para “especular sobre a chegada de chuva ou de seca”. Fuentes, Bastos e Santos (2015) descrevem que no semiárido baiano os agricultores também costumam se orientar em relação à vinda das chuvas tendo por base o aumento da umidade do ar, a mudança de direção do vento e o surgimento em maior quantidade de nuvens ao pôr do sol. Algumas narrativas corroboram para entender a confiança dos agricultores que identificam sinais de chuvas na observação do céu e do ar:

“Círculo longe da lua, chuva perto. Círculo perto, chuva longe...”
Vários agricultores (as)

“Tempo muito abafado, com as nuvens mais fechadas é sinal que a chuva está chegando...”
Agricultora de 41 anos

Para a categoria “observação da água e dos solos”, foram catalogadas 30 menções (5,1% do total), em cinco diferentes sinais conforme demonstrado na Tabela 4.

Tabela 4. Observações da água e dos solos

| Nome citado | Sinal indicativo de chuva (número de menções) | Frequência da citação (%) |
|-------------------|--|---------------------------|
| Riacho ou córrego | Água fica espumando (6) | 1,72 |
| | Água esquentada (1) | |
| | Aumenta o volume da água (3) | |
| Nascentes | Aumenta o volume da água (4) | 1,18 |
| | Diminui o volume da água para logo em seguida aumentar (3) | |
| Umidade dos solos | Aumenta próximo a locais que possuem água (6) | 1,02 |
| | Aumenta próximo cupinzeiros (1) | |
| Lajedos | Começa a minar água nas paredes de pedra (5) | 0,85 |
| Poço | Água esquentada (1) | 0,17 |

Fonte: Elaborada pelo autor com base na pesquisa de campo

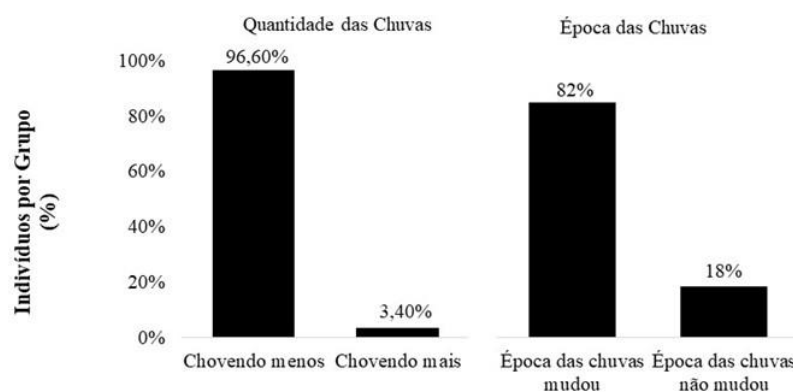
A observação do aumento do volume de água em nascentes e riachos antes das chegadas das chuvas foi o sinal mencionado com maior frequência pelos agricultores dentro desta categoria. O aumento da umidade dos solos próximos a fontes de recursos hídricos antes das chuvas também é um indicador observado pelos agricultores mineiros. Com exceção do trabalho de Nasuti *et al.* (2013) realizado no semiárido potiguar, onde houve uma menção de sinal de chuva relacionado a curso d’água, nenhum outro trabalho de cunho etnoclimatológico e, ou, etnoecológico levantado nas pesquisas secundárias para elaboração desse artigo encontrou menções semelhantes às do Rio Doce. Talvez, a ausência de observação nos cursos e fontes d’água nos demais trabalhos esteja relacionada ao fato de que apenas um dos municípios pesquisado não está localizado no semiárido brasileiro: região onde a maioria dos cursos d’água é intermitente, o que impossibilita a observação de variação no volume das águas antes das chuvas. As narrativas abaixo demonstram a crença dos agricultores nos sinais de chuva relacionados às variações nos recursos hídricos:

“A água do brejo aumenta quando vai chover”
Agricultor de 37 anos

“Quando a água do córrego está espumando logo em seguida vem chuva”.
Agricultora de 30 anos

Em relação às quatro questões respondidas pelos agricultores sobre as possíveis mudanças no clima local nos últimos dez anos, todos disseram perceber mudanças no regime de chuvas (Gráfico 1) e na temperatura da região. Sobre a quantidade das chuvas, 199 agricultores disseram que atualmente está chovendo menos (Grupo A) e sete agricultores descreveram que está chovendo mais (Grupo B). Em relação ao período das chuvas, 169 agricultores afirmaram que a época das chuvas mudou (Grupo C) e 37 afirmaram que não ocorreram mudanças no período que chove (Grupo D).

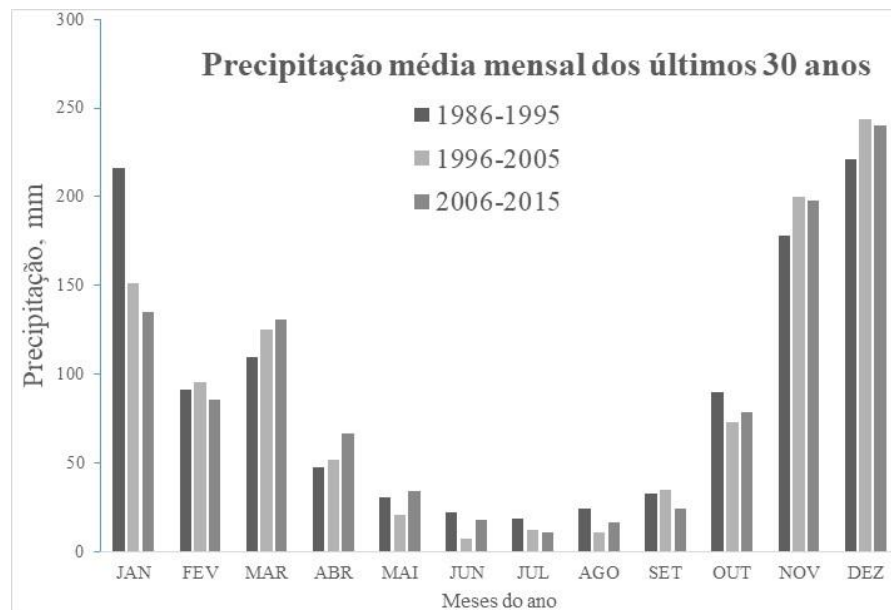
Gráfico 1. Percepção dos agricultores quanto ao regime de chuvas



Fonte: Elaborado pelo autor com base na pesquisa de campo

Apesar de ter sido perguntado aos agricultores se eles perceberam mudanças na precipitação e no período das chuvas apenas nos últimos dez anos, ou seja, de 2008 até 2017, optou-se por analisar os dados das últimas três décadas nos municípios que integraram a pesquisa para contrastar esses dados com a percepção dos agricultores. Essa opção foi tomada tendo por base o trabalho de Budhathoki (2017), no qual a autora descreve que este período de tempo possibilita que a análise seja mais profunda, capaz de demonstrar a realidade de forma mais precisa. É válido ressaltar que os dados estão disponíveis até o ano de 2015, ou seja, na análise não constam 2016 e 2017, anos presentes nas análises dos agricultores. O Gráfico 2 expõe as médias mensais para cada uma das três décadas analisadas.

Gráfico 2. Médias mensais da precipitação dos últimos trinta anos.



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Xavier, King e Scanlon (2016).

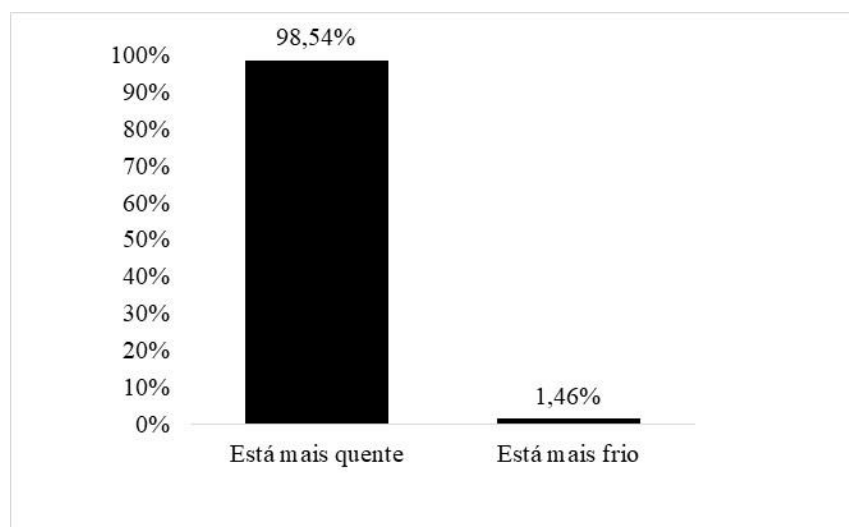
Com a análise dos dados, foi possível constatar que, de maneira geral, a redução na precipitação média do período analisado foi ínfima, mas houve redução conforme percebido pelos agricultores. Existiram variações durante os anos e meses analisados, principalmente nos meses do período chuvoso da região, que de acordo com Gráfico 2 vai de outubro a março. Ademais, os agricultores citaram que a concentração das chuvas tem sido um fato cada vez mais comum no período chuvoso da região, são as chamadas “pancadas de chuvas”, onde em um curto período de tempo a precipitação é bastante elevada. Essa informação corrobora com o exposto por Marengo (2008), quando o autor descreve que as “pancadas de chuva” serão cada vez mais frequentes no Sudeste brasileiro devido ao fenômeno das mudanças climáticas. As precipitações médias para as três décadas analisadas foram: 1ª) 1986 a 1995: 1.061,32 milímetros (mm)/ano; 2ª) 1996 a 2005: 1.052,20 mm/ano; 3ª) 2006 a 2015: 999,92 mm/ano.

É relevante descrever que na última década da análise, além da concentração das chuvas descrita pelos agricultores e, apesar da média da precipitação em relação à década anterior ter reduzido apenas 52,28 mm (5%), quatro anos tiveram precipitação total bem abaixo da média da própria década, com reduções proporcionais que variaram de 17 até 57,3%: 2007 (com 704,39 mm), 2012 (828,72 mm), 2014 (706,17 mm) e 2015 (572,74 mm). Além disso, nos dois anos mais chuvosos dessa década, 2009 e 2013, com precipitação total de 1.322,99 mm e 1.413,04 mm respectivamente, houve grande concentração das chuvas nos meses

de dezembro e janeiro: 39,33% da precipitação em 2009 ocorreu nesses meses. Em 2014, a concentração aumentou ainda mais, indo para 64,17%. Estes anos compõem o período analisado pelos agricultores e, segundo Budhathoki (2017), eventos climáticos extremos recentes embasam a percepção dos agricultores, uma vez que eles tendem a se posicionar de acordo com fatos mais atuais. Sendo assim, a análise da última década possibilita melhor entendimento das percepções dos agricultores em relação às mudanças na precipitação e no período das chuvas dos últimos dez anos. Apesar dos dados não indicarem que o período chuvoso está mudando, ficando sempre entre outubro e março, as chuvas estão sendo mais concentradas e irregulares, o que possivelmente afetou, de acordo com Budhathoki (2017), a percepção dos agricultores quanto à mudança dessa época.

No que tange à percepção dos agricultores sobre a temperatura (Gráfico 3), 203 entrevistados afirmaram que atualmente está mais quente (Grupo A). Enquanto que apenas três agricultores percebem que atualmente a temperatura está mais fria (Grupo B).

Gráfico 3. Percepção dos agricultores quanto à temperatura

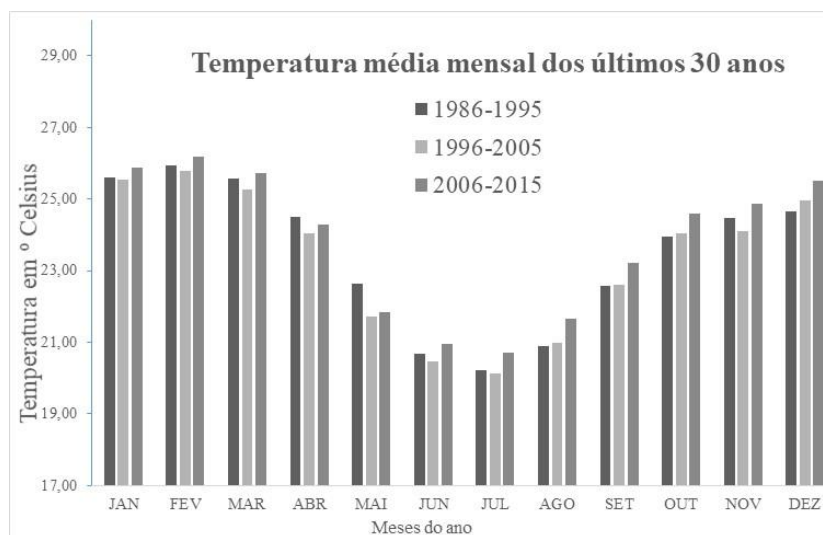


Fonte: Elaborado pelo autor com base na pesquisa de campo

Pelos mesmos motivos expostos na análise da precipitação, também para temperatura optou-se por realizar a análise dos dados das últimas três décadas disponíveis. Para a temperatura, ficou evidente a diferença mensal entre as décadas de análise: todos os meses da última década foram mais quentes que os mesmos meses nas duas décadas anteriores, com exceção de abril e maio, que na primeira década foram mais quentes que nas duas décadas seguintes (Gráfico 4). Em média,

a temperatura da última década subiu 0,31° Celsius (C) em relação à primeira década e 0,48° C em relação à segunda. O resultado da análise das temperaturas das três décadas comprova que, assim como ocorreu na análise da precipitação, a percepção dos agricultores condiz com a realidade.

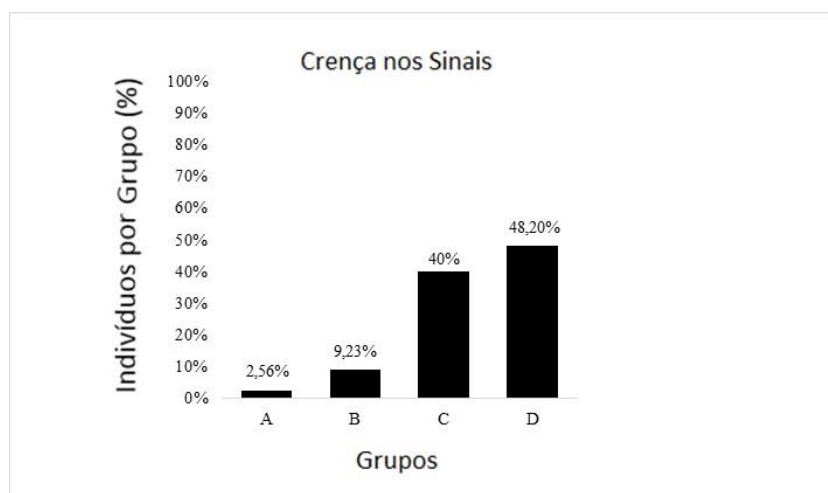
Gráfico 4. Médias mensais da temperatura dos últimos trinta anos.



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Xavier, King e Scanlon (2016).

Em relação à confiança nos sinais de chuva descritos na região de planejamento Rio Doce, dos 195 agricultores que narraram seus conhecimentos (Gráfico 5), cinco disseram não acreditar nos sinais (Grupo A). Dezoito agricultores descreveram que devido às mudanças nas condições climáticas eles deixaram de acreditar nos sinais (Grupo B). Ainda que reconheçam que o clima está mudando e que isto tem ocasionado falha nos sinais, 78 agricultores disseram que mesmo não funcionando tão bem quanto antes, os sinais ainda constituem bons índices (Grupo C) e, mesmo percebendo mudanças no clima, 94 agricultores acreditam que os sinais de chuvas continuam funcionando tão bem quanto antes (Grupo D).

Gráfico 5. Crença dos agricultores familiares nos sinais de chuvas



Fonte: Elaborado pelo autor com base na pesquisa de campo

As narrativas a seguir exemplificam os contrastes entre aqueles que confiam e os que não mais confiam nos sinais de chuvas:

“Os sinais são tiros certos: funcionam mesmo”
Agricultor de 74 anos

“Antes esses sinais eram certos. Hoje está muito mudado. Às vezes dá certo... a natureza está dando respostas...”
Agricultora de 55 anos

“Antigamente funcionava muito bem, hoje não. A chuva faz o jeito e não vem...” “O tempo tem prejudicado demais na agricultura...”
Agricultora de 41 anos

2.4 Considerações finais

Por meio da variedade e da quantidade de menções trazidas neste artigo, pode-se constatar a riqueza dos conhecimentos etnoecológicos e etnoclimatológicos dos agricultores familiares da região de planejamento Rio Doce. Com base nos relatos dos variados sinais de chuva emitidos pelas manifestações da natureza, é possível concluir que esses agricultores ainda fazem uso dos conhecimentos tradicionais como forma de prever a chegada ou ausência das chuvas, preparando-se de forma mais consistente para realizar suas atividades cotidianas e sazonais, reduzindo assim possíveis efeitos das mudanças do clima.

No entanto, a baixa frequência de citações e consenso sobre os sinais de chuva sugere que estes conhecimentos não são tão amplamente difundidos entre os agricultores, uma vez que o sinal mais citado foi mencionado por menos de 10% dos entrevistados. É importante ressaltar que muitos conhecimentos tradicionais

têm se perdido ou vêm sendo sistematicamente desvalorizados e marginalizados, inclusive por agricultores mais jovens. Apesar disso, podemos dizer que a variedade de sinais de chuva citados e as diferentes observações e interpretações da natureza demonstram que estes conhecimentos são patrimônio cultural imaterial, são símbolos de resistência e resiliência diante de séculos de colonização cultural. Ademais, os agricultores relacionaram as falhas dos sinais às mudanças climáticas e, aqueles que declararam não confiar nos sinais justificaram sua opção também devido a este fenômeno. Ou seja, os agricultores percebem que o clima está mudando e os sinais de chuvas fundamentam essa percepção.

As pesquisas secundárias efetuadas para a realização deste artigo indicam que os conhecimentos etnoecológicos e etnoclimatológicos dos agricultores familiares não foram considerados na elaboração das ações e políticas públicas que buscam reduzir os efeitos das mudanças climáticas. Perpassando a teoria da importância da participação social na construção e operacionalização das políticas públicas, o que se presencia na prática ainda é a supremacia dada aos conhecimentos técnicos-acadêmicos e a marginalização dos conhecimentos tradicionais. Tal afirmação pode ser fortalecida pela própria inibição dos agricultores ao serem indagados sobre seus conhecimentos etnoecológicos e etnoclimatológicos.

Diante da semelhança dos sinais de chuvas na região pesquisada com os de outras regiões, a presença ou ausência desses sinais pode ser utilizada como ferramenta pelos atores envolvidos nas ações ou políticas públicas voltadas para agricultura familiar de forma simultânea às previsões estatísticas dos centros de meteorologia, colaborando com a diminuição dos impactos das mudanças do clima. Diante do exposto, faz-se necessário detectar formas de aproximação entre os conhecimentos tradicionais, pesquisadores, extensionistas, formuladores de políticas públicas e os governos, sejam eles municipais, estaduais ou federal. Dessa maneira, os saberes tradicionais poderão, de fato, fundamentar a construção das políticas públicas que visam diminuir os efeitos das mudanças climáticas e procurar estratégias adaptativas que sejam validadas pelos agricultores em campo, fato que poderá colaborar grandemente para o desenvolvimento do setor agrícola familiar brasileiro.

2.5 Referências bibliográficas

- ABRANTES, P. M.; SOUSA, R. F.; LUCENA, R. F. P.; PEREIRA, D. D. Aviso de chuva e de seca na memória do povo: o caso do Cariri Paraibano. **BioFar** – revista de biologia e farmácia. v. 5, n. 11, 2011. Disponível em: http://sites.uepb.edu.br/biofar/download/v5n2-2011/aviso_de_chuva_e_de_seca_na_memoria_do_povo.pdf Acesso em: 03 jul. 2017.
- ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P. & CUNHA, L.V.F.C. (Eds.) **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: NUPEEA, 2010.
- ALVES, A.G.C.; MARQUES, J.G.W. Etnopedologia: uma nova disciplina? In: VIDAL-TORRADO, P. et al. **Tópicos em ciência do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. v.4, p. 321-344.
- ARAÚJO, A. L.; ALVES, A. G. C.; ROMERO, R. E.; FERREIRA, T. O.; Etnopedologia: uma abordagem das etnociências sobre as relações entre as sociedades e os solos. **Ciência Rural**, v.43, n.5, mai, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v43n5/a14813cr6653.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2018.
- ARAÚJO, H. F. P.; LUCENA, R. F. P.; MOURÃO, J. S. Prenúncio de chuvas pelas aves na percepção de moradores de comunidades rurais no município de Soledade - PB, Brasil. **Interciencia**. 2005. v. 30, n. 12. Disponível em: http://www.redalyc.org/pdf/339/33911108_.pdf Acesso em 06 jul. 2017.
- BRAGA, T. M. P.; REBÊLO, G. H. Conhecimento tradicional dos pescadores do baixo rio Juruá: aspectos relacionados aos hábitos alimentares dos peixes da região. **Interciencia**, v. 39, n. 9, 2014, pp. 659-665. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/339/33932147008.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2017.
- CLELAND, E. E.; CHUINE, I.; MENZEL, A.; MOONEY, H. A.; SCHWARTZ, M.D. Shifting plant phenology in response to global change. **TRENDS in Ecology and Evolution** v.22 n.7.
- CUNHA, D. A.; COELHO, A. B.; FÉRES J. G.; BRAGA M. J.; SOUZA, E. Irrigação como estratégia de adaptação de pequenos agricultores às mudanças climáticas: aspectos econômicos. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n.2, p 369-386, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/resr/v51n2/v51n2a09.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2017.
- DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V.; SILVA, V. C. F.; FIGUES, F. A. B.; ANDRADE, D. **Os saberes tradicionais e a biodiversidade no Brasil**. São Paulo.

Ministério do Meio Ambiente, 1999. 211 p. Disponível em: <http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/750/2/>

[Biodiversidade%20e%20comunidades%20tradicionais%20no%20Brasil.pdf](http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/750/2/Biodiversidade%20e%20comunidades%20tradicionais%20no%20Brasil.pdf). Acesso em: 22 de fev. 2018.

ESCOBAR, A., PARDO, M. Movimentos sociais e biodiversidade no Pacífico colombiano. In: **Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais**. Boaventura de Souza Santos (Org.). Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.

ESPÍNDOLA, H. S. **Sertão do Rio Doce**. Governador Valadares: Editora Univale, 2005.

FUENTES, M. C.; BASTOS, S. B.; SANTOS, N. M. Estudos do conhecimento climático popular na região semiárido do estado da Bahia. **Revista de Ciências Humanas**, Viçosa, v. 15, n. 2, p. 349-365, jul./dez. 2015. Disponível em: <http://www.cch.ufv.br/revista/pdfs/vol15/artigo4dvol15-2.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2017.

FOLHES, M. T.; DONALD, N. Previsões tradicionais de tempo e clima no Ceará: o conhecimento popular a serviço da Ciência. **Sociedade & Natureza**. Uberlândia. v. 19. n. 2. dez. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-45132007000200002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 29 mar. 2017.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS – FAO. **The State of Food Insecurity in the World 2013**. Rome: FAO, 2013. Disponível em: <http://www.fao.org/publications/sofi/2013/en/>. Acesso em: 30 abr. 2017.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2006**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/agri_familiar_2006/. Acesso em: 20 fev. 2017.

_____. **Censo Demográfico de 2010**. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 24 fev. 2017.

_____. IBGE-cidades. 2014. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=31&search=minas-gerais>. Acesso em: 23 fev. 2017.

IPCC - International Panel on Climate Change. **Climate Change 2013: The Physical Science Basis**. Stocker, T; Dahe, Q; Plattner, G. K. (Eds.). Genebra, Suíça: IPCC, 2013. Disponível em: <http://www.climatechange2013.org/>. Acesso em 30 abr. 2017.

KIRSCH, H. M.; SCHNEIDER, S. Vulnerabilidade social às mudanças climáticas em contextos rurais. *Revista brasileira de Ciências Sociais*. v. 31. n. 91. São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v31n91/0102-6909-rbcsoc-3191062016.pdf>. Acesso em: 30 de abr. de 2017.

LASKY, J. R.; URIARTE, M.; MUSCARELLA, R. Synchrony, compensatory dynamics, and the functional trait basis of phenological diversity in a tropical dry forest tree community: effects of rainfall seasonality. **Environmental Research Letters**, v.11, n.11. 2016

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas S. A., 2003, 310p.

MARENGO, J. A. Water and Climate Change. **Estudos Avançados**. v. 22, n. 63. 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/en_v22n63a06.pdf. Acesso em: 21 mar. 2017.

MENDONZA, I.; PERES, C. A.; MORELLATO, L. P. C. Continental-scale patterns and climatic drivers of fruiting phenology: a quantitative Neotropical review. **Global and Planetary Change** v. 148, 2017.

MENEZES, L. C. P.; OLIVEIRA, B. M. C.; EL-DEIR, S. G. Percepção ambiental sobre mudanças climáticas: estudo de caso no Semiárido Pernambucano. In: II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2011, Londrina – PR. **Anais...** Bauru, IBEAS, 2011. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2011/I-036.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2017.

MOURA, G. G. M.; DIEGUES, A. C. S. Os conhecimentos tradicional e científico do saco do arraial, estuário da Lagoa dos Patos (RS). *Boletim do instituto de Pesca*, v.35, n.3, p.359-372, 2009. Disponível em: http://www.pesca.agricultura.sp.gov.br/35_3_359-372.pdf. Acesso em: 21 fev. 2018.

NASUTI, S. CURI, M, V.; SILVA, N. M.; ANDRADE, A. J. P.; IBIAPINA, I.; SOUZA, C. R.; SAITO, C. H. Conhecimento Tradicional e Previsões Meteorológicas: Agricultores Familiares e As “Experiências de Inverno” no

Semiárido Potiguar. **Revista Econômica do Nordeste**. Fortaleza, v. 44, n. especial, p. 383-402, jun. 2013. Disponível em: <https://ren.emnuvens.com.br/ren/article/viewFile/37/19>. Acesso em: 30 de abr. 2017.

NELSON, G. et al. Climate change effects on agriculture: economic responses to biophysical shocks. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America - PNAS**. Early Edition. v. 111, n. 9. 2014. Disponível em: <http://www.pnas.org/content/111/9/3274>. Acesso em: 05 fev. 2017.

PEREIRA, B. E.; DIEGUES, A. C. Conhecimento de populações tradicionais como possibilidade de conservação da natureza: uma reflexão sobre a perspectiva da etnoconservação. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 22, p. 37-50, jul./dez. 2010. Editora UFPR. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/made/article/view/16054/13504>. Acesso em: 22 fev. 2018.

PIRH - **Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Doce**. Relatório Final, junho de 2010. Consórcio ECOPLAN-LUME. Disponível em: <http://www.cbhdoce.org.br/plano-diretor-da-bacia-do-doce-pirh/>. Acesso em 01 mai. 2017.

PNUD - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013**. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>. Acesso em: 07 fev. 2017.

PORTO, A. J. M.; SANTOS, L. M. Reflexões sobre o caso da Samarco em Mariana. **Conjuntura Economia**, junho de 2016. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rce/article/view/65804/63523>. Acesso em: 01 mai. 2017.

RAFERTY, N. E.; NABITY, P. D. A global test for phylogenetic signal in shifts in flowering time under climate change. **Journal of Ecology**. v.105, n.3. 2017.

ROCHA, J. A.; NEFFA, E.; LEANDRO, L. A. L. A contribuição da Etnobotânica na elaboração de políticas públicas em meio ambiente – um desafio na aproximação do discursos à prática. **Ambiência**. Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais. v.10, n. 1. Jan./abr. 2014. Disponível em: <http://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/2458> Acesso em 30 jun. 2017.

SAKAMOTO, C. S.; NASCIMENTO, C. A.; MAIA, A. G. As famílias pluriativas e não agrícolas no rural brasileiro: condicionantes e diferenciais de renda. **Revista**

de Economia e Sociologia Rural v. 54, n. 3. P.561-582. jul/set. Piracicaba – SP. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/resr/v54n3/1806-9479-resr-54-03-00561.pdf>. Acesso em: 01 de mai. 2017.

SANTOS, B. S.; MENESES, M. P. G.; Nunes, J. A. Para ampliar o cânone da ciência: a diversidade epistemológica do mundo. In: **Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais**. Boaventura de Souza Santos (Org.). Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.

SANTOS, L. G. **Politizar as Novas Tecnologias: o impacto sócio-técnico da informação digital e genética**. São Paulo. Ed. 34, 2003. 320 p.

SANTOS, R. B. **Vulnerabilidade socioambiental e de saúde dos municípios do estado do espírito santo frente aos impactos das mudanças climáticas**. Dissertação. Pós Graduação em Saúde Coletiva do Centro de Pesquisas René Rachou / Fundação Oswaldo Cruz. Belo Horizonte, 2016. 200 p. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/15089>. Acesso em: 30 abr. 2017.

SCHMIDT, M. V. C. **Etnosilvicultura kaiabi no parque indígena do Xingu: subsídios ao manejo de recursos florestais**. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Carlos. São Paulo, 2001. 193 p. Disponível em: https://issuu.com/ctmix/docs/etnosilvicultura_kaiabi_no_parque_d. Acesso em: 22 fev. 2018.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

VISVANATHAN, S. Entre a cosmologia e o sistema: a heurística de uma imaginação dissidente. In: **Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos Conhecimentos rivais**. Boaventura de Souza Santos (Org.). Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.

XABA, T. Prática médica marginalizada: marginalização e transformação das medicinas indígenas na África do Sul. In: **Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais**. Boaventura de Souza Santos (Org.). Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.

XAVIER, A. C.; KING, C. W. SCANLON, B. R. Daily meteorological variables in Brazil (1980-2013). **Int. J. Climatol.** v.36, n.6. 2016. Disponível em: <https://rmets.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/joc.4518>. Acesso em: 14 jan. 2018.

3. A ATER NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DESTINADAS A AGRICULTURA FAMILIAR: UM ESTUDO DE CASO NA REGIÃO RIO DOCE, MINAS GERAIS

RESUMO: Este artigo procura analisar se os serviços de assistência técnica e extensão rural (Ater) tem contribuído para o acesso dos agricultores às políticas públicas de desenvolvimento rural destinadas a agricultura familiar e às de mitigação e, ou, adaptação aos efeitos das mudanças climáticas. Também foi avaliado se a Ater potencializa o entendimento dos agricultores sobre mudanças climáticas e sua busca por estratégias de adaptação. Como opção metodológica, utilizou-se a abordagem qualiquantitativa, com a realização de entrevistas semiestruturadas com agricultores familiares da região Rio Doce, Minas Gerais. Constatou-se que a Ater é essencial para que os agricultores acessem as políticas públicas, apesar das políticas acessadas estarem vinculadas apenas a produção e comercialização agrícola, o que pode ser considerado um gargalo ao desenvolvimento rural, visto que outras áreas pouco são trabalhadas. Não foi obtida evidência significativa de que a Ater tem contribuído para o entendimento das mudanças climáticas ou para a busca de estratégias de adaptativas. Tais resultados permitem concluir que mesmo com os esforços dos profissionais de assistência técnica, de maneira geral, eles não estão preparados para atuar no contexto das mudanças do clima, o que sugere a necessidade de realização de capacitações para potencializar os serviços de Ater neste âmbito.

Palavras-chave: Políticas públicas; Mudanças climáticas; Desenvolvimento rural.

ABSTRACT: This article aimed to verify if technical assistance and rural extension services (Ater) has facilitated for the farmers access of the public policies of rural development destined to familiar agriculture and those of mitigation and or adaptation to the effects of the climatic changes. It is also intended to verify if Ater enhances farmers' understanding about climate change and the search for adaptation strategies. As a methodological option, the quantitative approach was used with semi-structured interviews with family farmers from the Rio Doce region, Minas Gerais. It was found that, in fact, Ater is essential for farmers to access public policies, although the policies are linked only to agricultural production and

marketing, which can be considered a limitation to rural development since other areas are not very worked. No significant evidence has been obtained that Ater has contributed to the understanding about climate change or to the search for adaptive strategies. These results allow us to conclude that even with the technical assistance professional's efforts, in general, they are not prepared to act in the context of climate change, which suggests the need for capacity building to empower Ater services in this area.

Keywords: Public politics; Climate changes; Rural development.

3.1 Introdução

Os serviços públicos de assistência técnica e extensão rural (Ater) foram implementados no Brasil em 1948, por meio de convênios firmados entre os governos brasileiro e dos Estados Unidos com o suporte da *American International Association for Economic and Social Development* (AIA), tendo como objetivo proporcionar o desenvolvimento socioeconômico dos agricultores. Visando aumentar a produção e produtividade dos cultivos, a partir de 1960, o governo federal decidiu apoiar de forma veemente a modernização do setor agrícola nacional alegando que essa medida possibilitaria a melhoria de vida dos agricultores. Nesse contexto, a Ater pública tornou-se a ferramenta principal de implementação desse processo modernizante, conhecido como Revolução Verde (FONSECA, 1985; RODRIGUES, 1997; SILVA, 2009).

Dessa forma, a Ater nacional passou a ter como eixo orientador o modelo teórico-metodológico intitulado “difusionismo inovador”, que teve Everett Rogers como seu mentor. Entretanto, os agricultores que não quiseram, ou não puderam, se inserir no modelo implementado pela Revolução Verde, acabaram por não contar com o apoio dos serviços de assistência técnica, o que caracteriza a modernização agrícola como um processo parcial e excludente. A Ater difusionista teve relevante papel tanto na implementação e expansão do modelo modernizante, que viria a ficar conhecido como modelo convencional de produção agrícola, quanto na ampliação dos serviços públicos de Ater no país: em 30 anos, de 1960 a 1990, a porcentagem de municípios brasileiros que possuíam esses serviços passou de 10 para 83,7% (FONSECA, 1985; RODRIGUES, 1997; NASCIMENTO, 2005).

Quanto à produção e produtividade, as técnicas de cultivo introduzidas pela Revolução Verde conseguiram aumentá-las, principalmente para o caso das

commodities agrícolas. Os dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) para soja e milho exemplificam o aumento da produtividade: a soja passou de 1.748 kg/ha na safra 1976/1977 para 3.394 kg/ha na safra 2017/2018, quase 95% de aumento. O milho passou de 1.632 kg/ha para 4.857 kg/ha no mesmo período, incremento de quase 200% (CONAB, 2019).

Integrante do pacote tecnológico ofertado pela Revolução Verde, já na década de 1980, a utilização de trator aumentou 6.512%. Entre 1965 e 1980 o uso de adubos químicos cresceu 1.380%. Nesse mesmo período, os agrotóxicos tiveram seu uso aumentado em 377% (AGRA e SANTOS, 2001). O glifosato, principal herbicida utilizado no cultivo da soja no Brasil, só entre 2003 e 2009 teve seu uso aumentado de 57,6 mil toneladas para 300 mil toneladas, acréscimo de 425% (LONDRES, 2011). Comprovando que o aumento do uso dos agrotóxicos está diretamente ligado ao aumento da dosagem por hectare e não apenas ao aumento da área de produção, pois entre 2003 e 2009 a área plantada com soja no Brasil aumentou menos de 10% (CONAB, 2009). As chamadas “plantas invasoras” desenvolvem resistência aos agrotóxicos, fazendo com que os agricultores aumentem a dosagem dos produtos. Para se ter ideia, com a liberação da soja transgênica em 2004 o limite legal de resíduos de glifosato nessa cultura aumentou em 50 vezes o inicialmente permitido (LONDRES, 2011).

Nesse cenário, os impactos negativos atribuídos à Revolução Verde são inúmeros e indicam a insustentabilidade do modelo de produção por ela preconizado. De maneira geral, entre esses impactos destacam-se: desvalorização dos conhecimentos tradicionais e do trabalho agrícola, aumento do êxodo rural, ampliação da concentração fundiária e a contaminação ambiental oriunda do uso intensivo de insumos químicos, que levaram o país ao título de maior consumidor de agrotóxicos do mundo e provocaram a redução e poluição da biodiversidade brasileira (CAPORAL, 1991; CAPORAL e RAMOS, 2006; LONDRES, 2011).

Diante de tão sérios agravantes, entre o final da década de 1970 e início da década de 1980, intensificaram-se as críticas em relação ao modelo difusionista da Ater pública brasileira por diversos atores envolvidos no cenário agrícola nacional (DIAS, 2008), entre eles: agricultores e suas representações de classe, militantes políticos, movimentos sociais, acadêmicos e organizações não governamentais (ONGs). Dessa forma, ao longo da década de 1990, tendo em vista melhorias para a Ater nacional, ocorreram em todo o país diversos debates entre instituições e

atores envolvidos com esses serviços. Os resultados desses debates apontaram para a necessária reformulação da orientação dada até então à assistência técnica pública brasileira. A perspectiva difusionista deveria dar lugar a uma forma de se fazer Ater onde questões e conhecimentos ambientais, sociais e culturais das comunidades beneficiadas por esses serviços fossem reconhecidos e utilizadas concomitantemente aos saberes técnicos. O ideário, então, buscava respeitar os conhecimentos tradicionais acumulados pelos agricultores, respeitando sua forma de pensar e viver. Incorporada nesse novo modelo de Ater, a agroecologia foi inserida nos diálogos, planos e metas como forma de se promover a sustentabilidade dos processos produtivos agrícolas. Assim, acreditava-se que anseios e expectativas dos agricultores pudessem ser atingidos (ANDRADE, 2014).

A produção agroecológica é alicerçada no cultivo sem o uso de produtos químicos industrializados e procura aliar a melhora socioeconômica das famílias rurais a atividades menos impactantes, enfatizando a produção de alimentos mais saudáveis, a melhoria dos hábitos alimentares e o respeito às tradições e culturas locais. Dessa forma, Caporal e Costabeber (2002, p. 116) descrevem que a agroecologia remete a um sistema de produção menos agressivo a natureza, promovendo a inclusão social e proporcionando “melhores condições econômicas aos agricultores, especialmente àqueles com poucos recursos de terra e de capital”, potencializando também melhores condições ambientais e afastando os agricultores da orientação trazida pelo modelo convencional que os deixa dependente de um modelo extremamente ligado ao capital financeiro.

Nesse âmbito, merece especial atenção a chamada agricultura familiar, definida pela Lei 11.326 de 2006, e a forma como foi negligenciada e até mesmo excluída durante o processo de implementação e expansão dos serviços de Ater no país. Buscando sanar a ausência da Ater pública nesse importante segmento da agricultura nacional, os debates sobre a melhor forma de se praticar a assistência técnica também preconizaram a elaboração de políticas públicas que pudessem colaborar para o desenvolvimento desse setor, que segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006) compreende quase 85% dos estabelecimentos agrícolas nacionais e ocupa praticamente 75% da mão de obra do setor agrícola brasileiro.

Apesar do avanço iniciado na redemocratização ocorrida em meados da década de 1980 e ampliado por meio da criação do Ministério do Desenvolvimento

Agrário (MDA) em 2000 para dar suporte ao setor agrícola familiar, ainda são vários os gargalos enfrentados por este setor. Nem os governos tidos como populares e a favor das minorias conseguiram reverter o histórico favorecimento governamental dado à agricultura patronal em relação a agricultura familiar (ANDRADE, *et al.* 2016). A extinção do MDA em 2016⁷ tornou a situação ainda mais complexa. Com o retorno exacerbado da perspectiva neoliberal de atuação governamental, desde 2016 vem ocorrendo significativos cortes de recursos para as políticas públicas de desenvolvimento rural voltadas a agricultura familiar, indicando retrocesso em relação aos avanços que vinham ocorrendo (PAULA, GOMÉZ e TRACZ, 2017). Os dados referentes ao Programa Aquisição de Alimentos (PAA) exemplificam essa realidade: em 2015 foram aplicados mais de R\$ 555 milhões no programa. Em 2017 os recursos aplicados somaram pouco mais de 190 milhões: redução de mais de 65% (SAGI, 2019). Nesse contexto, acredita-se que os serviços públicos de Ater são fundamentais para que os agricultores acessem as políticas públicas específicas da agricultura familiar (IBGE, 2006).

Tornando essa situação ainda mais complexa, estudos apontam que os agricultores familiares são os mais atingidos pelas mudanças climáticas, o que pode tornar ainda mais difícil o desenvolvimento desse setor (ALTIERI e KOOHAFKAN, 2008; ALTIERI e NICCHOLLS, 2013; CUNHA *et al.*, 2013). Existe até mesmo o risco de comprometimento da produção para o autoconsumo, o que pode aumentar a taxa de migração campo/cidade e os diversos problemas já existentes nos centros urbanos. Com o intuito de resolver os impactos negativos oriundos das mudanças climáticas, em 2009 o governo brasileiro elaborou a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). No seio dessa política pública, por meio do Decreto n. 7.390 de 09 de dezembro de 2010, segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018), diversos “Planos Setoriais de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas” foram elaborados. O Plano Setorial da Agricultura, denominado Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono)⁸,

⁷ As atribuições destinadas ao MDA foram transferidas ao Ministério do Desenvolvimento Social por meio da Medida Provisória nº 726, de 12 de maio de 2016 e, posteriormente, transferidas novamente por meio do Decreto nº 8.780, de 27 de maio de 2016 para a Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário, ligada a Casa Civil da Presidência da República

⁸ Além do Plano ABC, os outros planos são: Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento da Amazônia Legal; Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento no Cerrado; Plano Decenal de Energia; Plano Setorial de Mitigação da Mudança Climática para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Indústria de Transformação;

elencando entre suas ações a necessidade de fortalecer os serviços de Ater e a capacitação de seus profissionais para atuar no contexto das mudanças climáticas, inclusive no setor agrícola familiar (BRASIL, 2011; BRASIL, 2012).

Diante do exposto, este artigo tem por objetivo averiguar se os serviços de Ater tem contribuído para o acesso dos agricultores familiares às políticas públicas de desenvolvimento rural e de combate aos efeitos das mudanças climáticas, especificamente o Plano ABC. Além disso, pretende-se constatar se a assistência técnica potencializa o entendimento dos agricultores sobre o fenômeno das mudanças do clima e a busca por estratégias de adaptação aos impactos negativos deste, conforme prevê o Plano ABC: elencando também quais são as estratégias adotadas. Estando inserido em uma pesquisa de maior abrangência territorial, este trabalho foi desenvolvido em uma das dez regiões de planejamento do Estado de Minas Gerais, a região Rio Doce, que teve um intenso processo de ocupação e exploração dos recursos naturais.

3.2 Procedimentos metodológicos

Este artigo, que possui abordagem quali-quantitativa, foi elaborado tendo entrevistas semiestruturadas como técnica de coleta de dados em campo (ALBUQUERQUE *et al.* 2010) por meio da aplicação de questionários que continham perguntas objetivas e subjetivas. Para facilitar o acesso do pesquisador à região Rio Doce, optou-se por realizar a pesquisa nos Territórios Rurais Médio Rio Doce e São Mateus, segundo a política de desenvolvimento territorial do extinto MDA. Tal opção foi tomada porque o pesquisador atuou como assessor técnico de inclusão produtiva nessa região, o que possibilitou ao mesmo realizar parcerias com organizações locais para que estas pudessem acompanhá-lo nas aplicações dos questionários, uma vez que estes foram aplicados nos estabelecimentos agrícolas. Com isso, o pesquisador conheceu melhor a área da pesquisa e evitou maior desconforto aos agricultores, impedindo que os mesmos precisassem se deslocar. Além disso, todos os 32 municípios que compõem esses dois territórios integram a região Rio Doce, composta ao todo por 102 municípios, trazendo assim representatividade a área pesquisada.

Plano de Mineração de Baixa Emissão de Carbono; Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade Urbana para Mitigação da Mudança Climática; Plano Setorial da Saúde para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima e, em fase de elaboração, o Plano de redução de emissões da Siderurgia.

Em cada estabelecimento agropecuário um agricultor foi entrevistado. O tamanho da amostra foi calculado por meio de Triola (2008). Tomou-se como base cada município que compunha os territórios e o número total de estabelecimentos agrícolas familiares neles existentes. Dessa forma, planejou-se que 232 agricultores familiares participariam da pesquisa nos dois territórios. Contudo, por questões estruturais e financeiras, dois municípios não puderam ser visitados e, portanto, 26 questionários não foram aplicados. Sendo assim, o total de agricultores participantes foi 206. As organizações parceiras foram: Sindicatos dos Trabalhadores Rurais (STR), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater/MG), prefeituras municipais e uma Organização Não Governamental (ONG): o Centro Agroecológico Tamanduá (CAT), que integra a Articulação Mineira de Agroecologia (AMA) e atua na região desde 1989.

Nas análises quantitativas foram realizados testes de Chi-quadrado de Pearson com o uso do software Stata versão 12.0, subdividindo a amostra em dois grupos: agricultores que recebiam assistência técnica e agricultores que não recebiam. A opção pelo teste de Chi-quadrado ocorreu pelo fato do mesmo possibilitar analisar se estatisticamente existe diferença significativa entre os dois grupos para as variáveis a eles relacionadas. Considerando que o recorte inicial foi construído de modo a entrevistar agricultores que recebiam ou não assistência técnica, dos 206 entrevistados, 87 não estavam recebendo Ater (42,3%) e 119 recebiam (57,7%). Posteriormente, relacionou-se os dois grupos a quatro variáveis que constavam no questionário: i) está acessando política pública para agricultura familiar? ii) conhece o plano ABC? iii) como avalia o seu grau de conhecimentos sobre mudanças climáticas? iv) já fez alguma alteração em suas atividades agrícolas/pecuárias como forma de se proteger das mudanças climáticas?

3.3 Referencial teórico

A origem das políticas públicas está diretamente relacionada à identificação de problemas que sejam considerados públicos e, portanto, coerentes com ações governamentais para resolvê-los. Dessa maneira, essas políticas podem ser entendidas como ferramentas utilizadas pelos governos em prol de um, ou de vários segmentos da sociedade que vivenciam determinados problemas. São inúmeras as definições de políticas públicas. Contudo, uma vez que não existe uma definição

ideal, é importante entender que essas políticas se referem a um campo do conhecimento que busca determinadas ações em prol do desenvolvimento e da melhoria da qualidade de vida para a população que vive uma situação problema. É necessário ressaltar, que a existência da política não garante a resolução do problema que a criou, podendo inclusive criar outros problemas. Sendo assim, os resultados das políticas públicas universais não podem ser esperados tendo por base apenas os seus documentos legais, é preciso analisar a implementação dessas políticas por meio dos atores que nelas estão envolvidos. No caso da agricultura familiar, os atores que mais se destacam são os próprios agricultores, as instituições de assistência técnica, sejam elas instituições públicas ou organizações não governamentais (ONGs), as prefeituras, os sindicatos de trabalhadores rurais (STR) e as associações e cooperativas ligadas a esse setor (STEIN e TOMMASI, 2006; SOUZA, 2007; WANDER, TOMAZ e PINTO, 2016; ARAÚJO e GAZZOLA, 2017).

Nesse contexto, a existência das políticas públicas destinadas à agricultura familiar está diretamente ligada à luta desses atores por seus direitos e pelo desenvolvimento do setor e, conseqüentemente, pela busca de melhoria das condições socioeconômicas dos agricultores. Dessa maneira, Delgado (2010) descreve que o ambiente que circunda a luta do setor agrícola familiar se refere a questões sócio históricas, tal qual a diminuição da assimetria na disponibilidade de recursos e a distribuição das terras. Por sua vez, Araújo e Gazzola (2017) explicam que o avanço do processo democrático no Brasil possibilitou o surgimento de novas demandas. Então, devido à pressão exercida por seus atores, os problemas da agricultura familiar adentraram as agendas governamentais e originaram as políticas públicas voltadas para seu desenvolvimento.

No entanto, é relevante citar que as discussões conceituais sobre desenvolvimento possuem diferentes abordagens, que estão sempre vinculadas a qualificativos que as contextualizam e referenciam determinados aspectos da temática. Apesar disso, os diversos enfoques possuem um ponto em comum: a relação entre as estratégias e ações do desenvolvimento e a melhoria das condições de vida das sociedades. Assim, ao se falar em desenvolvimento rural, entende-se que o processo deve abarcar também questões políticas, sociais e ambientais. Isto é, as abordagens atuais se relacionam para além da premissa que o desenvolvimento está ligado apenas à questão econômica, ou seja, a geração de renda, como por

exemplo à produção e comercialização de produtos agrícolas (FURTADO 2001; PEREIRA, 2006; MOREIRA *et al.* 2016).

Nesse sentido, os serviços de Ater no Brasil ainda deixam a desejar, possivelmente por que seus profissionais majoritariamente são da área das ciências agrárias, o que muitas vezes dificulta que outras áreas sejam trabalhadas. Entende-se, pois, que as atividades não agrícolas, responsáveis por potencializar a pluriatividade no campo, também devem estar inseridas nas discussões e nas ações pró-desenvolvimento rural, conforme inclusive estabelece a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater). Assim, conhecer as abordagens teóricas sobre desenvolvimento se faz importante, pois as mesmas podem orientar as estratégias relacionadas às ações públicas e privadas, corroborando com a construção e, ou, adequação das políticas públicas (BRASIL, 2010; ANDRADE, 2014; MOREIRA *et al.* 2016).

Contudo, como citado anteriormente, o atual quadro de ressignificação da ação governamental, embasada na perspectiva neoliberal, está comprometendo a aplicação de recursos nas políticas públicas, até mesmo às voltadas para produção e comercialização agrícola, a exemplo do que vem ocorrendo com o Programa Aquisição de Alimentos (PAA), o Programa Nacional de Alimentação Escolar (Pnae) e o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) (ARAÚJO e GAZZOLA, 2017; PAULA, GOMÉZ e TRACZ, 2017). Então, o que já era complexo tende a tornar-se ainda mais difícil. Os cortes do governo federal, obviamente, causam problemas nas esferas estaduais e municipais, ocasionando uma série de reduções no setor público e, nos projetos que contavam com seus recursos para serem efetivados, como é o caso da assistência técnica oriunda das instituições públicas ou das ONGs; o que provavelmente reduz o acesso dos agricultores familiares às políticas públicas de desenvolvimento rural e de mitigação das mudanças do clima.

A situação fica ainda mais complicada ao se relacionar as decisões governamentais aos “Planos Setoriais de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas”, ainda que o Brasil seja considerado um dos países mais empenhados quanto às questões climáticas. Ao analisar esta relação é possível perceber que as decisões governamentais para o setor agrícola brasileiro podem ser consideradas divergentes dos objetivos desses planos. Uma vez que a PNMC, que orienta tais planos, busca a redução da emissão de gases de efeito estufa (GEE), obviamente

ela é embasada no desenvolvimento de setores sustentáveis, com baixa emissão de GEE. Entretanto, as decisões governamentais indicam que é dada prioridade à agricultura patronal, alicerçada na produção de *commodities* em extensas áreas de terras, que da forma como vem sendo mantida no país não podem ser consideradas sustentáveis, inclusive devido seu enorme potencial para emissão de GEE (MAY e VINHA, 2012; NEVES, CHANG e PIERRI, 2015; RODRIGUES FILHO, LINDOSO e NASCIMENTO, 2016).

Por sua vez, o setor agrícola familiar, possivelmente o que mais pode colaborar com a sustentabilidade no campo, pois pode utilizar mais facilmente formas de produção sustentáveis, tais como produção orgânica e agroecológica, é quem tem arcado com o “necessário” corte orçamental diante da crise existente no país. Ademais, os recursos destinados às políticas do clima privilegiaram ações de mitigação em detrimento das ações de adaptação, que podem dar respostas mais rápidas que colaborem com a melhoria socioeconômica dos agricultores familiares, que por terem menor poder aquisitivo devem continuar a ser os mais impactados pelas mudanças no clima. Prova disso é o próprio plano ABC, que dentre seus sete subprogramas possui seis voltados para mitigação e apenas um para adaptação (MAY e VINHA, 2012; NEVES, CHANG e PIERRI, 2015; RODRIGUES FILHO, LINDOSO e NASCIMENTO, 2016; WANDER, TOMAZ e PINTO, 2016).

A insensatez governamental também é lembrada por Donadelli (2017), que destaca que na elaboração da Lei n. 12.187 de 2009, que institui a PNMC, o governo federal acabou vetando importantes contribuições da sociedade civil, tais como: existência de integração entre as políticas de mudanças climáticas e as da biodiversidade, o incentivo ao uso de energias renováveis e a substituição gradual de combustíveis fósseis por energias renováveis. Sendo assim, contrariando a valorização da participação social na elaboração de políticas públicas em governos democráticos, a PNMC está ligada a desvalorização e desrespeito dos anseios de parte da sociedade que a ela está subordinada: inclusive os agricultores que possuem papel fundamental na mitigação dos efeitos das mudanças do clima, uma vez que é sabido que este setor é um dos que mais contribui com este fenômeno (GAMARRA-ROJES e FABRE, 2017).

Apesar de ser considerado um fenômeno natural, as mudanças climáticas estão se acentuando principalmente devido ações antrópicas, ainda mais levando em consideração o estilo de vida capitalista. Nesse contexto, mesmo os maiores

responsáveis pela emissão dos GEE sendo os países e sociedades mais ricas, são os mais pobres que majoritariamente estão sendo impactados pelas mudanças climáticas de forma negativa, pois são mais vulneráveis ao fenômeno e possuem menor capacidade adaptativa; diferente dos mais ricos, que deverão se adaptar mais facilmente. Sendo assim, às realidades brasileiras indicam que especial atenção deve ser dada a agricultura familiar, setor de extrema relevância para produção nacional, principalmente para o abastecimento do mercado interno, mesmo não possuindo tantos recursos e apoio governamental quanto à agricultura patronal (NEVES, CHANG e PIERRI, 2015).

As mudanças climáticas já estão afetando negativamente a produção agrícola em várias partes do planeta. A diminuição da produção e, ou, produtividade é fator de alerta devido ao aumento da população do planeta e do consumo por países que estão se desenvolvendo. Além disso, quedas na produção afetam diretamente a segurança alimentar da população, principalmente para os mais pobres, uma vez que a diminuição da oferta tende a fazer subir o preço dos alimentos. O fenômeno climático está causando mudanças na precipitação e na temperatura, o que sequencialmente pode alterar a geografia da produção agrícola, especialmente nas regiões tropicais. Eventos críticos, tais como secas e enchentes já são mais frequentes. As temperaturas do ar e a evapotranspiração também estão aumentando, o que, dentre outras coisas, eleva a necessidade de recursos hídricos para irrigação e desedentação animal e humana, afetando reservas aquíferas e o balanço hídrico global (IPCC, 2013; PBMC, 2014; SCHEMBERGUE *et al.* 2017).

Diante do exposto, as políticas do clima tornam-se tão essenciais para agricultura familiar quanto as políticas destinadas ao seu desenvolvimento, inclusive as específicas para produção e comercialização, tais como Pronaf, Pnae e PAA. Nesse sentido, destaca-se o Plano ABC, um dos nove “Planos Setoriais de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas”. Este plano busca incentivar os agricultores brasileiros a adotarem tecnologias sustentáveis de produção para atingir seu principal objetivo:

Promover a redução das emissões de GEE na agricultura – conforme preconizado na Política Nacional sobre Mudanças do Clima (PNMC), melhorando a eficiência no uso de recursos naturais e aumentando a resiliência de sistemas produtivos e de comunidades rurais, possibilitando a adaptação do setor às mudanças climáticas (BRASIL, 2012).

Contudo, apesar de serem poucos os estudos que buscam identificar a implementação e os resultados do Plano ABC, os dados apontam que dificilmente o programa conseguirá atingir sua meta orçamentária de financiar via crédito rural R\$ 157 bilhões para que seus objetivos sejam alcançados até 2020. Na safra 2016/2017 os recursos disponibilizados pela iniciativa privada e pelo governo federal foram de R\$ 2,9 bilhões, 63% desse valor foi contratado. No acumulado, ou seja, desde a safra 2011/2012 quando o programa foi lançado, foram disponibilizados R\$ 23,45 bilhões, dos quais 66,7% foram contratados, R\$ 15,64 bilhões (BRASIL, 2012; WANDER, TOMAZ e PINTO, 2016; OBSERVATÓRIO ABC, 2017b).

Faltando apenas três das dez safras previstas para a vigência do programa⁹, o montante de recursos disponibilizados foi 14,93% do programado e, a porcentagem do valor contratado foi de apenas 9,96% do previsto até 2020. A explicação para isto está relacionada ao aumento dos juros, ao excesso de burocracia e lentidão na análise dos projetos por partes das instituições bancárias, ao pouco entendimento dos agricultores ao que se refere ao potencial econômico e ambiental da agricultura de baixo carbono, a insuficiente divulgação do programa e, a falta de assistência técnica adequada para atuar com o programa e suas técnicas (SAMBUICHI *et al.* 2012; WANDER, TOMAZ e PINTO, 2016; OBSERVATÓRIO ABC, 2017(b)).

Diante do exposto, o compromisso voluntário assumido pelo Brasil e expresso na PNMC em diminuir a emissão de GEE entre 36,1% e 38,9% até 2020 parece estar em risco, uma vez que estima-se que o setor agrícola seja responsável por emitir cerca de 25% desses gases no Brasil. O Plano ABC é considerado a principal política pública para o desenvolvimento sustentável do setor agrícola brasileiro no âmbito das mudanças climáticas. Dentre seus objetivos existem ações específicas para os agricultores familiares, tais como a implementação de 2,76 milhões de hectares de sistemas agroflorestais e a elaboração de chamadas públicas para a prestação de serviços de assistência técnica. Apesar das pesquisas secundárias para elaboração deste artigo não terem encontrados trabalhos que retratem a realidade dos resultados das metas específicas para a agricultura familiar,

⁹ Os dados referentes a safra 2017/2018 ainda não foram disponibilizados.

a análise dos valores médios dos contratos efetivados leva a crer que são os agricultores patronais que estão acessando os recursos do plano ABC. Na safra 2016/2017, por exemplo, essa média foi de aproximadamente R\$ 400 mil: valor bastante expressivo para a realidade da agricultura familiar brasileira (BRASIL, 2012; WANDER, TOMAZ e PINTO, 2016; OBSERVATÓRIO ABC, 2017(b)).

O plano ABC também prevê a interação com outras políticas públicas para potencializar o alcance de seus objetivos. No caso da agricultura familiar, o plano destaca a relação existente com três programas: Territórios da Cidadania, onde a participação social na definição de prioridades e estratégias para implementação das políticas públicas aparece como fator chave para implementação do plano; Terra Legal, que prioriza a regularização fundiária e a coloca como sendo relevante para que as ações de redução da emissão de GEE sejam atingidas e, o Pronaf: única dessas três políticas públicas citadas como passíveis de integração que o plano ABC apresenta ação específica a ser realizada: repasse de R\$ 30,6 bilhões por meio de duas linhas de crédito, Pronaf Eco e Pronaf Florestal. Entretanto, as pesquisas secundárias identificam apenas um estudo que descreveu sobre o acesso de agricultores familiares ao plano ABC, realizado no município de Alta Floresta, Mato Grosso. Nesse estudo, observou-se que devido aos juros mais altos o plano ABC não se configurava como uma boa opção para os agricultores familiares em relação às demais linhas de crédito do Pronaf (BRASIL, 2012; OBSERVATÓRIO ABC, 2017a; OBSERVATÓRIO ABC, 2017b).

No que tange às possíveis interações entre o plano ABC e outras políticas públicas, não foram encontrados estudos que descrevessem essa realidade, principalmente para agricultura familiar. A ausência destes estudos, talvez indique que em campo essa interação não esteja existindo: o que pode dificultar a implementação desse plano no âmbito da agricultura familiar. Se for este o caso, possivelmente essa seja mais uma razão do pouco acesso dos agricultores ao plano ABC, o que aponta para a necessidade dos serviços de assistência técnica buscarem alternativas para criar sinergia entre as políticas públicas setoriais agrícolas e ambientais.

Sobre a intersectorialidade no âmbito das políticas públicas, Nascimento (2010) explica que é justamente a falta de articulação entre essas políticas que prejudica o alcance de seus objetivos. Segundo esse autor, a ligação intersectorial realizada pelas instituições e profissionais responsáveis pela implementação das

políticas públicas possibilita a sinergia entre diferentes saberes, propiciando que objetivos comuns possam ser alcançados. As políticas públicas aqui descritas, ainda que de diferentes formas, buscam a sustentabilidade do setor agrícola nacional, seja por meio da melhoria da produção, produtividade, qualidade, comercialização ou pela mitigação dos efeitos negativos das mudanças climáticas. No entanto, no Brasil, parece que a intersectorialidade entre políticas agrícolas e ambientais não vem sendo efetivada de forma satisfatória: fato que pode estar ocorrendo devido aos poucos investimentos governamentais nesse âmbito, ou, como descreve Sambuichi *et al.* (2012), pela falta de serviços de assistência técnica mais adequados a esta realidade.

3.4 Resultados

Esta seção visa relacionar os dados obtidos na pesquisa de campo com os objetivos do artigo e com outros trabalhos já publicados, tornando possível identificar semelhanças. Sendo assim, perguntou-se aos 87 agricultores que não estavam recebendo assistência técnica por qual motivo isto ocorria. Foram onze motivos em 87 citações, uma por agricultor (Tabela 1).

Tabela 1. Motivos descritos pelos agricultores para não estarem recebendo assistência técnica

| Motivo | Frequência da citação (%) |
|---|---------------------------|
| No município não tem Emater | 27,55 |
| A Emater não consegue atender a demanda no município | 13,8 |
| O assentamento deixou de receber assistência técnica | 13,8 |
| Eu não necessito de assistência técnica | 13,8 |
| Eu não tenho condições financeiras de pagar | 9,20 |
| Contactou a Emater, mas o técnico não compareceu | 6,90 |
| Eu não sei a quem contactar | 5,75 |
| Nunca tive interesse em buscar esses serviços | 4,60 |
| Muita burocracia para conseguir receber os serviços | 2,30 |
| A Emater do município não possui técnico da área agrícola | 1,15 |
| A Emater do município trabalha mais com pecuária e com serviços de escritório | 1,15 |

Fonte: Elaborado pelo autor com base na pesquisa de campo

Além das três opções trazidas no questionário, “Eu não sei a quem contactar”, “Eu não necessito de assistência técnica” e “Eu não tenho condições financeiras de contratar”, a questão trazia “Outras razões...” como opção. Isso possibilitou ao agricultor a liberdade necessária para se expressar e explicar o motivo de não estar recebendo assistência.

É interessante destacar que dos motivos expostos, cinco envolvem diretamente a Emater (45,5%) e das citações, 44 também estão relacionadas a essa empresa (50,6%). Tal fato pode ser interpretado de duas maneiras: i) a Emater é lembrada pelos agricultores porque provavelmente é a instituição de maior significância no âmbito da Ater na região pesquisada. Essa afirmação pode ser confirmada pelo motivo mais citado pelos agricultores para não estar recebendo Ater: “No município não tem Emater”; ii) a empresa não possui quadro pessoal suficiente para atender a demanda dos agricultores familiares regionais, o que é comprovado pelo segundo motivo mais citado pelos agricultores, “A Emater não consegue atender a demanda no município”.

Empatados em número de citações com o motivo anterior, estão “O assentamento deixou de receber assistência técnica” e “Eu não necessito de assistência técnica”. Com exceção do último, os demais três motivos descritos demonstram problemas que são recorrentes no país e que, na região pesquisada, acabaram sendo responsáveis por 55,15% das citações. A ausência ou a incapacidade dos serviços públicos de assistência técnica atenderem a demanda daqueles que por lei possuem direito a acessá-los é um problema recorrente no Brasil, conforme apontam alguns autores, dentre os quais: Sassi (2011), Andrade (2014), Vieira, Bernardo e Lourenzanl (2015), Coelho (2016), Silva e Caporal (2016).

Por sua vez, aos 119 agricultores que estavam recebendo assistência técnica perguntou-se qual a instituição que prestava esse serviço e a frequência de visitas na propriedade. Assim, foram 148 citações para oito instituições prestadoras de Ater, com destaque para a Emater, presente na maioria dos municípios pesquisados e, para o CAT, que há mais de trinta anos atua na região com transição agroecológica visando a sustentabilidade e em demais ações que foram citadas pelos agricultores como estratégias adaptativas às mudanças climáticas que vem sendo implementadas. Tal fato está de acordo com a afirmação de Dias (2008), que descreve a importância das ONGs e das empresas públicas de Ater no âmbito da

assistência técnica voltada para a agricultura familiar. As duas instituições representaram 83,8% das citações, conforme indica a Tabela 2.

Tabela 2. Instituições prestadoras de Ater citadas pelos agricultores

| Instituição | Frequência da citação (%) |
|-------------------------------------|---------------------------|
| Centro Agroecológico Tamanduá (CAT) | 47,9 |
| Emater | 35,8 |
| Sindicato dos Trabalhadores Rurais | 7,4 |
| Prefeituras | 5,4 |
| Empresa privada | 1,4 |
| Associação rural | 0,70 |
| Cooperativa | 0,70 |
| Embrapa | 0,70 |

Fonte: Elaborado pelo autor com base na pesquisa de campo

Quanto à frequência das visitas, foram quatro as citadas pelos agricultores (Tabela 3). Apesar da literatura não apresentar uma frequência mínima para a presença dos profissionais nos estabelecimentos agrícolas, considera-se que as visitas devam ser ao menos mensais, principalmente pensando no ciclo das culturas. Ademais, visitas mensais podem possibilitar que os profissionais acompanhem de forma mais precisa o trabalho do agricultor e de sua família.

Tabela 3. Frequência das visitas de assistência técnica nos estabelecimentos agrícolas

| Frequência das visitas | Frequência da citação (%) |
|---|---------------------------|
| Uma vez por mês (Frequentes) | 53,8 |
| Uma vez por semestre (Pouco frequentes) | 24,4 |
| Apenas quando precisa | 20,2 |
| Uma vez por ano (Raras) | 1,6 |

Fonte: Elaborado pelo autor com base na pesquisa de campo

Os resultados apresentados na Tabela 3 indicam que a frequência mensal de visitas ocorre para 53,8% dos agricultores que recebiam assistência técnica. Isto demonstra a insuficiência dos serviços de assistência técnica também entre os que o acessavam, provavelmente devido à demanda oriunda dos agricultores ser incompatível com a quantidade de profissionais na região, realidade comum no Brasil. Ademais, os serviços burocráticos ocupam parte significativa dos profissionais, impedindo-os de estarem em campo cotidianamente.

No que diz respeito aos resultados dos testes estatísticos aplicados para as quatro variáveis citadas anteriormente, estes indicaram que existe diferença

significativa para a primeira das variáveis analisadas (Tabela 4). De fato, os serviços de assistência técnica na região pesquisada têm contribuído para que os agricultores acessem as políticas públicas voltadas para agricultura familiar.

Tabela 4. Porcentagens dos agricultores nos diferentes grupos de análise quanto ao acesso às políticas públicas

| Recebeu assistência técnica | Está acessando alguma política pública para agricultura familiar? | |
|-----------------------------|---|---------|
| | Não (%) | Sim (%) |
| Não | 64.37 | 35.63 |
| Sim | 36.97 | 63.03 |
| Total | 48.54 | 51.46 |

Fonte: elaborada pelo autor com base nos resultados do teste de chi-quadrado. $\chi^2 = 15,01$ (p-valor: 0,0000)

Apesar dos resultados da tabela anterior, uma questão em particular precisa ser destacada: quais políticas públicas foram acessadas pelos agricultores. Corroborando com os estudos e as preocupações elencadas por Furtado (2001), Perereira (2006) e Moreira *et al.* (2016), as políticas acessadas na região pesquisada estão, praticamente, ligadas apenas às questões econômicas, o que reduz, segundo a perspectiva desses autores, a possibilidade de se alcançar o desenvolvimento rural. Foram seis as políticas públicas citadas: Pronaf, Pnae, PAA, Brasil Sem Miséria, Programa de Crédito Especial Para Reforma Agrária (Procera) e Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR). Dos 206 entrevistados, 106 acessaram alguma política para agricultura familiar. Foram 137 citações de políticas públicas (Tabela 5), o que indica que alguns agricultores acessavam mais de uma política.

Tabela 5. Políticas acessadas pelos agricultores familiares a época da pesquisa

| Políticas públicas acessadas | Frequência da citação (%) |
|------------------------------|---------------------------|
| Pronaf | 55,6 |
| Pnae | 24,8 |
| PAA | 1,7 |
| Brasil Sem Miséria | 0,7 |
| Procera | 0,7 |
| PNHR | 0,7 |

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo

Nesse contexto, além da contribuição da Emater nos municípios, cabe ressaltar a implementação pelo CAT da política “Ater Agroecologia”. Oriunda do

extinto MDA, essa política pública visava contratar organizações para prestar assistência técnica para atuar com transição agroecológica, incluindo em suas atividades agricultores familiares, assentados de reforma agrária e comunidades tradicionais que não recebiam esses serviços. No Rio Doce, o CAT acessou essa política e a executou mesmo diante das crises políticas e das dificuldades relativas aos repasses financeiros por parte do governo federal, conseguindo atender 375 famílias em 20 municípios regionais.

É preciso destacar que se reconhece a importância da geração de renda na busca do desenvolvimento, ainda mais em regiões carentes. Contudo, outras questões precisam estar presentes, como acesso de qualidade a educação, saúde e habitação. Possivelmente, assim como em Andrade (2014), esta concentração em políticas públicas específicas para produção e comercialização agrícola deve ocorrer devido à formação dos profissionais da assistência técnica ser majoritariamente em cursos das ciências agrárias. Essa concentração pode inibir a pluriatividade no campo e potencializar que os trabalhos desenvolvidos estejam ligados apenas ao setor agrícola. Nesse contexto, é relevante destacar que, segundo Altieri e Koohafkan (2008), Altieri e Nicholls (2013) e Cunha *et al.* (2013), um dos fatores que fazem os agricultores familiares serem mais sensíveis ao fenômeno das mudanças climáticas é justamente a alta dependência da renda agrícola. Como exemplo da dificuldade em se alcançar o desenvolvimento rural na região, pode-se citar o baixo nível de instrução formal dos agricultores entrevistados: 63,5% possuem no máximo o ensino fundamental completo e a porcentagem dos que possuem ensino superior é de apenas 2%.

Para a segunda variável testada, o resultado apontou não haver diferença significativa entre os que recebiam assistência técnica e os que não recebiam (Tabela 6). Ou seja, independente dos serviços de Ater, os entrevistados, de maneira geral, não conheciam o Plano ABC. Esse resultado indica que talvez seja interessante existir capacitações para os profissionais, tal qual previsto no próprio Plano, para que os mesmos trabalhem com esta política pública no contexto da agricultura familiar. O resultado também colabora com o entendimento dos dados disponibilizados pelo Observatório ABC (2017b), que indicam que as metas do Plano estão longe de serem atingidas.

Tabela 6. Porcentagens dos agricultores nos diferentes grupos de análise quanto ao conhecimento em relação ao Plano ABC – Agricultura de Baixo Carbono

| Recebeu assistência Técnica | Conhece o Plano ABC? | | |
|-----------------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | Não (%) | Conheço de modo incompleto (%) | Conheço de modo abrangente (%) |
| Não | 85,06 | 13,79 | 1,15 |
| Sim | 89,08 | 10,08 | 0,84 |
| Total | 87,38 | 11,65 | 0,97 |

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo. $\chi^2 = 0,7358$ (p-valor: 0,692)

Os resultados da Tabela 6 também reforçam trabalhos como os de Sambuichi *et al.* (2012), que destaca que os serviços de assistência técnica no Brasil não estão conseguindo implementar a intersetorialidade necessária entre as políticas públicas agrícolas e ambientais. Intersectorialidade que também é descrita como essencial no documento que rege o plano ABC para que seus resultados sejam alcançados. Esses resultados também dialogam com o trabalho de Wander, Tomaz e Pinto (2016), que indicam que o Plano ABC vem sendo acessado de maneira desigual nas regiões do país, ainda mais se for considerando os dados oficiais dos contratos do Plano ABC. Segundo o Observatório ABC (2017b), desde o lançamento do programa, Minas Gerais foi o estado que mais realizou contratos de projetos dessa política pública: até a safra 2016/2017 foram 10.344 contratos assinados. No entanto, apesar da média dos valores contratados no estado não ser a maior do Brasil, ocupando a 13ª posição com valor médio de R\$ 246.341,53, talvez a agricultura familiar mineira não esteja acessando esses recursos, pois esse valor pode ser considerado elevado para a realidade do setor.

Também foi perguntado aos agricultores se eles já haviam ouvido falar, ou discutido, sobre mudanças climáticas e quais os impactos desse fenômeno para o setor agrícola. Dos 206 entrevistados, 191 (92,7%) responderam afirmativamente. Nesse contexto, a terceira variável testada foi a autoavaliação sobre o próprio grau de conhecimento sobre as mudanças climáticas. Para esse questionamento também não houve diferença significativa entre os dois grupos de análise, ou seja: independentemente de estar recebendo assistência técnica ou não, a maioria dos agricultores que participou da pesquisa acredita que entende pouco, ou de modo incompleto, sobre as mudanças no clima. A Tabela 7 demonstra que, se forem somadas essas duas possibilidades em cada um dos grupos de análise, a

porcentagem dos agricultores que optaram por elas chega a 89,65% entre os que não recebiam assistência técnica e a 85,71% para os que estavam recebendo esses serviços. Nos dois grupos, a porcentagem dos que consideraram conhecer de modo abrangente a temática “mudanças climáticas” não atingiu 6% (Tabela 7).

Tabela 7. Porcentagens dos agricultores nos diferentes grupos de análise quanto a auto avaliação de seus conhecimentos a respeito das mudanças climáticas

| Recebeu assistência Técnica | Como o senhor (a) avalia o seu grau de conhecimento sobre as mudanças climáticas? | | | |
|-----------------------------|---|-------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| | Desconheço (%) | Conheço pouco (%) | Conheço, mas de modo incompleto (%) | Conheço de modo abrangente (%) |
| Não | 4,60 | 55,17 | 34,48 | 5,75 |
| Sim | 8,40 | 55,46 | 30,25 | 5,88 |
| Total | 6,80 | 55,34 | 32,04 | 5,83 |

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo. $\chi^2 = 1,3541$ (p-valor: 0,716)

Diante de tais resultados, percebe-se que a assistência técnica local não é um diferencial para o entendimento dos agricultores sobre a temática “mudanças climáticas”, mesmo que esse tema pudesse estar sendo trabalhado pelos profissionais. Segundo Litre *et al.* (2017, p. 210), de maneira geral, mesmo com todos os esforços dos profissionais brasileiros para realizar seus trabalhos, eles “ainda não foram devidamente treinados para lidar com a recorrente manifestação de variações atípicas do clima”, o que aponta para a necessidade de mais atenção por parte dos governos para que esse gargalo possa ser sanado.

Perguntados se achavam que o clima estava mudando a ponto de prejudicar sua produção agrícola e, ou, pecuária, apenas dois agricultores disseram não acreditar nessa possibilidade (1,0%). Seis agricultores descreveram que acreditavam que o clima estava mudando e que *talvez* isso prejudicasse na produção de seus estabelecimentos (2,9%). Por sua vez, 198 agricultores relataram acreditar na mudança do clima e, afirmaram que, *com certeza*, essa mudança afeta a produção agrícola e pecuária de seus estabelecimentos (96,1%).

Diante desse cenário, o teste da última variável demonstrou também não existir diferença estatisticamente significativa entre os agricultores dos dois grupos de análise sobre realizar alterações em suas atividades agrícolas e, ou, pecuárias como forma de se proteger das mudanças climáticas (Tabela 8). Independentemente

de ter acesso ou não a assistência técnica, devido à percepção que o clima está mudando e por acreditar que isto afeta a produção de seus estabelecimentos, a maioria dos agricultores, mesmo tendo pouco acesso à educação formal, já realizou algum tipo de alteração em suas atividades para se proteger das mudanças do clima. A porcentagem entre os dois grupos foi semelhante: 79,31% entre os que não recebiam assistência técnica e 82,35% entre os que recebiam.

Tabela 8. Porcentagens dos agricultores nos diferentes grupos de análise quanto a terem ou não alterando suas atividades agrícolas/ pecuárias para se proteger das mudanças climáticas

| Recebeu assistência Técnica | O senhor (a) já fez alguma alteração em suas atividades agrícolas/pecuárias como forma de se proteger das mudanças climáticas? | |
|-----------------------------|--|-------|
| | Não | Sim |
| Não | 20,69 | 79,31 |
| Sim | 17,65 | 82,35 |
| Total | 18,93 | 81,07 |

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo. $\chi^2 = 0,3031$ (p-valor: 0,582)

Este resultado está de acordo com o trabalho de Menezes, Oliveira e El-Deir (2011), que descrevem que ao perceberem que o clima está mudando os agricultores se preparam para essas mudanças com o intuito de serem menos impactados pelas mesmas. Perguntou-se aos 167 agricultores que afirmaram ter realizado alterações para se precaverem das mudanças climáticas quais foram essas alterações. Foram mencionadas vinte alterações, 679 citações, quatro por agricultor (Tabela 9).

Tabela 9. Alterações dos agricultores para se precaverem das mudanças climáticas

| Alteração (número de menções) | Frequência da citação (%) |
|---|---------------------------|
| Conservação de matas nativas e, ou, nascentes (135) | 19,9% |
| Alteração nas datas de plantio (123) | 18,1% |
| Alteração nas datas de colheita (120) | 17,7% |
| Utilização do plantio direto na palha (79) | 11,6% |
| Reflorestamento com espécies nativas da região (58) | 8,5% |
| Rotação e diversificação de culturas (56) | 8,2% |
| Início do uso de irrigação (55) | 8,1% |
| Plantio de espécies forrageiras para produção de ração (17) | 2,5% |
| Implementação de sistemas agroflorestais (11) | 1,6% |
| Outras (25) | 3,8% |

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo.

Com exceção das segunda e terceira alterações mais citadas, “Alteração nas datas de plantio” e “Alteração nas datas de colheita”, onde os agricultores por plantarem principalmente de sequeiro precisam seguir o início das chuvas para iniciar o plantio, o que conseqüentemente afeta a data da colheita, todas as demais alterações foram realizadas opcionalmente, o que, de fato, comprova que os agricultores estão buscando alternativas para não serem impactados negativamente pelas alterações climáticas, ou serem menos impactados. A alteração mais citada, “Conservação de matas nativas e, ou, nascentes” é a quinta mais citada, “Reflorestamento com espécies nativas da região”, estão ligadas às principais formas de recomposição de vegetação em áreas de preservação permanente na Mata Atlântica, bioma da região pesquisada; como também podem ser consideradas responsáveis por maior acúmulo de carbono (C) no solo, conseqüentemente menor emissão de GEE, o que contribui para a mitigação das mudanças climáticas (ALARCON, BELTRAME e KARAM, 2010; AZEVEDO *et al*, 2018). A utilização dessas estratégias pode estar ligada à questão financeira, uma vez que praticamente não possuem custos adicionais para os agricultores, mas também às metodologias participativas de Ater Agroecológica que promovem a troca de saberes e intercâmbios entre agricultores e profissionais.

A quarta e a sexta alterações mais citadas, “Utilização do plantio direto na palha” e, “Rotação e diversificação de culturas”, também podem ser associadas a sequestro de C no solo. Sistemas com rotação diversificada, com distinta composição bioquímica, possuem maior potencial de entrada de C no solo, como por exemplo as associações gramíneas e leguminosas. Além de potencializar a entrada efetiva de C no sistema, cultivos que promovem menor movimentação do solo, a exemplo do plantio direto na palha que preserva os agregados dos solos, possibilitam que a matéria orgânica do solo (MOS) se acumule mais. Assim, a MOS localizada dentro dos agregados é menos acessada pelos microrganismos, o que causa sua menor decomposição: quanto menor essa taxa de decomposição, menos gás carbônico é emitido para a atmosfera. Ademais, maiores estoques de MOS significam maior capacidade produtiva dos solos em longo prazo, em razão da influência que essa propriedade exerce sobre propriedades químicas, físicas e biológicas no solo. Em adição a esses aspectos, a manutenção da palhada resulta em menor perda de água e menor oscilação de temperatura nos solos,

potencializando o desenvolvimento das plantas (BAYER, et al., 2014; COSTA, et al., 2015; WINCK, 2014).

“Início do uso de irrigação”, a sétima alteração mais citada pelos agricultores, segundo Cunha *et al.* (2013) é uma eficiente medida de adaptação às mudanças climáticas. Se conduzida de forma eficiente, concomitante aos demais tratos culturais, a irrigação pode garantir a produção e aumentar a produtividade dos cultivos, colaborando para a melhoria socioeconômica dos agricultores familiares. Contudo, o custo de implementação de sistemas irrigados ainda é alto para a realidade da agricultura familiar brasileira, fato que pode explicar o baixo número de citações dessa estratégia adaptativa. A oitava alteração em número de citações, “Plantio de espécies forrageiras para produção de ração” é uma tática de produção que há décadas vem sendo usada no semiárido brasileiro para amenizar a escassez de alimento para os rebanhos durante a época das secas. Segundo Assad (2016), além de potencializar a produção animal, consequentemente colaborar com o aumento da renda dos criadores, o plantio de espécies forrageiras possui relação direta com a mitigação dos efeitos negativos das mudanças climáticas, pois potencializa o sequestro de C no solo, colaborando para a redução da emissão de gás carbônico na atmosfera. Quanto a última das alterações destacadas na Tabela 9, “Implementação de sistemas agroflorestais”, Schembergue *et al.* (2017) descrevem que essa é uma medida que colabora para tornar o setor agrícola brasileiro menos vulnerável às mudanças climáticas, melhorando o desempenho desse setor. Corroborando com essa perspectiva, Rodrigues *et al.* (2007) destacam que os sistemas agroflorestais contribuem para a conservação dos recursos naturais e com o aumento de renda dos agricultores, principalmente dos pequenos.

Nesse contexto, é relevante citar que as alterações, ou estratégias adaptativas, citadas pelos agricultores familiares estão diretamente ligadas ao termo “climate-smat agriculture”, ou agricultura inteligente ao clima. Este termo possui relação direta com a produção sustentável, buscando o aumento da produtividade e resiliência dos agroecossistemas, que também devem ter reduzida suas emissões de GEE. Ademais, vista dessa forma, a produção busca alcançar e contribuir de forma significativa com a segurança alimentar e o desenvolvimento. Então, diante da importância que a pequena produção possui nesse âmbito, é fundamental se conhecer as distintas realidades locais para contribuir com o desenvolvimento de estratégias adaptativas realmente adequadas às mudanças climáticas. A

identificação e análise das estratégias adaptativas podem colaborar tanto com o trabalho dos agricultores quanto com o dos formuladores de políticas públicas, tornando essas políticas mais adequadas às realidades climáticas, ainda mais sabendo que a base científica ligada ao termo “agricultura inteligente ao clima” ainda é escassa (ALVES, *et al.* 2018; BOGDANSKI, 2012; FAO, 2010)

3.5 Considerações finais

Entende-se que, diferente da agricultura patronal que geralmente possui recursos financeiros para contratar serviços especializados, a agricultura familiar brasileira ainda necessita dos serviços públicos de Ater para o seu desenvolvimento. Tais serviços podem colaborar em várias frentes para a melhoria socioeconômica dos agricultores e, também contribuir para minimizar os impactos ambientais oriundos desse setor. Contudo, devido ao excesso de trabalho oriundo das questões burocráticas, da quantidade de agricultores familiares legalmente beneficiários desses serviços públicos, além da pouca quantidade de profissionais decorrente dos baixos investimentos governamentais nesse setor, o mesmo está muito distante de conseguir atender a demanda daqueles que legalmente possuem o direito de acessar esses serviços. Ademais, é comum que as equipes de Ater tenham majoritariamente profissionais das áreas de agrárias, o que causa a concentração dos serviços nessa área e inibe o desenvolvimento da pluriatividade no campo, deixando os agricultores familiares muito dependentes da renda agrícola, o que os torna conseqüentemente mais vulneráveis às mudanças do clima.

Dentre os dois grupos de análise, agricultores que recebiam Ater e agricultores que não recebiam, não existiu diferença significativa sobre o entendimento às mudanças climáticas e a busca por estratégias de adaptação a este fenômeno por parte dos entrevistados. Tais resultados estão em conformidade com outros trabalhos que descrevem que mesmo com todos os esforços dos profissionais de assistência técnica, inclusive para atender a enorme demanda de serviços que recaem sobre eles, de maneira geral, os profissionais ainda não estão totalmente preparados para atuar no contexto das mudanças climáticas. Sendo assim, este artigo aponta que, de fato, parece ser interessante a existência de capacitações para os profissionais de Ater com o intuito dos mesmos potencializarem seus serviços também nas questões referentes às mudanças climáticas. Para isso, faz-se

necessário que as metas trazidas no Plano ABC em relação às capacitações sejam cumpridas e abranjam a região pesquisada, o que requer maior investimento governamental.

Ainda que a Ater na região pesquisada seja um diferencial para os agricultores acessarem as políticas públicas voltadas para agricultura familiar, esse estudo indicou que as poucas políticas que estão sendo acessadas são principalmente ligadas a produção e comercialização agrícola. Este fato pode ser considerado um gargalo que precisa ser superado para que a região alcance o desenvolvimento rural, uma vez que outras áreas pouco são trabalhadas. Os resultados apontam também que a Ater local não é um diferencial no que se refere ao Plano ABC: nenhum agricultor acessou essa política, que atualmente é considerada a mais importante política pública de mudanças climáticas ligadas ao setor agrícola brasileiro. Esse fato demonstra que as ações governamentais estão sendo insuficientes para a implementação de importantes políticas públicas universais na região pesquisada. É sabido que tais políticas são fruto de lutas sociais por direitos constitucionalmente garantidos aos agricultores familiares e trabalhadores rurais. Contudo, comprova-se que o fato de existirem não garante a resolução a nível nacional dos problemas que as criaram.

Por fim, é relevante destacar a postura dos agricultores em realizar alterações em seus sistemas produtivos mesmo quando não recebem assistência técnica e diante do pouco acesso que possuem à educação formal. Também é necessário frisar que esses resultados de forma alguma tiram o crédito dos profissionais e dos trabalhos que os mesmos desenvolvem na região. Apesar da necessidade levantada nesse estudo de se trabalhar o tema mudanças climáticas de forma específica entre os agricultores, nos trabalhos de campo foi possível conhecer e verificar a importância das ações desenvolvidas por esses profissionais no âmbito dos estabelecimentos agrícolas familiares. Esses trabalhos inclusive estão diretamente ligados a medidas adaptativas que minimizam os impactos ambientais causados pela agropecuária e são responsáveis por mitigar os efeitos das mudanças climáticas, tais como implementação de sistemas agroflorestais, áreas de produção agroecológica, campos de policultivo e sistemas de irrigação.

3.6 Referências bibliográficas

Agra, N. G.; Santos, R. F. (2001). Agricultura brasileira: situação atual e perspectivas de desenvolvimento. **Anais do XXXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural**. Recife, PE, Brasil.

ALARCON, G. G.; BELTRAME, A. V.; KARAM, K. F. Conflitos de interesse entre pequenos produtores rurais e a conservação de áreas de preservação permanente na Mata Atlântica. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 40, n. 2, p. 295-310, abr./jun. 2010. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/17825/0>. Acesso em: 19 de jun. 2018.

ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P. & CUNHA, L.V.F.C. (Eds.) **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: NUPEEA, 2010.

ALTIERI, M. A. e KOOHAFKAN, P. **Enduring Farms: Climate Change, Smallholders and Traditional Farming Communities**. Penang, Malaysia: **Third World Network**, 2008. Disponível em: http://www.fao.org/fileadmin/templates/giahs/PDF/Enduring_Farms.pdf. Acesso em 28 jan. 2017.

ALTIERI, M. A.; NICCHOLAS, C. I. Agroecologia y resiliencia al cambio climático:

principios y consideraciones metodológicas. In.: **Agroecología e Cambio Climático: metodologías para evaluar la resiliencia sócio-ecológica em comunidades rurales**. Eds. Niccholas e Altieri. pp. 7 – 20. Red Iberoamericana de Agroecología para el Desarrollo de Sistemas Agrícolas Resilientes al Cambio Climático (REDAGRES). Lima-Peru, 2013.

ALVES, A. R.; MEDEIROS, A. N.; ANDRADE, A. P.; FRIGHETTO, R. T.; SILVA, M. J. S. A caatinga e a oportunidade de mitigação das emissões de gases de efeito estufa pela atividade pastoril. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá (PR). 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/326190366>. Acesso em: 12 set. 2018.

ANDRADE, A. A. X. **A operacionalização de políticas públicas universais em contextos locais: a PNATER na Chapada Diamantina- Bahia**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - Minas Gerais, 2014. 106 p.

ANDRADE, A. A. X.; LOPES, I. S.; RESENDE, C. M.; CUNHA, D. A. **Plano Safra 2015-2016: da comunicação pública às decisões governamentais para o setor agrícola brasileiro**. *Espacios*. v. 37, n. 24, 2016. Disponível em:

<http://www.revistaespacios.com/a16v37n24/16372409.html>. Acesso em: 16 abr. 2018.

ARAÚJO, M.; GAZZOLA, R. Políticas públicas: prestação de conta dos atores. **Política Agrícola**. Ano XXVI – No 1 – Jan./Fev./Mar. 2017. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1251/1041>. Acesso em: 23 abr. 2018.

ASSAD, E. **Intensificação da pecuária brasileira: seus impactos no desmatamento evitado, na produção de carne e na redução de emissões de gases de efeito estufa**. São Paulo, março de 2016. Relatório completo. Fundação Getúlio Vargas e EMBRAPA. ASSAD, E. (Coordenador). Disponível em: https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/17724/Intensifica%C3%A7%C3%A3o_da_Pecu%C3%A1ria_Brasileira_Relat%C3%B3rio_Completo.pdf. Acesso em: 20 de jun. 2018

AZEVEDO, A. D.; FRANCELINO, M. R.; CAMARA, R.; PEREIRA, M. G.; LELES, P. S. S.

Estoque de carbono em áreas de restauração florestal da Mata Atlântica. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 48, n. 2, p. 183-194, abr/jun. 2018. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/54447/35165>. Acesso em: 19 jun. 2018.

BAYER, C.; AMADO, T. J.; TORNQUIST, C. G.; CERRI, C. E. C. DIECKOW, J.; ZANATTA, J. A.; NICOLOSO, R. S.; CARVALHO, P. C. F. **Estabilização do carbono no solo e mitigação das emissões de gases de efeito estufa na agricultura conservacionista**. *Tópicos Ci Solo*. 2011;7:55-118.

BOGDANSKI, A.; Integrated food–energy systems for climate-smart agriculture. **Agriculture & Food Security**, 2012. Disponível em: <https://agricultureandfoodsecurity.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/2048-7010-1-9>. Acesso em: 12 de set. 2018.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário/Secretaria de Agricultura Familiar/Departamento de Assistência Técnica e Extensão Rural. **Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural**. Brasília, maio 2004. 22p.

_____. **Lei n. 12.188, de 11 de janeiro de 2010**. Brasília, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12188.htm. Acesso em: 02 out. 2016.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura: plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono)** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério do Desenvolvimento Agrário, coordenação da Casa Civil da Presidência da República. – Brasília: MAPA/ACS, 2012. 173 p.

_____. **Lei n. 12.897 de 18 de dezembro de 2013.** Autoriza o Poder Executivo Federal a instituir serviço social autônomo denominado Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural – ANATER e dá outras providências. Brasília, 2013. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12897.htm
Acesso em: 08 out. 2016.

CAPORAL, F. R. **A extensão rural e os limites à prática dos extensionistas do serviço público.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – Rio Grande do Sul, 1991. 134 p. Disponível em: http://www.emater.tcche.br/site/arquivos_pdf/teses/Dis_Francisco_Caporal.pdf. Acesso em: 15 ago. 2016.

_____; RAMOS, L. F. **Da Extensão Rural convencional à Extensão Rural para o desenvolvimento sustentável: enfrentar desafios para romper a inércia.** Brasília: [s.n.], 2006. Disponível em: http://portal.mda.gov.br/dotlrn/clubs/redestematicasdeater/formaodeagentesdeater/contents/photoflow-view/content-view?object_id=885745 Acesso em: 22 nov. 2016.

COELHO, P. S.; **A atuação da Unidade Regional da EMATER de Viçosa: descrição e análise da ATER pública.** Dissertação de mestrado. Departamento de Economia Rural. Universidade Federal de Viçosa, MG. 127 p. 2016.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Série Histórica das Safras.** 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras?start=20>. Acesso em: 06 fev. 2019

COSTA, N.; ANDREOTTI, M.; MASCARENHAS, K.; YOKOBATAKE, K.; FERREIRA, J.; MAGALHÃES, C.; LONGHINI, V. Atributos do Solo e Acúmulo de Carbono na Integração Lavoura-Pecuária em Sistema Plantio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo.** 39 (3): 852-863, 2015.

CUNHA, D. A.; COELHO, A. B.; FÉRES J. G.; BRAGA M. J.; SOUZA, E. Irrigação como estratégia de adaptação de pequenos agricultores às mudanças climáticas: aspectos econômicos. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n.2, p. 369-386, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/resr/v51n2/v51n2a09.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2017.

DELGADO, G, C. A questão agrária e o agronegócio no Brasil. In. CARTER, M. (Org.) **Combatendo a desigualdade social: O MST e a reforma agrária no Brasil**. São Paulo: Editora Unesp, 2010.

DIAS, M. M. Políticas Públicas de Extensão Rural e Inovações Conceituais: Limites e Potencialidades. **Perspectivas em Políticas Públicas**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, 2008. p. 101-114. Disponível em: <http://revistappp.uemg.br/pdf/artigo4ppp1.pdf> Acesso em: 01 jan. 2017.

DONADELLI, F. Integração de políticas ambientais no Brasil: uma análise de políticas de mudanças climáticas e biodiversidade. **Revista de Administração Pública – RAP**. v.51, n. 5, set./out. 2017. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=241053327004>. Acesso em: 24 abr. 2018.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations: “**Climate-Smart**” **Agriculture: Policies, Practices and Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation**. Rome; 2010. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/013/i1881e/i1881e00.pdf>. Acesso em: 12 de set. 2018.

FONSECA, M. T. L. **A Extensão Rural no Brasil, um processo educativo para o capital**. São Paulo: Edições Loyola, 1985.

FURTADO, C.; Reflexões sobre a crise brasileira. In: ARBIX, G & ZIBOVICIUS, M.& ABROMOVAY, R. (Orgs.). **Razões e Ficções do Desenvolvimento**. São Paulo: UNESP, 2001.

GAMARRA-ROJES, G.; FABRE, N. Agroecologia e mudanças climáticas no Trópico Semiárido. **Redes** - Santa Cruz do Sul: Universidade de Santa Cruz do Sul, v. 22, n. 2, maio-agosto, 2017. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/view/9359>. Acesso em: 24 abr. 2018.

GOMIDE, A. A.; PIRES, R. R. Capacidades estatais e democracia: a abordagem dos arranjos institucionais para análise de políticas públicas. p. 15-28. In.: **Capacidades estatais e democracia: arranjos institucionais de políticas**

públicas. Eds.: Alexandre de Ávila Gomide, Roberto Rocha C. Pires. – Brasília: Ipea, 2014. 385 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário** 2006. Disponível em:

http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil2006/Brasil_censoagro2006.pdf. Acesso em: 15 mar. 2018.

IPCC - International Panel on Climate Change. **Climate Change 2013: The Physical Science Basis.** Stocker, T; Dahe, Q; Plattner, G. K. (Eds.). Genebra, Suíça: IPCC, 2013. Disponível em: <http://www.climatechange2013.org/>. Acesso em: 27 abr. 2018.

LITRE, G.; CURI, M.; MESQUITA, P. S.; NASUTI, S.; ROCHA, G. O desafio da comunicação da pesquisa sobre riscos climáticos na agricultura familiar: a experiência de uso de cartilha educativa no semiárido nordestino. **Desenvolvimento e Meio ambiente.** v.40, abril de 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/49069>. Acesso em: 11 jun. 2018.

LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida.** – Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011. 190 p.

MAY, PETER; VINHA, V. Adaptação às mudanças climáticas no Brasil: o papel do investimento privado. **Estudos Avançados.** v.26, n.74, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v26n74/a16v26n74.pdf>. Acesso em: 30 de abr. 2018.

MENEZES, L. C. P.; OLIVEIRA, B. M. C.; EL-DEIR, S. G. Percepção ambiental sobre mudanças climáticas: estudo de caso no Semiárido Pernambucano. In: II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2011, Londrina – PR. **Anais...** Bauru, IBEAS, 2011. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2011/I-036.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2017.

MMA – Ministério do meio Ambiente. **Planos Setoriais de Mitigação e Adaptação.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima/planos-setoriais-de-mitigacao-e-adaptacao>. Acesso em: 25 abr. 2018.

MOREIRA, D. C.; FERREIRA NETO, J. A.; MOURA, R. A.; TEIXEIRA, T. H.; Desenvolvimento e organização territorial: o caso das políticas de gestão de terras

no Brasil e na Galícia. **Revista de Extensão e estudos Rurais - REVER**, Viçosa, v.5, n.1, jan./jun. 2016.

NASCIMENTO, M. N. M. **Modernização da Agricultura, trabalho e modernização**. VI Jornada do HISTEDBR - História, Sociedade e Educação no Brasil. 2005. Disponível em: http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/jornada/jornada6/trabalhos/1205/1205.pdf Acesso em: 01 jan. 2017.

NASCIMENTO, S. Reflexões sobre a intersectorialidade entre as políticas públicas. **Serv. Soc. Soc.** São Paulo, n.101, jan./mar. 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-66282010000100006&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 06 mai. 2018.

NEVES, F. M.; CHANG, M.; PIERRI, N. As estratégias de enfrentamento das mudanças climáticas expressas nas políticas públicas federais do Brasil. **Desenvolv. Meio Ambiente**. v.34. ago. 2015. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/37739>. Acesso em 29 abr. 2018.

OBSERVATÓRIO ABC (a). **Desafios e restrições dos produtores rurais na adoção de tecnologias de baixo carbono AB: estudo de caso em Alta Floresta, em Mato Grosso**. Relatório completo. Abril de 2017. Disponível em: http://observatorioabc.com.br/wp-content/uploads/2017/05/Sumario_ABC_AltaFloresta_-1.pdf. Acesso em: 05 mai. 2018.

_____ (b). **Análise dos Recursos do Programa ABC Safra 2016/2017**. Relatório completo. Setembro 2017. Disponível em: http://observatorioabc.com.br/wp-content/uploads/2017/09/Sumario_ABC_Relatorio4_GRAFICA.pdf. Acesso em: 05 mai. 2018.

PAULA, A. M.; GÓMEZ, J. R. M.; TRACZ, C. A. M. Novo ciclo neoliberal no brasil: desmontando as políticas públicas para a agricultura camponesa. **Pegada**, v.18, n.1, 2017. Disponível em: <http://revista.fct.unesp.br/index.php/pegada/article/view/4697>. Acesso em: 16 abr. 2018.

PBMC – Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. **Impactos, vulnerabilidades e adaptação às mudanças climáticas**. Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas. Assad, E.D., Magalhães, A. R. (eds.). Universidade

Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2014. 414 pp. Disponível em: http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/RAN1_completo_vol2.pdf.

Acesso em: 02 mai. 2018.

PEREIRA, J. M. M. A política agrária do Banco Mundial em questão. **Estud. Av.**, vol. 20, nº 57, pp. 355-383. 2006. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10165/11752>. Acesso em: 29 mai. 2018.

RODRIGUES, C. M. Conceito de seletividade de políticas públicas e sua aplicação no contexto da política de extensão rural no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia. Brasília**, v. 14, n. 1. p. 113-154. 1997. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/87857/1/Conceitodeseletividade.pdf> Acesso em: 11 jun. 2017.

RODRIGUES, E. R. CULLEN JR. L.; BELTRAME, T. P.; MOSCOGLIATO, A. V.; SILVA, I. C. Avaliação econômica de sistemas agroflorestais implantados para recuperação de reserva legal no Pontal do Paranapanema, São Paulo. **ÁRVORE**. Viçosa-MG, v.31, n.5, p.941-948, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v31n5/a18v31n5.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2018.

RODRIGUES FILHO, S.; LINDOSO, D. P.; BURSZTYN, M.; NASCIMENTO, C. G. O clima em transe: políticas de mitigação e adaptação no Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**. v.19, jul./dez. 2016. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabelima/article/view/48874>. Acesso em: 01 mai. 2018.

SAGI – Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação. Ministério da Cidadania. **PAA – Histórico da Execução**. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-paa/hist%C3%B3rico-da-execu%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 06 fev. 2019.

SAMBUICHI, R. H. R.; CONSTANTINO DE OLIVEIRA, M. Â.; MOREIRA DA SILVA, A. P.; LUEDEMANN, G. A sustentabilidade Ambiental da Agropecuária Brasileira: impactos, políticas públicas e desafios. **Texto para Discussão**. n. 1782, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1050/1/TD_1782.pdf. Aceso em 04 de mai. 2018.

SASSI, C. R. Proposta de política de assistência técnica agrícola: um desafio a técnicos e agricultores. **Publ. UEPG Ci. Exatas Terra, Ci. Agr. Eng.**, Ponta Grossa, v.17, n.2. p.119-129, jul./dez. 2011. Disponível em: <http://177.101.17.124/index.php/exatas/article/view/991/3234>. Acesso em: 31 jan. 2018.

SCHEMBERGUE, A.; CUNHA, D. A.; CARLOS, S. M.; PIRES, M. V.; FARIA, R. M. Sistemas agroflorestais como estratégia de adaptação aos desafios das mudanças climáticas no Brasil. **RESR**, Piracicaba-SP, v.55, n.1, jan./mar. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/resr/v55n1/1806-9479-resr-55-01-00009.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2018.

SILVA, C. M. **Agricultura e cooperação internacional: a atuação da American International Association for Economic and Social Development (AIA) e os programas de modernização no Brasil (1946-1961)**. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em História das Ciências, Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro. 2009.

SILVA, T. C.; CAPORAL, F. R.; Lei de Assistência Técnica e Extensão Rural em Alagoas-Brasil: contribuições ou descontinuidade? **Extensão Rural**. Santa Maria, v.23, n.2, abr./jun. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/extensaorural/article/view/21288/pdf>. Acesso em: 31 jan. 2018.

SOUZA, C. Estado do campo da pesquisa em políticas públicas no Brasil. In. HOCHMAN, G. et al. (Orgs.). **Políticas públicas no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. p 65-86, 2007.

STEIN, E.; TOMMASI, M. **Para compreender a política das políticas públicas: uma abordagem metodológica**. In: STEIN, E. *et al.* A política das políticas públicas. p.129-154. 2006. Ed. Campus, 294 p.

WINCK, B. R.; MACHADO V.; FABIANE, D.; FAVARETTO, J; NERILDE, M.; Carbono e nitrogênio nas frações granulométricas da matéria orgânica do solo, em sistemas de culturas sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 2014, 38.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

VIEIRA, S. C.; BERNARDO, C. H. C.; LOURENZANL, A. E. B. S.; Política Pública de ATER para o desenvolvimento rural sustentável na agricultura familiar. **RECoDAF – Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar**,

Tupã, v.1, n.1, p.1-22, 2015. Disponível em:
<http://codaf.tupa.unesp.br:8082/index.php/recodaf/article/view/7/11>. Acesso em 31
jan. 2018.

WANDER, A. E.; TOMAZ, G. A.; PINTO, H. E. Uma avaliação normativa do
Plano ABC> **Política Agrícola**. Ano XXV, n.3, jul./ago. 2016.

4. PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE AGRICULTORES FAMILIARES DA REGIÃO RIO DOCE SOBRE O ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE REJEITOS DA MINERADORA SAMARCO

RESUMO: Este artigo pretende colaborar com as discussões sobre o rompimento da barragem de rejeitos da Samarco, ocorrido em novembro de 2015 em Mariana/MG. Objetivou-se descrever posicionamentos e narrativas dos agricultores familiares da região Rio Doce quanto ao fato de se sentirem, ou não, prejudicados pelo evento que é considerado a maior catástrofe ambiental brasileira. A construção do artigo ocorreu por meio de investigação secundária e primária, realizada pela aplicação de questionários semiestruturados. Constatou-se, através das pesquisas secundárias, que o cenário pós-rompimento da barragem é caracterizado por violações de Direitos Humanos e injustiça ambiental. Além disso, as pesquisas apontam que em casos assim é comum os responsáveis buscarem a redução do número de atingidos para minimizar gastos com a resolução dos problemas por eles criados. Quanto aos posicionamentos dos agricultores, observou-se que a maior parte dos entrevistados se sente prejudicada pela catástrofe e que este sentimento aumenta de acordo com a proximidade dos agricultores ao rio Doce, mesmo a maioria não estando entre aqueles que a empresa responsável pelo desastre reconhece como “impactados”. Os agricultores apresentaram diversos motivos que possibilitam reflexões sobre a forma utilizada pela mineradora para definir os atingidos e reparar os danos causados pela catástrofe, demonstrando que a perspectiva da empresa é reducionista e incapaz de reparar os danos por ela causados.

Palavras-chave: Extração mineral; impactos ambientais; violação de Direitos Humanos.

ABSTRACT: This paper aims to collaborate with the discussions about the dismantling of the Samarco tailings dam, occurred in November of 2015 in Mariana / MG. It will be described the positions and narratives of the family farmers of the Rio Doce region considering if they feel or not harmed by the event that is considered one of the greatest Brazilian environmental catastrophe. The article was structured based on secondary and primary research, carried out through the application of semistructured questionnaires. It was found, through secondary

searches, that the post-rupture of the dam is directly related to violations of Human Rights and environmental injustice. In addition, the researches point out that in such cases, it is common for those responsible to seek reduction in the number of people affected in order to minimize expenses with the resolution of problems created by them. Regarding farmers' positions, it was observed that most of the interviewees feel handicapped by the catastrophes, and that this feeling increases according to the proximity of the farmers to the river Doce, even though the majority is not among those that the company responsible for the disaster recognizes as "impacted". The farmers presented several reasons that allow for reflections about the way the mining company works to define those affected and to repair the damages caused by the disaster, demonstrating that the company's perspective is reductionist and incapable of repairing the damages caused by them.

Keywords: Mineral extraction; environmental impacts; violation of human rights.

4.1 Introdução

A extração mineral é uma atividade de grande destaque econômico desde o período colonial. O atual padrão de vida e o bem-estar da maioria da população do planeta dependem diretamente da atividade minerária. As matérias primas oriundas dessa atividade são usadas em diversos produtos indispensáveis às sociedades contemporâneas (ANDRADE *et al.* 2017), principalmente devido ao modelo de desenvolvimento adotado na maioria dos países (ZONTA e TROCATE, 2016).

No Brasil, a mineração se destaca pela contribuição expressiva na balança comercial. A indústria mineral instalada em solo brasileiro foi responsável por gerar 20% da pauta das exportações em 2015 e por 34% do saldo da balança comercial nesse mesmo ano (MEDINA *et al.*, 2015). O grande destaque dessa atividade é o minério de ferro. Segundo os dados do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC, 2016), dos 407 produtos exportados pelo Brasil em 2016, o minério de ferro, e seus derivados, responderam por 7,17% do valor exportado, alcançando o segundo lugar em montante de recursos financeiros, perdendo apenas para soja e seus derivados, que foram responsáveis por 10,44% das exportações.

Contudo, Santos e Milanez (2013) alertam para os riscos que a dependência da mineração pode trazer a um país. Segundo os autores, a alta dependência das exportações brasileiras à atividade mineradora está ligada a duas vertentes. A primeira ocorre devido a reprimarização da economia e, a segunda, por causa do

papel desempenhado pelos governos como agentes “progressistas”, agindo para potencializar as atividades de grandes empresas extrativistas no país. Nesse contexto, os governos atuam na construção de infraestruturas necessárias para facilitar a extração e transporte, aportam grandes quantidades de recursos financeiros via financiamento para as empresas, possibilitam isenções tributárias milionárias e, alteram a legislação para facilitar a atuação dessas empresas, como está acontecendo com a proposta do Novo Código da Mineração. Nesse âmbito, o modelo de desenvolvimento adotado no Brasil pode ser considerado neoextrativista, ou seja, é uma “reconfiguração do extrativismo” que ocorria no período colonial. Este modelo de desenvolvimento é pautado na extração e comercialização dos recursos naturais sem o devido beneficiamento para agregação de valor (SANTOS e MILANEZ, 2013, p. 3).

O neoextrativismo é responsável por gerar diferentes tipos de tensões e conflitos ambientais. No caso da extração mineral, de acordo com Reis, Bicho e Melo (2015, p. 23 e 24), seria este “o setor da indústria mineral que apresenta o maior risco, devido às incertezas decorrentes da complexidade dos jazimentos minerais. Em contrapartida, é o investimento capaz de proporcionar o maior retorno ao investidor.”. Diante disso, a busca do “lucro máximo”, característica essencial do modelo capitalista de produção, muitas vezes pode fazer com que a extração mineral não seja realizada tendo por base as devidas decisões e ações técnicas que visam evitar ou mitigar impactos ao meio ambiente, “resumindo o problema ecológico a uma questão quantitativa”. Tratadas dessa maneira, as questões qualitativas, intrínsecas aos impactos ambientais negativos decorrentes da extração mineral, são muitas vezes negligenciadas pelas empresas desse setor (ZONTA e TROCATE, 2016, p. 8). Assim, são incontáveis os casos de violação de Direitos Humanos e, conseqüentemente, de injustiça ambiental em todo o planeta (MILANEZ, SALLES e GIFFONI, 2016; ACSELRAD, MELLO e BEZERRA, 2009).

No Brasil, os casos recentes mais graves relacionados à extração mineral estão ligados aos rompimentos das barragens de contenção de rejeitos nos municípios de Brumadinho e Mariana, ambos no estado de Minas Gerais. Em Mariana, a barragem de Fundão era responsável por armazenar os rejeitos da extração de minério de ferro da empresa Samarco, controlada pela anglo-australiana BHP Billiton e a brasileira Vale S/A, também proprietária e responsável pela

barragem rompida em Brumadinho. Ainda não se sabe até aonde a lama de rejeitos da barragem Mina Córrego do Feijão que ficava em Brumadinho irá chegar. Além do rio Paraopeba diretamente atingindo, o rio São Francisco também será impactado. Com o rompimento da barragem em Mariana, a lama de rejeitos alcançou o rio Doce, poluindo toda a calha desse rio, além do litoral do Espírito Santo e da Bahia, atingindo até mesmo o Parque Nacional Marinho de Abrolhos, uma das mais importantes reservas para a biodiversidade marinha do país. Alguns autores afirmam que no decorrer dos mais de 600 km entre a barragem de Fundão e a foz do rio Doce foram liberados 62 milhões de m³ de lama de rejeitos, outros descrevem que foram mais de 80 milhões. O fato é que, de uma forma ou de outra, ainda que em diferentes intensidades, aproximadamente 200 municípios foram diretamente atingidos em Minas e no Espírito Santo (FELIPPE *et al.*, 2016; PORTO e SANTOS, 2016; PRUDENTE, ANJOS e SOARES, 2016; XAVIER e VIEIRA, 2016; ZONTA E TROCATE, 2016; PASSOS, COELHO e DIAS, 2017).

Diante desses acontecimentos, o discurso da importância da extração mineral para o superávit primário e para a balança comercial do país é posto à prova e fortalece as opiniões contrárias à extração predatória dos recursos naturais, tão comumente realizada no Brasil. As tragédias iniciadas em Brumadinho e Mariana são consideradas as maiores catástrofes ambientais do país e os impactos ambientais negativos são imensuráveis e talvez irreparáveis. Nesse contexto, é importante ressaltar que o sistema de fiscalização e monitoramento estatal ligado à atividade minerária no país, e mais especificamente em Minas Gerais, é considerado falho e limitado, devido, entre outros aspectos, ao sucateamento das instituições responsáveis por esses serviços e o lobby das empresas no poder legislativo (MANSUR *et al.* 2016). Além da fragilidade estatal, desde o início, ou seja, logo após o rompimento da barragem de Fundão em novembro de 2015, o comportamento da empresa responsável com a população atingida têm sido criticado pelos atingidos, pelos movimentos sociais que os apoiam e colaboram na luta por seus direitos e, por parte significativa dos acadêmicos que investigam a catástrofe. A postura da empresa, e o perfil dos atingidos, indicam que este é mais um caso de violação de Direitos Humanos e de injustiça ambiental que vem ocorrendo no país (GONÇALVES, PINTO e WANDERLEY, 2016; ZHOURI *et al.*, 2016).

De acordo com Leroy *et al.* (2012), existem duas maneiras para se entender quem são os atingidos por um determinado empreendimento. A primeira está ligada às definições utilizadas pelo Estado e pelos empreendedores, ou empresas responsáveis por causar impactos negativos ao ambiente e a sociedade. Nesse caso, segundo os autores, a definição tende a ser reducionista ou simplória: reduz-se a área e a população atingida ao menor número possível, tratando-os como direta ou indiretamente atingidos, ou “impactados”, como a empresa se refere às vítimas. A segunda maneira está ligada às realidades e percepções dos que de alguma forma foram atingidos pelo empreendimento. Nesse caso, o número de atingidos é muito maior do que aquele que o empreendedor anuncia. Os impactos causados a este grupo tendem a ser “esquecidos” pelos empreendedores, que deixam estes atingidos sem nenhum apoio.

Face ao exposto, o presente artigo almeja colaborar com as discussões acerca do rompimento da barragem da Samarco. Este trabalho integra uma pesquisa sobre percepções ambientais e adaptações de agricultores familiares¹⁰ às mudanças climáticas na região de planejamento do Estado de Minas Gerais denominada Rio Doce, amplamente atingida pela catástrofe iniciada em Mariana. Entendendo que, de maneira geral, os impactos ambientais negativos causados por esse rompimento mudaram o cotidiano de milhares de pessoas, inclusive devido às alterações causadas nos serviços ecossistêmicos regionais, pretende-se descrever se, e como, os agricultores entrevistados se sentem prejudicados por essa tragédia.

Ainda que de forma sintetizada, descrever-se-á sobre o rompimento da barragem e os motivos que fazem o pós-rompimento ser considerado um grave caso de violação de Direitos Humanos e de injustiça ambiental. Para atingir seu objetivo, o artigo apresenta posicionamentos e narrativas dos agricultores sobre o caso e também foi apoiado na “Carta Política da Caravana Territorial da Bacia do Rio Doce”, nas informações do jornal *A Sirene* e em várias denúncias dos movimentos sociais para acrescentar à discussão um diagnóstico popular. Com base nesses dados, pretende-se problematizar a insuficiência que o conceito de “impactado” utilizado pela Samarco possui para amenizar, ou resolver, as perdas oriundas da catástrofe na região.

¹⁰ De acordo com a Lei 11.326 de 2006.

4.2 Procedimentos metodológicos

A construção deste artigo, que possui abordagem quali-quantitativa, ocorreu por meio de investigações secundárias sobre o rompimento da barragem de contenção de rejeitos da mineradora Samarco e pela realização de investigação primária na região de planejamento Rio Doce. Como recorte metodológico, decidiu-se realizar a pesquisa nos Territórios Rurais Médio Rio Doce e São Mateus, de acordo com a política territorial do extinto Ministério do Desenvolvimento Agrário. Tal decisão foi tomada porque o pesquisador atuou como assessor técnico de inclusão produtiva nessa região, o que facilitou a empreitada de operacionalização da pesquisa junto aos agricultores. Optou-se, na investigação primária, pelo uso de entrevistas semiestruturadas (ALBUQUERQUE *et al.* 2010) com agricultores familiares da região.

Para atingir seu objetivo, o artigo apresentará respostas a duas questões que constavam no questionário aplicado junto aos agricultores. A primeira era uma pergunta objetiva na qual os agricultores responderam “sim” ou “não” quanto a se sentirem prejudicados pela catástrofe. A segunda questão era subjetiva e tinha a finalidade de identificar as razões que faziam os agricultores se sentirem prejudicados. Além disso, como forma de trazer para a discussão diagnósticos populares que sinalizam as percepções dos atingidos e dos movimentos sociais organizados sobre o rompimento da barragem, optou-se por utilizar denúncias feitas por esses movimentos, pelo jornal *A Sirene* e, as trazidas no documento “Carta Política da Caravana Territorial da Bacia do Rio Doce”.

A Sirene é um jornal elaborado pelos próprios atingidos que se mantém por meio de um acordo entre estes, o Ministério Público e a arquidiocese de Mariana. A primeira edição foi lançada em fevereiro de 2016. De lá para cá, todo dia cinco de cada mês, dia que se iniciou a tragédia, uma nova edição é lançada demonstrando as realidades vivenciadas pelos atingidos e denunciando a postura e as ações equivocadas da Samarco (A SIRENE, 2018) e da Fundação Renova, instituição criada “com missão de implementar e gerir os programas de reparação, restauração e reconstrução das regiões afetadas pelo rompimento da barragem de Fundão” (VIANA, 2017, p. 112). Quanto a “Carta Política da Caravana Territorial da Bacia do Rio Doce”, esse foi um documento elaborado de forma participativa após a realização de expedições populares pela bacia em abril de 2016 após o rompimento de Fundão. Essas expedições contaram com dezenas de organizações da sociedade

civil, movimentos sociais e universidades. Foram mais de 150 pessoas seguindo as quatro rotas programadas: ao todo, incluindo os habitantes das comunidades visitadas, mais de mil pessoas participaram dessa Caravana.

Diante do ocorrido, partindo do pressuposto que os impactos ambientais decorrentes das ações antrópicas são os principais responsáveis pelas alterações na natureza, e nos serviços ecossistêmicos por ela prestados, as discussões acerca do rompimento da barragem da Samarco tornam-se de fundamental importância. Como esse rompimento representa uma das maiores catástrofes ambientais em âmbito mundial, a abordagem aqui adotada pode fornecer subsídios para o debate sobre o conceito de “impactado” utilizado na prática pela Samarco/Renova, uma vez que os mesmos não utilizam o termo “atingido” em seus documentos, possivelmente como forma de distanciar-se dos entendimentos acadêmicos e sociais para essa catástrofe, amenizando assim o ocorrido e sua responsabilidade.

A investigação de campo ocorreu entre julho e agosto de 2017 e foi feita por meio da aplicação de um questionário em cada estabelecimento agrícola visitado. O número de questionários aplicados foi calculado de acordo com Triola (2008). Com isso, identificou-se que o número total de agricultores que deveria compor a amostra era 232. Contudo, os Municípios de Gonzaga e Iapu não puderam ser visitados por questões estruturais financeiras. Dessa forma, 26 questionários planejados não foram aplicados, dez no primeiro município e dezesseis no segundo. Então, o número total de questionários aplicados foi 206. Desse total, apenas nove agricultores constam como “diretamente impactados” segundo o Termo de Transação e Ajustamento de Conduta (TTAC), ou seja, estão dentre a população que a Samarco/Renova considera atingida, pois possuem seus estabelecimentos nas margens do rio Doce e, ou, presenciaram suas plantações serem destruídas pelos rejeitos da barragem.

Com base nas estatísticas descritivas da variável distância (valor médio: 36 km; valor mínimo: 5,1 km; e valor máximo: 74,2 km) e nas coordenadas geográficas dos estabelecimentos agrícolas visitados, calculou-se a distância de cada estabelecimento ao leito do rio Doce. A amostra foi então dividida em quatro grupos, sendo que o primeiro correspondeu aos 25% mais próximos ao leito do Rio, o segundo foi formado pelos que estavam compreendidos entre os 25% e 50% mais próximos e assim sucessivamente até o quarto grupo. Dessa maneira, no Grupo 1 ficaram os estabelecimentos distantes no máximo 13 km do rio Doce; no Grupo 2,

os que possuíam distância maior que treze e menor que 38 km; o Grupo 3 foi composto por estabelecimentos que distavam entre 38 e 59 km do rio; e, por fim, o Grupo 4 foi composto pelos estabelecimentos que ficavam a mais de 59 km do leito do rio Doce.

Posteriormente, com o intuito de organizar e comparar as razões que levaram os agricultores entrevistados a se sentirem prejudicados pela catástrofe e analisar estatisticamente se a proximidade do rio influencia nesse sentimento, realizou-se o teste de Chi-quadrado de Pearson por meio do software Stata, versão 12.0. Para o teste considerou-se a questão “O (a) senhor (a) se sente prejudicado(a) rompimento da barragem de rejeitos da mineradora Samarco?” e suas respostas entre os quatro diferentes grupos descritos acima.

Por fim, ressalta-se que, para questionar a validade da definição de quem são os “impactados” utilizada pela Samarco/Renova expostas no TTAC, utilizou-se os posicionamentos e as narrativas dos agricultores sobre as razões de se sentirem prejudicados.

4.3 Referencial teórico

Segundo Medina *et al.* (2015), é preciso reconhecer que a atividade minerária é indispensável ao mundo contemporâneo no contexto do modelo de desenvolvimento econômico capitalista, embora seja conhecido que ela causa sérios impactos ambientais negativos. A poluição oriunda da mineração pode contaminar água, ar e solo, prejudicando diretamente todas as formas de vida em uma região ou, conforme a abordagem sistêmica demonstra, no planeta inteiro, ainda que em níveis diferentes. Segundo Souza e Arruda (2017) e Souza e Oliveira (2017) a perspectiva sistêmica busca compreender as relações existentes entre os elementos naturais e suas correlações com as atividades antrópicas, partindo do contexto local para a abrangência do todo, ou seja, os fenômenos naturais e as catástrofes ambientais não possuem impactos apenas locais, elas são mais abrangentes e se relacionam entre si, como por exemplo os impactos ambientais negativos do fenômeno climático e suas externalidades sociais.

Dessa maneira, as questões sociais inerentes à atividade minerária se destacam. São inúmeros os casos de conflitos associados à mineração, principalmente devido ao poder destrutivo que a atividade possui nas comunidades

locais e no meio ambiente como um todo (MEDINA *et al.*, 2015), ao uso intensivo dos recursos naturais e à falta de cuidados e inobservância as legislações ambientais vigentes nos países onde a mesma se desenvolve. Nesse contexto, é relevante destacar a relação direta que existe entre os impactos ambientais negativos da atividade minerária e o *boom* das *commodities*. O mais recente iniciou-se em 2003 e teve seu declínio em 2013. Nesse período, o valor das exportações minerais globais saiu de pouco mais de US\$ 30 bilhões para mais de US\$ 249 bilhões, aumento de aproximadamente 700%. O crescimento econômico da China ajuda a entender essa expansão. É importante ressaltar que, nesse cenário, existe grande concentração da atividade minerária. Em 2013 apenas cinco países foram responsáveis por 65% desse comércio. O Brasil ocupou o segundo lugar das exportações com 14,06%, ficando atrás apenas da Austrália, responsável por 32,97%. Em seguida vieram Chile (7,89%), Peru (4,61%) e África do Sul (5,49%) (ITC, 2017; MANSUR *et al.* 2016).

Os dados do pós-*boom* de 2003-2013 comprovam o declínio das exportações minerais globais, ainda que essa tenha sido suave em relação ao crescimento ocorrido anteriormente. Em 2016 o valor dessas exportações caiu para US\$ 156 bilhões e meio, uma redução de quase 37% em relação a 2013. Neste novo quadro, é comum as mineradoras, principalmente as transnacionais, como Vale S/A e BHP Billiton, recorrerem ao aumento da extração e a redução de custos operacionais para tentar manter seus lucros estáveis. Assim, as transnacionais tentam de diversas formas baratear seus custos de produção para não deixarem de lucrar diante de uma “crise comercial”; chegam ao ponto de descuidar da segurança que envolve todo o processo da atividade minerária. Nessas circunstâncias, os rompimentos de barragens de rejeitos de extração mineral se relacionam diretamente com o pós-*boom* no comércio internacional de minerais. Além disso, é comum as empresas pressionarem governos e instituições de licenciamento e fiscalização de suas atividades para obter facilidades e rapidez nos processos que as envolvem, ainda mais que as mineradoras financiaram campanhas políticas de diversos partidos. A proposta do novo Código da Mineração brasileira exemplifica esse cenário, pois busca maior flexibilização do licenciamento ambiental para a atividade minerária, que desde o ano 2000 aumentou significativamente sua importância no cenário econômico e político do país (OLIVEIRA, 2014; MANSUR *et al.* 2016; ZHOURI *et al.*, 2016; ITC, 2017).

No caso do rompimento da barragem de rejeitos da extração de ferro da Samarco, segundo Mansur *et al.* (2016), três problemas se relacionam às questões citadas: i) o licenciamento da barragem de Fundão foi realizado por instituições estatais sucateadas e sua liberação está relacionada a uma série de condicionantes, que geralmente não são cumpridos e pouco são fiscalizados por essas instituições; ii) a Samarco passava por sério endividamento e seus investidores cobravam maior equilíbrio nas contas. Dessa maneira, além da intensificação de seu processo produtivo, há indícios, relacionados ao aumento do número de acidentes de trabalho na empresa, que os aspectos ligados à segurança possam ter sido negligenciados; iii) por motivos financeiros, a Samarco deixou de implementar seu planejamento estratégico de segurança e seu Programa de Ações Emergenciais de Barragens (PAE), deixando funcionários e comunidades à jusante de suas barragens de contenção expostos a diversos riscos.

A negligência por parte das mineradoras e, do próprio Estado, no processo de extração mineral é recorrente (ANDRADE *et al.* 2017). Assim, é preciso destacar a importância e a ineficiência dos processos de licenciamento da atividade minerária no Brasil. Desde que o empreendimento seja possível causador de impactos ambientais, é necessário obter junto ao Estado licença para que o mesmo possa ser implementado (RESOLUÇÃO CONAMA 01/1986). De acordo com a legislação brasileira, impacto ambiental é:

[...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:
I – a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
II – as atividades sociais e econômicas;
III – a biota;
IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
V – a qualidade dos recursos ambientais.
(RESOLUÇÃO CONAMA 01/1986)

Sendo necessário obter licença para implementação do empreendimento, é preciso que o mesmo seja acompanhado do Estudo de Impactos Ambientais (EIA) e do Relatório de Impactos Ambientais (RIMA). Ainda segundo a Resolução CONAMA 01/1986, em seu oitavo artigo, os custos referentes à elaboração do EIA/RIMA são de responsabilidade da empresa que pretende desenvolver o empreendimento. Contudo, diante disso, não é incomum as empresas contratadas pelos empreendedores para elaborar o EIA/RIMA subestimarem os possíveis

impactos ambientais negativos que o empreendimento pode causar ao meio ambiente, elaborando análises superficiais e muitas vezes antiéticas que supervalorizam apenas os pontos considerados positivos do empreendimento (SOUZA, 2009; BRONZ, 2011; MANSUR *et al.* 2016; SANTOS E WANDERLEY, 2016).

Sobre o licenciamento da barragem de Fundão, a organização não governamental (ONG) Justiça Global publicou o documento “Relatório de inspeção em Mariana após o rompimento da barragem de rejeitos do Fundão”, onde afirma que era sabido que havia risco do rompimento desta barragem. Diante de tal acontecimento, ainda segundo a ONG, é possível concluir que tanto a Samarco quanto o Estado de Minas Gerais foram negligentes no processo de revalidação da licença dessa barragem. De acordo com Carmo *et al.* (2017), desde 2008, ano do início da operação de Fundão, a barragem vem apresentando falhas relacionadas a sua construção e utilização. Os autores descrevem que a Samarco realizava obras de caráter temporário para amenizar os problemas. Como exemplo, é citada a retirada do eixo da barragem, iniciado em 2013 e mantido até o rompimento em 2015. Então, o rompimento teria ocorrido devido a equívocos técnicos de gestão, tais como: danos estruturais no dique, tentativa de resolver problemas estruturais com galerias de concreto e deposição imprevista de lodo em locais críticos da barragem (CARMO *et al.*, 2017).

Por possuir características negligências por parte da Samarco, tendo por base a legislação ambiental e o Código Penal brasileiro, a Procuradoria da República nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, por meio de sua “força tarefa Rio Doce”, trata o rompimento de Fundão como crime, não como desastre. Dessa maneira, além da Samarco, da Vale S/A e da BHP Billiton, 22 pessoas físicas e outra pessoa jurídica prestadora de serviços para Samarco foram denunciadas à justiça federal como responsáveis diretos pelo rompimento (MINISTÉRIO PÚBLICO, 2015).

Corroborando com os dados já expostos, que apontam negligência da mineradora, os impactos ambientais causados pelo rompimento são inúmeros e foram subdimensionados no EIA/RIMA apresentado pela Samarco, alguns são considerados irreversíveis. Ademais, dezenove pessoas perderam a vida devido ao rompimento. Nos primeiros quilômetros a lama de rejeitos destruiu praticamente tudo por onde passou, provocando impactos ambientais e econômicos que não

estavam previstos em seu EIA. A tragédia está definida como a mais devastadora falha tecnológica de barragens em todo o planeta e também é considerada a maior em termos de extensão dos impactos (SANTOS e WANDERLEY, 2016; CARMO *et al.*, 2017). Dessa maneira, a ONG Justiça Global (2016) alerta que o rompimento de Fundão causou uma série de violações aos Direitos Humanos, dentre as quais: o direito à vida, à água, à moradia, à saúde e ao trabalho. O jornal *A Sirene* e a Carta Política da Caravana Territorial da Bacia do Rio Doce também denunciavam essas violações.

A Organização das Nações Unidas (ONU, 2017), tendo por base a Declaração Universal dos Direitos Humanos, define Direitos Humanos como:

[...] direitos inerentes a todos os seres humanos, independentemente da raça, sexo, nacionalidade, etnia, idioma, religião ou qualquer outro status. Os direitos humanos incluem o direito à vida e à liberdade, a liberdade da escravidão e da tortura, a liberdade de opinião e de expressão, o direito ao trabalho e a educação, e muito mais. Todos têm direito a esses direitos, sem discriminação (ONU, 2017).

Segundo Bobbio (1995), os Direitos Humanos são classificados em civis, políticos e sociais. Os direitos civis estão relacionados à personalidade. Nessa categoria se enquadram, por exemplo, liberdade pessoal, de pensamento e religião. Nos direitos políticos estão inclusos a liberdade de associação nos partidos e os direitos eleitorais. Por fim, os direitos sociais, que estão ligados, dentre outros, ao direito ao trabalho, à assistência, ao estudo e à saúde (BOBBIO, 1995). Entende-se, pois, que o rompimento da barragem da Samarco está inteiramente ligado à violação dos Direitos Humanos Civis e Sociais dos atingidos.

É justamente nesse contexto que é válido ressaltar a complexidade que envolve os conceitos de “atingidos”. Apesar do termo ser utilizado frequentemente de maneira equivocada apenas com uma conotação econômico-financeira, seu significado é muito mais amplo. De acordo com Vainer (2008), a noção de atingido se refere ao reconhecimento de violação de direitos de determinados grupos sociais, famílias ou indivíduos que foram prejudicados por determinados empreendimentos. Dessa forma, ao se reconhecer quem são os atingidos, teoricamente os mesmos passam a ter direitos que devem ser providenciados pelo empreendedor responsável pelos prejuízos: tais direitos podem estar relacionados a indenizações, ressarcimentos, reabilitações ou reparações não financeiras (VAINER, 2008). Nesse ponto, é relevante destacar a ausência de uma lei nacional que determine

quais são os direitos e quem são os atingidos por empreendimentos capitalistas com alto impacto socioambiental. Tramita na Câmara Federal o projeto de Lei 29/2015 que visa instituir a Política Nacional de Direitos das Populações Atingidas por Barragens (PNAB), contudo o que realmente têm contado em casos assim é a mobilização e a organização social dos atingidos na luta por seus direitos, especialmente por parte do Movimentos dos Atingidos por Barragens (MAB) e Movimento Pela Soberania Popular na Mineração (MAM).

Santos (2015) descreve que a restrição trazida por alguns conceitos de atingidos pode ser uma das causas geradoras das violações dos Direitos Humanos e, conseqüentemente, da injustiça ambiental que acomete grande parte daqueles que deveriam ser considerados aptos às reparações. Para Acselrad, Mello e Bezerra (2009, p. 9), o termo “injustiça ambiental” designa justamente “esse fenômeno de imposição desproporcional dos riscos ambientais às populações menos dotadas de recursos financeiros, políticos e informacionais”. Segundo esses autores, para contrapor esse termo e demonstrar um quadro de vida que no futuro possa superar os cenários de injustiças, utiliza-se o termo “justiça ambiental”, que “tem se mostrado crucial na experiência dos movimentos sociais envolvidos na busca de alternativas aos modelos de desenvolvimento excludentes, que concentram em poucas mãos o poder dos recursos ambientais do país” (ACSELRAD, MELLO e BEZERRA, 2009, p. 10).

Segundo Santos (2015), a ampliação do conceito de atingidos está diretamente ligada ao sentimento comum daqueles que se sentem injustiçados. Dessa forma, ainda segundo a autora, a aglomeração desses indivíduos merece destaque pelas conquistas empíricas e conceituais relacionadas a esse termo. Assim, especial atenção deve ser dada aos movimentos sociais organizados que estão presentes nas lutas pelas reparações causadas aos modos de vida dos vários grupos sociais atingidos por inúmeros empreendimentos. Santos (2015) ressalta ainda que o termo atingido é tratado em distintas instâncias:

(i) no campo da afirmação de direitos, do reconhecimento de violações, rebatendo sobre processos indenizatórios; (ii) no seio dos movimentos sociais como identidade política coletiva e na disputa por contra-hegemonia na sociedade; (iii) no meio acadêmico, na busca por sua afirmação como conceito (SANTOS, 2015).

Dessa maneira, diferentes concepções acerca de atingidos foram sendo criadas, dentre as quais: i) concepção territorial-patrimonialista: o empreendedor

reconhece como atingido apenas os proprietários das áreas impactadas. Geralmente os impactos ambientais negativos não são contabilizados e utiliza-se da perspectiva indenizatória para resolver os problemas ocasionados pelo empreendimento, de modo que o único direito reconhecido é o da propriedade; ii) concepção hídrica: semelhante a anterior, mas reconhece como atingidos ocupantes, posseiros, meeiros etc. Contudo, essa concepção reconhece apenas aqueles que tiveram sua área impactada, ou inundada e iii) concepção das agências multilaterais: entende que os atingidos não são apenas os proprietários e os não-proprietários, mas sim todo indivíduo que teve suas atividades econômicas prejudicadas (VAINER, 2008; SANTOS, 2015).

No contexto dessas discussões conceituais, o TTAC, assinado em março de 2016 pela Samarco, Vale S/A e BHP Billiton com os governos federal, mineiro e capixaba, juntamente com outras instituições governamentais para que as empresas resolvam os impactos ambientais e econômicos oriundos da catástrofe utiliza o termo “impactado” para designar as pessoas físicas ou jurídicas que tenham sido atingidas pelo rompimento da barragem. Dessa maneira, o referido termo descreve que existem os “diretamente impactados” e os “indiretamente impactados”. É necessário salientar que o TTAC foi construído sem a participação dos atingidos e, por esse motivo, atendendo ao pedido do Ministério Público Federal a justiça anulou a homologação desse documento (AGÊNCIA BRASIL, 2017a).

Caso não houvesse reduzido a área considerada impactada, a análise do TTAC se aproximaria da definição de atingidos da concepção das agências multilaterais. Também é relevante descrever que uma vez que as mineradoras assinaram esse termo, ainda que o mesmo tenha sido anulado judicialmente, é por meio dele que a Samarco/Renova norteia seus trabalhos “pró-atingidos”. Mesmo não tendo considerado toda a bacia hidrográfica do rio Doce como área atingida, os resultados da investigação primária, e as denúncias dos movimentos sociais organizados, demonstram que a definição de “impactados” utilizada pela Samarco/Renova, na prática, se aproxima mais da concepção hídrica e a mineradora não vem cumprindo em campo suas obrigações como deveria e está expresso no TTAC.

Nesse âmbito, os movimentos sociais vêm apoiando e lutando para amenizar os efeitos da catástrofe, principalmente o MAB e o MAM, que lutam contra a injustiça ambiental que vem ocorrendo ao longo da bacia do rio Doce, denunciando

a negligência, a inobservância e a falta de informações da Samarco/Renova em relação às providências para que os acordos por ela firmados sejam cumpridos. Estas denúncias, inclusive, estão descritas na Carta Política da Caravana Territorial da Bacia do Rio Doce (2016) e vem sendo amplamente divulgadas pelo jornal *A Sirene*, que luta para que a catástrofe não caia no esquecimento e que as reparações sejam devidamente efetivadas. Além disso, Ribeiro (2017) destaca que os acordos da Samarco com o Ministério Público do Espírito Santo e de Minas Gerais não vêm sendo cumpridos. Ademais, a empresa vem recorrendo na justiça para não pagar as multas.

Vale ressaltar que em maio de 2018, a Associação Estadual de Defesa Ambiental e Social (AEDAS), organização que fornece assessoria técnica aos atingidos, e o MAB, denunciaram que a Fundação Renova está reformando e construindo casas, bem como implementado hortas em áreas afetadas pela lama sem alertarem os habitantes para os riscos reais de contaminação oriunda da exposição aos metais pesados existentes no rejeito trazido pela lama (BRASIL DE FATO, 2018). Segundo o MAB (2018a), a saúde dos atingidos começou a piorar a partir de julho de 2016, o que, segundo o movimento, pode ser constatado pelas entradas em hospitais e postos de saúde da região, pelas datas das receitas médicas e pelo registro de reclamações junto à Samarco. O MAB destaca ainda que já foram identificados casos de contaminação por níquel e arsênio em atingidos e que, de maneira geral, ao longo da bacia do rio Doce, os principais sintomas apresentados pelos atingidos são alergias, coceira na pele, dores na barriga e queda de cabelo (MAB, 2018).

Além dessas denúncias, o relatório do projeto Prismma, de responsabilidade da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e da Cáritas Minas Gerais, indicou que 28,9% dos atingidos que participaram da pesquisa foram diagnosticados com depressão, porcentagem cinco vezes maior que a apontada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para a população brasileira em 2015. A ansiedade foi diagnosticada em 32% da amostra, três vezes maior que a média nacional. O transtorno de estresse pós-traumático (TEPT) foi verificado em 12% da população amostral, enquanto a média para a América Latina fica entre 0,5 e 1% (RELATÓRIO PRISMMA, 2018)

Para mais do que as questões relacionadas à saúde dos atingidos, muitos impactos são considerados imensuráveis, pois poderão ocorrer apenas com o passar

dos anos devido à composição química da lama de rejeitos, na qual foi constatada a presença de diversos metais pesados como ferro, alumínio, manganês, cromo, cádmio, chumbo, arsênio, entre outros. Estima-se ainda que na atualidade, além do rio Doce e do litoral da Bahia e do Espírito Santo, os impactos ambientais negativos podem ser identificados pelos seguintes itens: aniquilamento do modo de vida de milhares de pessoas, vários grupos sociais e dos recursos utilizados em seus sustentos; destruição de 1.469 hectares (ha) de vegetação, de 298 ha de floresta sazonal semidecidual e de mais de 850 ha de Áreas de Preservação Permanente (APP) que margeavam cursos d'água; poluição de quase 12 km do rio Santarém, 64 km do rio Gualaxo do Norte e 24,7 km do rio Carmo. Além disso, 294 pequenos riachos também foram poluídos; mais de onze toneladas de peixes foram mortos, inclusive espécies consideradas em extinção; 218 construções foram destruídas, inúmeros currais e demais edificações rurais foram destroçadas; dois sítios arqueológicos foram atingidos; vários trechos de estradas vicinais acabadas e 21 pontes quebradas; áreas de lazer completamente destruídas; duas cavernas e seis locais de relevância histórica e cultural foram afetados e mais de 2.000 peças sagradas também. Entre os atingidos nas zonas rurais estão indígenas, quilombolas, pescadores artesanais, extrativistas, agricultores familiares, ribeirinhos e assentados de reforma agrária: populações reconhecidamente alijadas da maioria dos benefícios trazidos pelo crescimento econômico brasileiro (GONÇALVES, PINTO e WANDERLEY, 2016; JUSTIÇA GLOBAL, 2016; LOPES, 2016; CARMO *et al.* 2017; RIBEIRO, 2017), o que reforça o quadro de injustiça ambiental na região Rio Doce.

Contra o cenário de violação de Direitos Humanos e de injustiça ambiental, os movimentos sociais protestam contra a atuação da justiça em relação ao caso e a inação do Estado. Logo após o rompimento da barragem de Fundão, o governo mineiro, por exemplo, tomou uma medida bastante polêmica com o objetivo oficial de desburocratizar e “racionalizar” o licenciamento ambiental no estado. A Assembleia Legislativa de Minas Gerais, em meio à catástrofe iniciada em Mariana, aprovou em caráter de urgência o Projeto de Lei 2.946/2015 por 57 votos a favor e nove contra. Este projeto muda as regras de licenciamento ambiental no estado, pauta de reivindicação das mineradoras. Após essa aprovação, as licenças ambientais poderão ser emitidas de forma mais rápida; pois os pedidos de licenças Prévias, de

Instalação e de Operação poderão ser avaliados de forma simultânea (PROJETO DE LEI 2.946/2015; SEMAD, 2017).

Criando ainda mais revolta social, em janeiro de 2017 a Justiça Federal suspendeu a obrigatoriedade da Samarco e suas acionistas depositarem R\$ 1,2 bilhão para garantir ações de recuperação dos impactos por ela causados (AGÊNCIA BRASIL, 2017b). Em agosto do mesmo ano os protestos dos atingidos e dos movimentos sociais foram contra a decisão da Justiça Federal de Ponte Nova/MG, que resolveu suspender o processo criminal em desfavor das 22 pessoas físicas acusadas de responsabilidade no rompimento da barragem (MAB, 2017). O Ministério Público recorreu dessa decisão e pede a reabertura do caso.

Ainda que a Samarco conte com a atuação da Fundação Renova, a situação é extremamente complexa. Os movimentos sociais e os atingidos vêm denunciando que as práticas da Renova são abusivas e autoritárias, não possibilitando aos mesmos se pronunciar sobre seus prejuízos e ressarcimentos. Em maio de 2018 o protesto foi referente a uma linha imaginária criada pela Fundação Renova, que reconheceu como atingidos aqueles que moravam a no máximo um quilômetro de distância do rio Doce, a chamada Linha Média Ordinária de Enchente. Segundo o MAB (2018), todos que moram fora dessa linha terão que passar individualmente por avaliações realizadas por antropólogos, para depois serem ou não reconhecidos como atingidos. O MAB denuncia que essa regra não possui nenhum fundamento e a Renova sequer preocupou-se em explicar o motivo dessa decisão. Percebe-se, pois, que assim como descrevem Acselrad, Mello e Bezerra (2009), é notória a concentração dos benefícios da extração dos recursos naturais para parcela ínfima da sociedade, enquanto os riscos ficam para maioria e, as discussões sobre o assunto sequer são consideradas importantes por governos e mineradoras.

Nesse cenário, a atuação do jornal *A Sirene* e a Carta Política da Caravana Territorial da Bacia do Rio Doce, um dos documentos populares que expressam a insatisfação com a catástrofe e com a forma com que a Samarco/Renova vem atuando, são imprescindíveis para que os anseios populares possam ser atendidos. O objetivo da Caravana foi colaborar com a identificação e dar visibilidade as denúncias, conflitos e impactos ambientais negativos de grandes empreendimentos capitalistas na região e nas comunidades visitadas. Com isso, as organizações sociais também pretendem potencializar a autonomia e valorizar as culturas. Segundo o documento, as Caravanas são assim definidas:

[...] viagens de aprendizados, intercâmbios e construção de laços de solidariedade e luta política, que exercitam um olhar conjunto e popular a respeito do território, situando contradições, potencialidades e desafios na construção de uma nova sociedade pautada na agroecologia, na reforma agrária, na saúde coletiva, na economia solidária, na luta das mulheres, no respeito ao conhecimento dos povos e comunidades tradicionais.

Justamente por ter esse perfil de respeito às comunidades locais, e ter sido construída de forma participativa com quem tem mais interesse na resolução dos problemas oriundos do rompimento da barragem, ou seja, os próprios atingidos, a Carta Política dessa Caravana foi escolhida para representar um diagnóstico popular sobre o assunto, juntamente com as denúncias e esclarecimentos do jornal *A Sirene* e dos movimentos sociais envolvidos na questão.

4.4 Resultados

De acordo com a similaridade das respostas dos agricultores quanto as razões que os levaram a se sentir prejudicados pelo rompimento da barragem de Fundão, foi possível categorizar as respostas em onze principais motivos para fins de comparação entre os diferentes grupos de análises. As análises estatísticas demonstraram que a proximidade do rio Doce influencia de modo estatisticamente significativa a percepção dos agricultores em se sentir prejudicado pelo rompimento, conforme indica a Tabela 1.

Tabela 1. Porcentagens dos agricultores nos diferentes grupos de análise quanto a percepção e o fato de se sentirem prejudicados, ou não, pelo rompimento da barragem de Fundão.

| Grupos de análise | Se sente prejudicado (%) | |
|-------------------|--------------------------|------|
| | Não | Sim |
| Grupo 1 | 27,1 | 72,9 |
| Grupo 2 | 50,0 | 50,0 |
| Grupo 3 | 61,4 | 38,6 |
| Grupo 4 | 59,7 | 40,3 |
| Total | 48,5 | 51,5 |

Fonte: elaborada pelo autor com base nos resultados do teste de chi-quadrado. $\chi^2 = 16,59$ (p-valor: 0,0001)

O Grupo 1 foi composto por 59 agricultores. Neste grupo estão os únicos nove agricultores da pesquisa que a Samarco/Renova identifica como “impactados”. É importante ressaltar que o número de questionários aplicados por município está diretamente ligado ao número de estabelecimentos agrícolas familiares existentes em cada município em relação ao Território que integra. Contudo, uma vez que o fator que determina em que grupo está cada agricultor é a distância em relação ao rio Doce, no mesmo município podem haver agricultores em diferentes grupos. Do total de integrantes do Grupo 1, 18 (27,1%) descreveram não acreditar que o rompimento da barragem de rejeitos tenha causado algum tipo de prejuízo para eles. Fato que indica que por meio de seus conhecimentos e realidades os agricultores não percebem que os impactos ambientais atuam de forma sistêmica, ou seja, não devem ser entendidos como caso isolado, conforme Souza e Arruda (2017) e Souza e Oliveira (2017) descrevem. Os outros 41 agricultores, 72,9% do grupo, disseram se sentir prejudicados pela catástrofe; foram dez os motivos apontados e o número de menções totalizou 67 (Tabela 2).

Tabela 2. Motivos pelos quais os agricultores do Grupo 1 se sentem prejudicados pelo rompimento da barragem da Samarco

| Motivo (número de menções) | Frequência da citação (%) |
|--|----------------------------------|
| 1. A poluição ambiental foi geral. Todos são prejudicados (15) | 22,4 |
| 2. A lama invadiu áreas de cultivo (8) | 12 |
| 3. Sente-se prejudicado porque não pode mais usar a água do rio (8) | 12 |
| 4. O pessoal da cidade pega água no estabelecimento, elevando os custos do agricultor (8) | 12 |
| 5. Sente-se prejudicado porque tem parentes que moram em Governador Valadares, cidade diretamente atingida (8) | 12 |
| 6. O agricultor se sente prejudicado porque não pode mais pescar (8) | 12 |
| 7. A comercialização dos produtos do estabelecimento foi prejudicada (7) | 10,5 |
| 8. O agricultor se sensibiliza pelas pessoas que foram diretamente atingidas (2) | 3 |
| 9. Sente-se prejudicado porque precisou abrir um poço para captar água em seu estabelecimento agrícola (2) | 3 |
| 10. Os preços dos produtos subiram na região como um todo (1) | 1,1 |

Fonte: Elaborada pelo autor com base na investigação de campo

O motivo mais citado está ligado à perspectiva sistêmica de entendimento dos impactos ambientais: 15 agricultores se sentem prejudicados por entender que em casos tão sérios quanto este, os prejuízos ambientais são para todos (Tabela 2). Dessa maneira, observa-se que o posicionamento desses agricultores está ligado às violações diagnósticadas na Carta Política da Caravana Territorial da Bacia do Rio

Doce, quando a mesma denuncia a “destruição da natureza” como violação aos Direitos Humanos. A narrativa “A água é vida pra todo mundo. Perdemos o rio Doce. Perdemos a confiança no rio. Temos um cartão de mil reais da Samarco. Isso não paga nosso prejuízo. A água é vida...” de um agricultor de 67 anos exemplifica as percepções dos agricultores que se sentem prejudicados pelo rompimento de Fundão, ressaltando a violação do direito humano à água.

A análise da Tabela 2 fornece subsídios reais que comprovam que o enquadramento dos atingidos realizados pela Samarco/Renova é insuficiente e não representa a realidade local, conforme vem sendo constantemente denunciado pelo jornal *A Sirene* e pelos movimentos sociais. Nesse grupo estão 59 agricultores, dentre os quais os únicos nove que participaram da pesquisa e são considerados “impactados” pela empresa, e os dez motivos foram mencionados 67 vezes, com média de 1,1 por agricultor. Acredita-se que a razão para a média baixa dos motivos esteja ligada a timidez e ao trauma que o rompimento da barragem representa na vida dos agricultores, conforme diagnosticado pelo relatório Prisma (2018). Tal fato, possivelmente, inibe os agricultores em falar ou se alongar no assunto. Mesmo com a média de apenas um motivo por agricultor, fica claro que o número de atingidos passíveis de reparação nesse grupo é maior do que os nove “impactados” reconhecidos pela Samarco/Renova. Diferente do “Motivo 1” analisado anteriormente, onde a reparação é imensurável, os motivos 2, 3, 4, 6, 7 e 9 são todos passíveis de reparação pois causaram diretamente prejuízos financeiros aos agricultores, obviamente sob análise mais detalhada da realidade de quem os citou.

Esses seis motivos, além de estarem ligados a produção e comercialização de produtos agrícolas, dizem respeito a alimentação de autoconsumo, que garante a segurança alimentar dos agricultores, e ao abastecimento hídrico dessas famílias, ou seja, mais uma grave violação de Direitos Humanos, sob a perspectiva de Bobbio (1995), que alerta para violação dos direitos sociais inclusos nesta temática. Interessante destacar nesse contexto o motivo 4: “O pessoal da cidade pega água no estabelecimento, elevando os custos do agricultor”. A relevância desse motivo possui dois pontos principais. Em primeiro lugar, mostra a falta de credibilidade e confiança da sociedade regional nas instituições competentes em fazer a análise da água distribuída nas cidades, especialmente Governador Valadares, a maior e mais importante cidade econômica da área pesquisada. De acordo com os entrevistados, mesmo a distribuição de água tendo sido normalizada por essas instituições, muitas

peças não confiam na qualidade da mesma e procuram buscar esse recurso em estabelecimentos rurais que não dependem dessa água. A segunda vertente está ligada a questão da solidariedade. Os agricultores permitem que essas pessoas utilizem água de seus estabelecimentos, sejam elas conhecidas ou não, o que eleva o custo devido ao bombeamento utilizado nos poços. Como não cobram, uma vez que se sentem solidárias a estas pessoas, os agricultores arcam com esse custo de forma voluntária.

Já no segundo grupo de análise, que é composto por 46 agricultores, metade declarou se sentir prejudicado pelo rompimento de Fundão. Percebe-se, pois, o início do decréscimo desse sentimento ao distanciar-se do leito do rio Doce. A porcentagem de 72,9% dos que se sentem prejudicados no grupo 1 caiu para 50% neste grupo. Assim como o número de integrantes do Grupo 2 diminuiu em relação ao grupo anterior, os motivos e as menções também foram menores, 6 e 28 respectivamente (Tabela 3). Contudo, a média de menção por agricultor manteve-se estável, indo de 1,1 para 1,2.

Tabela 3. Motivos pelos quais os agricultores do Grupo 2 se sentem prejudicados pelo rompimento da barragem da Samarco

| Motivo (número de menções) | Frequência da citação (%) |
|--|---------------------------|
| 1. A poluição ambiental foi geral. Todos são prejudicados (17) | 60,7 |
| 7. A comercialização dos produtos do estabelecimento foi prejudicada (5) | 17,8 |
| 5. Sente-se prejudicado porque tem parentes que moram em Governador Valadares, cidade diretamente atingida (2) | 7,1 |
| 10. Os preços dos produtos subiram na região como um todo (2) | 7,1 |
| 6. O agricultor se sente prejudicado porque não pode mais pescar (1) | 3,6 |
| 8. O agricultor se sensibiliza pelas pessoas que foram diretamente atingidas (1) | 3,6 |

Fonte: Elaborada pelo autor com base na investigação de campo

É importante ressaltar que se reconhece que a proximidade do rio Doce pode ser um importante elemento para mensurar o tamanho do prejuízo causado aos agricultores da região. Contudo, esse dado é insuficiente para determinar o número real de atingidos. Nesse segundo grupo de análise, por exemplo, nenhum agricultor é considerado “impactado” pela Samarco/Renova. Contudo, a insuficiência e o reducionismo no enquadramento realizado pela empresa mais uma vez são visíveis: cinco agricultores relataram que a comercialização de seus produtos agrícolas foi severamente prejudicada nos primeiros meses da catástrofe. Casos de inobservância

estratégica como esse estão ligados às violações dos Direitos Humanos descritas por Santos (2015) e pela ONG Justiça Global e também estão elucidados na Carta Política da Caravana Territorial e em outros documentos sociais que denunciam a insuficiência do conceito e a forma com que a Samarco/Renova vem agindo.

Segundo os cinco agricultores supracitados, as pessoas das cidades da região não queriam comprar nenhum alimento produzido na própria região, pois temiam que os mesmos pudessem estar contaminados. A fala de um agricultor de 34 anos retrata esse fato: “Ninguém quer aceitar nada da área do rio Doce...”. A Samarco/Renova, ao restringir estrategicamente a área da catástrofe, fez com que inúmeros atingidos deixassem de ter direitos e arcassem sozinhos com seus prejuízos, não cabendo à mineradora nenhum tipo de reparação a essas pessoas. Atitudes assim são denunciadas por Vainer (2008), que explica que corriqueiramente empresas que visam apenas seus próprios interesses tomam decisões semelhantes para evitar indenizações, ressarcimentos, reabilitações ou reparações não financeiras. Da mesma forma que no grupo anterior, a perspectiva sistêmica dos impactos ambientais foi o motivo mais citado. Dos 46 agricultores que compõem esse grupo, 17 (37%) mencionaram esse motivo. A narrativa de uma agricultora de 59 anos exemplifica o sentimento desses agricultores: “Causou prejuízo pra todos nós. Afetou a todo ser humano. Destruiu muito o meio ambiente. Matou muito peixe...”. Ou seja, diante de tamanha tragédia como não se sentir prejudicado?

Para os grupos de análise 3 e 4, onde os estabelecimentos agrícolas já estão mais distantes do leito do rio, a porcentagem de agricultores que se sentiu prejudicada pelo rompimento caiu significativamente, indo para 38,6 e 40,3% respectivamente, conforme resultados da análise estatística apresentada na Tabela 1. No grupo 3, composto por 44 agricultores, onde dezoito se sentiram prejudicados pela catástrofe, foram citados seis motivos em 23 menções. A média menção/agricultor não teve mudança significativa, foi 1,3 (Tabela 4).

Ainda que os motivos citados pareçam não ser mensuráveis, ou passíveis de reparação direta pela Samarco/Renova, estando ligados principalmente as questões ambientais sistêmicas, “Motivo 1”, e a sensibilidade e compaixão pelos que foram diretamente atingidos, um motivo em especial chama atenção, a impossibilidade de continuar a pescar, “Motivo 6”. Citado em todos os grupos de análise, majoritariamente no Grupo 1 que fica mais próximo ao leito do rio Doce, esse

motivo traz dois problemas extremamente relevantes: a alteração dos modos de vida tradicionais das populações da região e os riscos à segurança alimentar dos agricultores, que conseqüentemente acaba tendo relação a questões financeiras. Os agricultores deixaram de ter acesso a um recurso alimentar que não tinha custos financeiros e que possui, segundo Lopes, Oliveira e Ramos (2016) e Santos *et al.* (2016) alto valor nutricional e benefícios à saúde de quem o consome. Assim, possivelmente, podem ocorrer duas coisas: a primeira é os agricultores substituírem o pescado por outra fonte alimentar proteica, o que pode ocasionar novos custos ou mudanças na rotina de trabalho e produção familiar. A segunda, é que a depender da condição produtiva e financeira das famílias, a segurança alimentar e nutricional é posta em risco pela falta do pescado.

Tabela 4. Motivos pelos quais os agricultores do grupo 3 se sentem prejudicados pelo rompimento da barragem da Samarco

| Motivo (número de menções) | Frequência da citação (%) |
|--|---------------------------|
| 1. A poluição ambiental foi geral. Todos são prejudicados (9) | 39,1 |
| 5. Sente-se prejudicado porque tem parentes que moram em Governador Valadares, cidade diretamente atingida (6) | 26,1 |
| 6. O agricultor se sente prejudicado porque não pode mais pescar (2) | 8,7 |
| 8. O agricultor se sensibiliza pelas pessoas que foram diretamente atingidas (2) | 8,7 |
| 10. Os preços dos produtos subiram na região como um todo (2) | 8,7 |
| 11. O dinheiro público que poderia ser gasto em outras regiões está sendo gasto de forma concentrada nas regiões diretamente atingidas (2) | 8,7 |

Fonte: Elaborada pelo autor com base na investigação de campo

Por fim, o Grupo 4, composto por 57 entrevistados. Nesse grupo, 23 agricultores relataram se sentir prejudicados pela catástrofe oriunda do rompimento da barragem da Samarco (40,3% do total como já citado). Foram mencionados sete motivos, um a mais que no grupo anterior e, o número de menções totalizou 26, praticamente a mesma média dos demais grupos. Mais uma vez, a perspectiva sistêmica do dano ambiental foi mencionada com maior frequência pelos agricultores, citada oito vezes, 29,6% das menções desse grupo. Contudo, apesar de ser o grupo mais distante do leito do rio Doce, diferente do grupo anterior, o “Motivo 7”, “A comercialização dos produtos do estabelecimento foi prejudicada” foi citado, como ocorreu nos Grupos 1 e 2. Os demais motivos foram os mesmos apresentados no grupo 3, conforme expressa a Tabela 5. Dessa maneira, provavelmente devido a arranjos estruturais da comercialização, as questões ligadas

ao trabalho e a prejuízos financeiros estão presentes no posicionamento dos agricultores, violações que a Carta Política da Caravana Territorial já havia denunciado em 2016 e que o jornal *A Sirene*, juntamente com os atingidos e os movimentos sociais constantemente denunciam.

Tabela 5. Motivos pelos quais os agricultores do grupo 4 se sentem prejudicados pelo rompimento da barragem da Samarco

| Motivo (número de menções) | Frequência da citação (%) |
|--|---------------------------|
| 1. A poluição ambiental foi geral. Todos são prejudicados (8) | 29,6 |
| 8. O agricultor se sensibiliza pelas pessoas que foram diretamente atingidas (5) | 18,5 |
| 5. Sente-se prejudicado porque tem parentes que moram em Governador Valadares, cidade diretamente atingida (4) | 14,8 |
| 6. O agricultor se sente prejudicado porque não pode mais pescar (3) | 11,1 |
| 7. A comercialização dos produtos do estabelecimento foi prejudicada (3) | 11,1 |
| 10. Os preços dos produtos subiram na região como um todo (2) | 7,4 |
| 11. O dinheiro público que poderia ser gasto em outras regiões está sendo gasto de forma concentrada nas regiões diretamente atingidas (1) | |

Fonte: Elaborada pelo autor com base na investigação de campo

Face ao exposto, os dados das Tabelas 2, 3, 4 e 5 possibilitam compreender que os motivos que levaram os agricultores a se sentirem prejudicados são bastante semelhantes entre os quatro grupos de análise e demonstram a insuficiência da definição de “impactados” que a Samarco/Renova está usando. A visão sistêmica dos impactos ambientais foi o motivo mais mencionado em todos os grupos. No total, das 144 menções, 49 foram ligadas ao “Motivo 1”, 34%. Nesse contexto, é relevante destacar que os serviços ecossistêmicos regionais foram amplamente afetados e, não se sabe se a região voltará ao seu estado ambiental original, conforme descrito por diversas pesquisas, tais como Gonçalves, Pinto e Wanderley, (2016), Lopes (2016), Carmo *et al.* (2017) e Ribeiro (2017). A narrativa de um agricultor de 61 anos exemplifica a percepção dos agricultores que mencionaram os danos ambientais como sendo fator de prejuízo para todos: “É muito triste saber que existe uma coisa assim. Prejudicou o Brasil todo”. Os motivos ligados à compaixão pelos que foram atingidos, “Motivos 5 e 8”, totalizaram 30 menções, 20,8% do total.

Todos os demais motivos, com exceção do “Motivo 11” que foi mencionado 3 vezes apenas nos Grupos 3 e 4, dizem respeito a prejuízos financeiros diretos, cabíveis de ressarcimento. Isso, caso a Samarco/Renova tivessem ampliado a área

de abrangência trazida no TTAC para reparar os danos causados pelo rompimento de Fundão. No entanto, segundo Ribeiro (2017), a mineradora sequer vem cumprindo os acordos firmados com o Ministério Público e a empresa ainda esta recorrendo na justiça para não pagar as multas, conforme já mencionado. Somados, os Motivos 2, 3, 4, 6, 7, 9 e 10, que, mesmo em níveis diferenciados causaram prejuízos financeiros para os agricultores, totalizam 62 menções, o que de acordo com a média de 1,3 menção por agricultor, indica que aproximadamente 48 agricultores participantes dessa pesquisa, de alguma forma, tiveram prejuízos financeiros devido o rompimento da barragem da Samarco. Contudo, apenas nove são reconhecidos como “impactados” pela mineradora, reforçando o quadro de violação de Direitos Humanos e de injustiça ambiental diagnosticado pelas pesquisas para elaboração desse artigo e aqui expostos.

4.5 Considerações finais

O presente artigo se propôs a contribuir com as discussões sobre o rompimento da barragem de contenção de rejeitos da mineradora Samarco no município de Mariana/MG. Nesse sentido, tendo por base os dados aqui expostos, fica evidente que a área demarcada pela mineradora e o conceito que ela vem utilizando para identificar os atingidos pela catástrofe, de sua responsabilidade, são insuficientes e não poderão reparar os reais prejuízos econômicos e ambientais causados por seu empreendimento. Tal fato corrobora com as denúncias dos atingidos e dos movimentos sociais, tal qual descrito na Carta Política da Caravana Territorial da Bacia do Rio Doce e nos diversos números do jornal *A Sirene*.

Passados mais de três anos, são inúmeras as pendências e contradições no trabalho de reparação que vem sendo desenvolvido pela Samarco/Renova. Segundo os atingidos as indenizações não estão sendo devidamente pagas e não se sabe quando as moradias e comunidades destruídas serão entregues. Diante de tais acontecimentos, é válido ressaltar que a luta dos atingidos, dos movimentos sociais que os representam e, dos pesquisadores que investigam os impactos ambientais e econômicos oriundos do rompimento da barragem de Fundão precisa se fortalecer. Nesse cenário, entende-se que a definição da área e do conceito de atingido ainda estão em construção e, o ressarcimento da catástrofe só virá a contento caso exista união entre os atores sociais envolvidos no cenário pós-rompimento.

Além das preocupações advindas da insuficiência do conceito de “impactados” que a Samarco está utilizando, também é relevante destacar a grande porcentagem de agricultores que não percebem a catástrofe como algo que os prejudica (48,5%), 100 dos 206 que foram entrevistados. A percepção desses agricultores está ligada ao fato dos mesmos não precisarem utilizar a água do rio Doce, o que indica, independente da causa, que eles minimizam os impactos ambientais causados pela catástrofe. Talvez isso indique que seja importante realizar trabalhos de educação ambiental na região. Se os impactos ambientais negativos precisam ser vistos de forma sistêmica, os ecossistemas locais, de maneira geral, foram diretamente prejudicados pelo rompimento da barragem da Samarco, o que, de alguma forma, prejudica toda a região, não apenas os indivíduos considerados “impactados” pela empresa.

Dessa forma, talvez seja interessante que se estabeleçam parcerias para que trabalhos de educação ambiental possam ser potencializados e que novas alternativas de desenvolvimento sejam construídas de forma participativa para a região Rio Doce, valorizando assim a sustentabilidade, o protagonismo local e o potencial que esta região possui na prestação de serviços ecossistêmicos. A relevância de trabalhos com estas características está sistematizada na Carta Política da Caravana Territorial da Bacia do Rio Doce. Nesse contexto, além dos agricultores e dos movimentos sociais, é importante citar a presença nessas articulações de algumas instituições, tais como: Sindicatos dos Trabalhadores Rurais - STR, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais – Emater/MG, prefeituras municipais e organizações não governamentais que trabalham com assistência técnica, como o Centro Agroecológico Tamanduá (CAT) e a Cáritas, que inclusive pleiteam a assessoria técnica aos atingidos pelo edital do Fundo Brasil de Direitos Humanos. Essas instituições são reconhecidamente parceiros de grande valia no contexto da agricultura familiar da região.

4.6 Referências bibliográficas

A SIRENE. Sobre Nós. **Jornal A Sirene: a voz dos atingidos pela lama.** Disponível em: <http://jornalasirene.com.br/sobre>. Acesso em: 25 mar. 2018.

ACSELRAD, H.; MELLO, C. C. A.; BEZERRA, G. N. **O que é justiça ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009. 160 p.

AGÊNCIA BRASIL(a). **Justiça anula homologação de acordo entre Samarco, Vale, BHP e União**. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2016-08/justica-anula-acordo-entre-samarco-vale-bhp-e-uniao-e-mantem-acao>. Acesso em: 11 set. 2017.

AGÊNCIA BRASIL(b). **Justiça suspende obrigação de Samarco, Vale e BHP depositarem R\$ 1,2 bi**. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-01/justica-suspende-obrigacao-de-samarco-vale-e-bhp-depositarem-r-12-bi>. Acesso em: 25 mar. 2018.

ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P. & CUNHA, L.V.F.C. (Eds.) **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: NUPEEA, 2010.

ANDRADE, A. A. X.; SOARES, E. M. B.; CUNHA, D. A.; OLIVEIRA, M. L. R. Riscos e incertezas: a realidade pós-extração do minério de chumbo em Boquira, BA. **Interações**, Campo Grande, MS, v. 18, n. 1, p. 103-117, jan./mar. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/inter/v18n1/1518-7012-inter-18-01-0103.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2008.

BOBBIO, N. **Dicionário de Política**. 7ª ed., Brasília, DF, Editora Universidade de Brasília, 1995, págs. 353-355. Disponível em: <http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/17973/material/Norberto-Bobbio-Dicionario-de-Politica.pdf>. Acesso em: 10 de ago. 2017.

BRASIL DE FATO. **Entidades denunciam construção de casas e hortas sobre a lama da Samarco**. 19 de maio de 2018. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2018/05/19/entidades-denunciam-construcao-de-casas-e-hortas-sobre-a-lama-da-samarco/>. Acesso em: 23 mai. 2018.

BRONZ, D. **Empreendimentos e empreendedores: formas de gestão, classificações e conflitos a partir do licenciamento ambiental, Brasil, século XXI**. Tese (Doutorado em Antropologia Social). Museu Nacional, programa de pós-Graduação em Antropologia Social, universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. 504 p.

CAPORAL, F. R., COSTABEBER, J. A., Agroecologia. Enfoque Científico e Estratégico. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**. Porto Alegre, v. 3, n.2, abr./jun. 2002.

CARMO, F. C.; KAMINO, L. H. Y.; JUNIOR, R. T.; CAMPOS, I. C. C.; CARMO, F. F.; SILVINO, G.; CASTRO, K. J. S. X.; MAURO, M. L.; RODRIGUES, N. U. A.; MIRANDA, M. P. S.; PINTO, C. E. F. Fundão tailings dam failures: the environment tragedy of the largest technological disaster of Brazilian mining in global context. **Perspect Ecol Conserv.** (2017). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pecon.2017.06.002>. Acesso em: 09 ago. 2017.

CARTA POLÍTICA DA CARAVANA TERRITORIAL DA BACIA DO RIO DOCE. 2016. Disponível em: <http://www.agroecologia.org.br/files/2016/05/Carta-Polit%C3%ADca-FINAL-Caravana-Territorial-da-Bacia-do-Rio-Doce.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2017.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA 01**, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre procedimentos relativos a Estudo de Impacto Ambiental. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 10 ago. 2017

FELIPPE, M. F.; COSTA, A. FRANCO, R. MATOR, R. A tragédia do rio Doce: A Lama, O Povo e a água. Relatório de Campo e Interpretações Preliminares Sobre as Consequências do Rompimento da Barragem de Rejeitos de Fundão (Samarco/Vale/Bhp). **Geografias**. Belo Horizonte. Edição Especial. Vale do Rio Doce: formação geo-históricas e questões atuais. p. 203-222. 2016. Disponível em: <http://www.igc.ufmg.br/portaldeperiodicos/index.php/%20geografias/article/view/737>. Acesso em: 02 ago. 2017.

GONÇALVES, R. J. A. F.; PINTO, R. G.; WANDERLEY, L. J.; Conflitos ambientais e pilhagem dos Territórios na bacia rio Doce. In.: **A questão mineral no Brasil – Vol. 2**. Antes fosse mais leve a carga: reflexões sobre o desastre da Samarco/Vale/BHP Biliton. Ors. ZONTA, M e TROCATE, C. Marabá, PA: Editorial iGuana, 2016. 237 p.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário** 2006. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/agri_familiar_2006/. Acesso em: 20 fev. 2017.

_____. **Censo Demográfico de 2010**. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 24 fev. 2017.

_____. **IBGE-cidades**. 2014. Disponível em:
<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=31&search=minas-gerais>. Acesso em: 23 fev. 2017.

ITC. **Trade Map**: Trade statistics for international business development. Disponível em:
http://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=1||||26||2|1|1|2|2|1|2|1|1.

Acesso em: 05 ago. 2017.

JUSTIÇA GLOBAL. **Relatório de inspeção em Mariana após o rompimento da barragem de rejeitos do Fundão**. 2016. Disponível em:
<http://www.global.org.br/wp-content/uploads/2016/03/Vale-de-Lama-Justi-a-Global.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2017.

LEROY, J. P.; ACSELRAD, H.; MELLO, C. C. A.; MALERBA, J. Coordenadores. **Relatório Síntese**. Projeto Avaliação de Equidade Ambiental: como instrumento de democratização dos procedimentos de avaliação de impacto de projetos de desenvolvimento. Disponível em: http://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/wp-content/uploads/2014/05/ETTE_RN-IPPURUFRJ-and-FASE-Relat%C3%B3rio-S%C3%ADntese.pdf. Acesso em: 28 ago. 2017.

LOPES, L. M. N. O rompimento da barragem de Mariana e seus impactos socioambientais. **Sinapse Múltipla**, v. 5 n. 1, jun. pp. 1 - 14, 2016. Disponível em:
<http://periodicos.pucminas.br/index.php/sinapsemultipla/article/view/11377/9677>. Acesso em: 11 ago. 2017.

LOPES, I. G.; OLIVEIRA, R. G.; RAMOS, F. M. Perfil do Consumo de peixes pela população brasileira. **Biota Amazônica**. v.6, n.2, 2016. Disponível em:
<https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/1929/v6n2p62-65.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2018.

MAB – Movimento dos Atingidos por Barragens. **Atingidos repudiam suspensão de processo criminal contra a Samarco**. 2017. Disponível em:
<http://www.mabnacional.org.br/noticia/atingidos-repudiam-suspensao-processo-criminal-contra-samarco-0>. Acesso em: 11 ago. 2017.

MAB – Movimento dos Atingidos por Barragens. **Exames apontam que atingidos pela Samarco estão contaminados por níquel e arsênio**. 2018(a). Disponível em:

<http://mabnacional.org.br/noticia/exames-apontam-que-atingidos-pela-samarco-est-contaminados-por-n-quel-e-ars-nio>. Acesso em: 23 mai. 2018.

_____. **Atingindo protestam contra a Samarco e sua fraude dos mil metros.** 2018(b). Disponível em:

<http://www.mabnacional.org.br/noticia/atingidos-protestam-contrasamarco-e-sua-fraude-dos-mil-metros>. Acesso em: 15 mai. 2018.

MANSUR, M. S.; WANDERLEY, L. J.; MILANEZ, B.; SANTOS, R. S. P.; PINTO, R. G.; GONÇALVES, R. J. A. F.; COELHO, T. P. Antes fosse mais leve a carga: introdução aos argumentos e recomendações referente ao desastre da Samarco/Vale/BHP Billinton. In.: **A questão mineral no Brasil – Vol. 2.** Antes fosse mais leve a carga: reflexões sobre o desastre da Samarco/Vale/BHP Biliton. Ors. ZONTA, M e TROCATE, C. Marabá, PA: Editorial iGuana, 2016. 237 p.

MARTINS, J. S. **Os camponeses e a política no Brasil.** Petrópolis, Rio de Janeiro. Editora Vozes, LTDA. 1981. 185 p.

MDIC – Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **Balança comercial: Janeiro-dezembro 2016.** Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/index.php/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/balanca-comercial-brasileira-acumulado-do-ano?layout=edit&id=2205>.

Acesso em: 02 ago. 2017.

MEDINA, A. I. M.; CÁSSIO, J. P.; SILVA, R.; CUNHA, F. G.; JACQUES, P. D. BORGES, A. F. Geologia ambiental: contribuição para o desenvolvimento sustentável. In.: **Tendências Tecnológicas Brasil 2015: Geociências e Tecnologia Mineral.** Eds. FERNANDES, F. R. C.; MATOS, G. M. M.; CASTILHOS, Z. C.; LU Z, A. B. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2007. 380 p. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/ten_tecno_brasil.pdf. Acesso em 02 ago. 2017.

MILANEZ, B.; SALLES, R.; GIFFONI, R. Mineração e violações de Direitos Humanos: uma abordagem construcionista. **Homa Publica: revista internacional de Direitos Humanos e empresas.** Juiz de Fora. v. 01, n. 01. 2016. Disponível em: <http://homacdhe.com/journal/wp-content/uploads/sites/3/2017/05/7-MINERA%C3%87%C3%83O-E-VIOLA%C3%87%C3%95ES-DE-DIREITOS-HUMANOS-UMA.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2017.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **Denúncia**. 2015. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/mg/sala-de-imprensa/docs/denuncia-samarco>. Acesso em: 20 de mai. 2018.

OLIVEIRA, C. R. **Quem é quem nas discussões do novo código da mineração**. Comitê Nacional em Defesa dos Territórios Frente à Mineração. 2014, 28 p. Disponível em: <http://www.tramas.ufc.br/wp-content/uploads/2015/08/Quem-e-Quem-elei%C3%A7%C3%B5es-2014.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2017

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **O que são Direitos Humanos**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/direitoshumanos/>. Acesso em: 10 ago. 2017.

PASSOS, F. L.; COELHO, P.; DIAS, A. (Des)territórios da mineração: planejamento territorial a partir do rompimento em Mariana, MG. **Cad. Metrop.**, São Paulo, v. 19, n. 38, pp. 269-297, jan/abr 2017. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/metropole/article/view/2236-9996.2017-3811>. Acesso em: 09 ago. 2017.

PORTO, A. J. M.; SANTOS, L. M. Reflexões sobre o caso da Samarco em Mariana. **Conjuntura Economia**, junho de 2016. Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/65804-139249-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/65804-139249-1-PB%20(1).pdf). Acesso em: 10 fev. 2017.

PLATAFORMA MINEIRA PARA ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS. **Mudanças climáticas em Minas Gerais**. 2017. Disponível em: <http://clima-gerais.meioambiente.mg.gov.br/mudancas-climaticas-mg>. Acesso em: 06 jun. 2017.

PNUD - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013**. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>. Acesso em: 07 fev. 2017.

PROJETO DE LEI 29/2015. **Dispõe sobre a Instituição da Política Nacional de Direitos das Populações Atingidas por Barragens (PNAB), e dá outras providências**. Brasil, 2015. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=944286>. Acesso em: 01 set. 2017.

PROJETO DE LEI 2.946/2015. **Dispõe sobre o Sistema Estadual do Meio Ambiente – SISEMA – e dá outras providências**. Minas Gerais, 2015. Disponível em: <https://www.>

almg.gov.br/atividade_parlamentar/tramitacao_projetos/texto.html?a=2015&n=2946&t=PL. Acesso em: 11 ago. 2017.

PRUDENTE, A. T.; ANJOS, J. A. S. A.; SOARES, A. G. L. Os processos de alteamento da barragem de rejeitos de Fundão, da mineradora Samarco em Mariana (MG), foram os responsáveis pelo rompimento? In: IV Congresso Baiano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2016, Cruz das Almas – BA. **Anais...** COBESA. Disponível em: <http://cobesa.com.br/2016/download/cobesa-2016/IVCOBESA-308.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2017

REIS, E.; BICHO, C. P.; MELO, E. Exploração mineral – tendências e tecnologias. In.: **Tendências Tecnológicas Brasil 2015: Geociências e Tecnologia Mineral**. Eds. FERNANDES, F. R. C.; MATOS, G. M. M.; CASTILHOS, Z. C.; LU Z, A. B. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2007. 380 p. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/ten_tecno_brasil.pdf. Acesso em 02 ago. 2017.

RELATÓRIO PRISMMA. **Pesquisa sobre a Saúde Mental das Famílias Atingidas pelo Rompimento da Barragem do Fundão em Mariana**. CASTRO, M.; ROQUE, M. A. V.; FREITAS, A. A.; GARCIA, F. D. (Orgs.). 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/324529595_Pesquisa_sobre_a_Saude_Mental_das_Familias_Atingidas_pelo_Rompimento_da_Barragem_do_Fundao_em_Mariana. Acesso em: 23 mai. 2018

RIBEIRO, L. D. Regulação da mineração e responsabilidade por dano ambiental: o caso do rio Doce. **Revista de Direito da Administração Pública**, Universidade Federal Fluminense. v. 1, n. 1. Fevereiro 2017. Pp. 220 – 248. Disponível em: <http://redap.com.br/index.php/redap/article/view/93>. Acesso em: 10 ago. 2017.

SANTOS, A. F. **O desastre da Samarco e a política das afetações: classificações e ações que produzem o sofrimento social**. Cienc. Cult. v. 68, n. 3. São Paulo 2016. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v68n3/v68n3a12.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2017.

SANTOS, R. S. P.; MILANEZ, B. Neoeextrativismo no Brasil? Uma análise da proposta do novo marco legal da mineração. *Revista Pós Ciências Sociais*. v.10, n.19, jan/jun. 2013. Disponível em:

<http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/rpcsoc/article/view/1940/2720>. Acesso em: 25 mar. 2018

SANTOS, E. L.; GARCIA, H. M.; SOARES, E. C.; MACHADO, S. S.; SILVA, J. M.; OLIVEIRA, W. D. S. Perfil do consumo de peixes na cidade de Maceió, Alagoas. **Rev. Cient. Prod. Anim.**, v.18, n.1, p.45-54, 2016. Disponível em: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/rcpa/article/view/5473/3745>. Acesso em: 17 mai. 2018.

SEMAD - SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTAVEL. **Minas Gerais determina os critérios para o licenciamento ambiental dos municípios**, 2017. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/component/content/article/3011-minas-gerais-determina-os-criterios-para-o-licenciamento-ambiental-dos-municipios>. Acesso em: 11 ago. 2018

SOUZA, A. N. **Licenciamento ambiental no Brasil sob a perspectiva da modernização ecológica**. Dissertação de Mestrado. Programa de pós-graduação em Ciências Ambientais. Universidade de São Paulo – USP. 2009. 226 p. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/90/90131/tde-02112010-233044/en.php>. Acesso em: 10 ago. 2017.

SOUZA, E. P.; ARRUDA, E. M. A abordagem geossistêmica na compreensão da dinâmica ambiental na bacia hidrográfica do rio Ipanema, região de Sorocaba-SP. In: XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2017, Campinas - SP. **Anais...**Campinas. 2017. Disponível em: <http://ocs.ige.unicamp.br/ojs/sbgfa/article/view/1820>. Acesso em: 25 mar. 2018.

SOUZA, S. O.; OLIVEIRA, R. C. Considerações sobre a geografia física : conceitos, métodos e aplicações. In: XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2017, Campinas - SP. **Anais...**Campinas. 2017. Disponível em: <http://ocs.ige.unicamp.br/ojs/sbgfa/article/view/1996>. Acesso em: 25mar. 2018.

TTAC – **Termo de Transação e Ajustamento de Conduta**. 2016. Disponível em: <http://samarco.com/wp-content/uploads/2016/07/TTAC-FINAL.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2017.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

VAINER, C. B. Conceito de “atingido”: uma revisão de debate. In.: **Vidas alagadas: conflitos socioambientais, licenciamento e barragens**. 39 - 63 pp.

ROTHMAN, R. F. (Editor). Viçosa, MG. Editora UFV, 2008. 344 p.

VIANA, J. P. As atividades de pesca e aquicultura na bacia do rio doce: subsídios para

a mitigação dos impactos socioeconômicos do desastre da Samarco em Mariana, Minas Gerais. **Boletim regional, urbano e ambiental**. v. 16. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7937/1/BRU_n16_Atividades.pdf.

Acesso em: 15 ago. 2017

XAVIER, J. B.; VIEIRA, L. P. O.; O trabalho e seus sentidos: a destruição da força humana que trabalha. In. **Desastre no Vale do Rio Doce: antecedentes, impactos e ações sobre a destruição** / organizadores: Bruno Milanez e Cristiana Losekann – Rio de Janeiro: Folio Digital: Letra e Imagem, 2016. p. 197-229. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0B7d8GZPCT-tpWTIHSU8tVVRSSjA/view>. Acesso em: 10 fev. 2017.

ZONTA, M.; TROCATE, C. **A questão mineral no Brasil – Vol. 2**. Antes fosse mais leve a carga: reflexões sobre o desastre da Samarco/Vale/BHP Biliton. Ors. ZONTA, M e TROCATE, C. Marabá, PA: Editorial iGuana, 2016. 237 p.

ZHOURI, A.; VALENCIO, N.; OLIVEIRA, R. ZUCARELLI, M.; LASCHEFSKI, K.; SANTOS, R. S. P.; WANDERLEY, L. J. Dependência de barragem, alternativas tecnológicas e a inação do Estado: repercussões sobre o monitoramento de barragens e o licenciamento de Fundão. In.: **A questão mineral no Brasil – Vol. 2**. Antes fosse mais leve a carga: reflexões sobre o desastre da Samarco/Vale/BHP Biliton. Ors. ZONTA, M e TROCATE, C. Marabá, PA: Editorial iGuana, 2016. 237 p.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda que as percepções ambientais dos sujeitos sejam por demais subjetivas para serem conhecidas em suas totalidades, o presente trabalho apoiou-se principalmente nessas percepções para identificar realidades dos agricultores familiares da Região Rio Doce no que tange aos seus conhecimentos tradicionais sobre as manifestações da natureza que indicam a chegada ou ausência das chuvas no cenário das mudanças climáticas, os chamados sinais de chuva. Nesse contexto, entendendo a importância dos serviços de assistência técnica, buscou-se também levantar a influência desses serviços para o acesso dos agricultores às políticas públicas do clima e de desenvolvimento destinadas a agricultura familiar. Por fim, uma vez que a região pesquisada foi amplamente afetada pelo rompimento da barragem de rejeitos da mineradora Samarco ocorrido em Mariana, procurou-se colaborar com a discussão do termo “atingidos” no intuito de demonstrar a amplitude dessa tragédia, tendo como norte as percepções dos agricultores entrevistados sobre se sentirem ou não prejudicados por esse acontecimento.

No que tange aos conhecimentos tradicionais acerca dos sinais de chuva, constatou-se grande variedade dos mesmos por parte dos agricultores. Contudo, a frequência de cada sinal foi considerada baixa, o sinal mais citado foi mencionado por menos de 10% dos entrevistados, indicando que possivelmente esses sinais não estejam sendo difundidos entre os agricultores, apesar da maioria dizer que confia neles mesmo percebendo que o clima está mudando e essa mudança os afeta. As pesquisas indicaram que na região Rio Doce, assim como no Brasil de maneira geral, esses conhecimentos não são utilizados para construção de políticas públicas e, nem mesmo para parcerias com os serviços de assistência técnica visando fundamentar a organização produtiva anual, como acontece com os “profetas da Chuva” no estado do Ceará. Esse fato pode ser considerado um gargalo que precisa ser superado para que ocorra o fortalecimento das políticas públicas, visando melhor aceitação e busca das mesmas pelos agricultores e, por sua vez, colaborando para melhores resultados das mesmas. Além disso, esse diálogo pode fortalecer a parceria entre profissionais da assistência técnica e agricultores com vistas ao desenvolvimento sustentável da região.

Nesse âmbito, diagnosticou-se que os serviços de assistência técnica estavam sendo fundamentais para que os agricultores acessassem políticas públicas

destinadas à agricultura familiar, ainda que as políticas acessadas fossem majoritariamente voltadas para produção e comercialização agrícola. Observou-se também que apesar de importantes trabalhos para adaptação climática estarem sendo desenvolvidos pela assistência técnica, como por exemplo a implantação de campos de policultivo com base agroecológica e a implementação de sistemas de irrigação, a temática mudança climática não vinha sendo diretamente trabalhada pelos profissionais, tão pouco políticas voltadas para o clima, como o plano ABC, que não foi acessado por nenhum agricultor entrevistado. Nesse contexto, a pesquisa demonstrou que a assistência técnica na região não era um diferencial na colaboração do entendimento dos agricultores sobre o fenômeno climático, o que possivelmente indica que essa temática precisa ser fortalecida por esses trabalhos, uma vez que a região historicamente foi explorada sem a devida preocupação ambiental e se encontra bastante degradada.

Potencializando a degradação ambiental regional, o rompimento da barragem de rejeitos da mineradora Samarco em Mariana atingiu e prejudicou as atividades de inúmeras famílias, mudando seus cotidianos e extinguindo atividades tradicionais e de valor simbólico imensuráveis, como a pesca artesanal praticada ao longo do rio Doce. A pesquisa indicou que a área e o termo “impactados” utilizado pela Samarco para identificar os atingidos pela tragédia possuem características reducionistas e dificilmente serão suficientes para resolver o impacto e o prejuízo causado pela mineradora às famílias da região. Esse fato corrobora com as inúmeras denúncias que vêm sendo feitas pelos atingidos e pelos movimentos sociais que os representam.

Dessa maneira, o trabalho aponta para a necessidade do fortalecimento das relações entre as instituições que representam e trabalham com os agricultores familiares para que esse setor possa se fortalecer e buscar a sustentabilidade na região Rio Doce. Nesse contexto, destacam-se os Sindicatos dos Trabalhadores Rurais, Emater, prefeituras municipais e organizações não governamentais, como o Centro Agroecológico Tamanduá, instituições que há anos trabalham na região e possuem inúmeros trabalhos relevantes junto aos agricultores. Sendo assim, podem contribuir para validação dos conhecimentos tradicionais, que por sua vez possuem condição de embasar políticas públicas locais e fortalecer a parceria agricultores/assistência técnica na organização anual das atividades, bem como colaborar significativamente com trabalhos de recuperação ambiental e econômica

que busquem solucionar os impactos ambientais decorrentes do rompimento da barragem da Samarco.

Anexo 1 – Questionário

- 1) 1.1. Idade: _____ 1.2. Sexo: Masculino () Feminino ()
1.3. Estado civil: Solteiro () Casado () Divorciado () Viúvo () Outro ()
1.4. Município: _____
1.5. Ponto (GPS): _____
1.6. Qual a distância de sua casa até a sede do município? _____
1.7. Há quantos anos você trabalha com produção agrícola e/ou pecuária? _____
1.8. Quantas pessoas moram na propriedade e dependem da renda gerada? _____

2) Qual a área da sua propriedade? _____

3) Qual a sua condição legal em relação à terra?

- () Proprietário(a)
() Comodatário(a)
() Arrendatário(a)
() Posseiro(a)
() Parceiro(a)
() Meeiro(a)
() Uso coletivo
() Outro: _____

4) O senhor (a) vive na propriedade?

- () Sim
() Sim, mas planejo me mudar para outro local
() Não
() Não, mas planejo me mudar para a propriedade

5) Se NÃO reside na propriedade rural, com que frequência a visita e qual a distância entre sua casa e a propriedade rural? _____

- () Mais de 3 vezes por semana
() 1–3 vezes por semana
() 1–2 vezes por mês
() 2–4 vezes por semestre () Menos de 1 vez por semestre

6) Qual o seu grau de escolaridade?

- () Não sei ler e escrever () sei ler e escrever
() Ensino fundamental incompleto () Ensino fundamental completo
() Ensino médio incompleto () Ensino médio completo
Caso tenha feito curso técnico, qual foi o curso? _____
() Ensino superior incompleto () Ensino superior completo. Qual curso? _____

7) O senhor (a) realiza sozinho (a) todas as atividades da propriedade?

- () Sim
() Não. Trabalho com minha família.
() Não. As vezes contrato mão de obra externa à propriedade.

8) Como a responsabilidade é distribuída quando tem-se que tomar decisões acerca da propriedade?

- Eu tomo a decisão sozinho(a).
- Meu (minha) esposo(a) toma a decisão sozinho(a).
- Meu (minha) esposo(a) e eu tomamos a decisão em conjunto.
- Uma pessoa (externa à família) toma a decisão sozinha.
- Uma pessoa (externa à família) e eu tomamos a decisão em conjunto.
- Eu tomo a decisão junto com esposa (o) e filhos.

9) O senhor (a) possui Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP)?

- Sim
- Não

10) Caso possua DAP, qual instituição a elaborou?

- Emater
- STR
- Outra. - _____

11) Quais programas ou políticas públicas da agricultura familiar o senhor acessa ou acessou?

- Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf)
- Programa Nacional de Alimentação escolar (Pnae)
- Programa Aquisição de Alimentos (PAA)
- Garantia Safra
- Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater)
- Outros: _____

12) A sua propriedade recebeu assistência técnica no último ano?

- Sim
- Não

13) Se o senhor (a) respondeu NÃO para a questão anterior, qual o motivo?

- Eu não sei a quem contactar
- Eu não necessito de assistência técnica
- Eu não tenho condições financeiras de pagar
- Outras razões: _____

14) Se o senhor (a) recebeu assistência técnica, qual foi órgão que a prestou?

- Universidade
- Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais - Emater
- Empresa de pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG
- Associação Rural
- STR
- Sebrae – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
- Organizações não governamentais (ONG's)
- Empresas privadas
- Outros: _____

15) Qual a frequência que sua propriedade recebe assistência técnica?

- Raramente (1 vez/ano)
- Pouco Frequente (1 vez/semestre)
- Frequente (1 vez/mês)
- Apenas quando precisa

16) O senhor (a) utiliza algum tipo de crédito rural para “tocar” as atividades na propriedade?

- Sim → Quanto (em R\$ nos últimos 12 meses): _____
 Não

17) Se o senhor (a) respondeu SIM para a questão anterior, qual órgão ou programa geralmente utiliza?

- Banco do Brasil
 SICCOB
 Pronaf – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
 Plano ABC – Agricultura de Baixo Carbono
 Outros: _____

18) O senhor (a) conhece o Plano ABC – Agricultura de Baixo Carbono?

- Não Já ouvi falar
 Conheço de modo incompleto Conheço de modo abrangente

19) O senhor (a) participa de algum tipo de associação/cooperativa?

- Sim Não

20) O senhor (a) participa de Sindicato dos Trabalhadores Rurais - STR?

- Sim Não

21) Caso participe de STR, qual o principal objetivo?

- Ter acesso a serviços de assistência técnica
 Desconto em consultas médicas
 Aposentadoria
 Outro. Qual? _____

22) A sua propriedade possui os seguintes itens?

- Energia elétrica Computador Acesso a internet (no celular ou computador)
 TV Telefone fixo Telefone celular
 Rádio TV por assinatura

Sustentabilidade agrícola

23) Culturas e rendimentos da propriedade

| Quais culturas o senhor (a) cultiva em sua propriedade? | Rendimento (última safra ou último ano) em Kg. | Quais culturas o senhor (a) cultiva em sua propriedade? | Rendimento (última safra ou último ano) em Kg. |
|---|--|---|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

24) Caso tenha produção pecuária, a que se refere:

Bovinos. Quantos? _____ Caprinos. Quantos? _____ Porco. Quantos? Galinha. Quantos? _____ Ovinos. Quantos? _____ Outros: _____

25) O senhor (a) aproveita os resíduos desses cultivos ou da pecuária?

- Sim, para pastoreio
 Sim, como palha de cobertura do solo
 Sim, pico e incorporo os resíduos ao solo
 Não, queimo os resíduos
 Uso o esterco como adubo
 Não, não faço nada com os resíduos
 Outro. – Qual? _____

26) O senhor (a) produz essas culturas/atividades pecuárias para autoconsumo e venda de excedente?

Sim Não

27) Caso realize comercialização, onde ela é feita?

- Feira livre em meu município
 Feira livre em meu município e nos municípios vizinhos
 CEASA Governador Valadares ou outro: _____
 De porta em porta no meu município
 Entrego para estabelecimentos comerciais em meu município
 Entrego para estabelecimentos comerciais em meu município e em municípios vizinhos
 Comercializo via Programa Nacional de Alimentação escolar (PNAE)
 Comercializo via Programa Aquisição de Alimentos (PAA)
 Outros: _____

28) Você tem a quem transferir sua propriedade quando se aposentar?

Sim Não

29) Caso afirmativo, qual a sua opinião sobre a sucessão em sua propriedade?

- Filhos continuarão com as atuais atividades produtivas
 Filhos continuarão com as atuais atividades produtivas e introduzirão outras
 Filhos trocarão as atividades produtivas
 Filhos deixarão o meio rural
 Filhos venderão a propriedade
 Não sei

30) O senhor (a) desempenha alguma outra atividade diferente da agricultura e/ou pecuária para obtenção de renda, mesmo que seja atividade no meio urbano?

Sim Não

31) O senhor (a) ou alguém aqui de sua casa recebe Bolsa Família?

Sim Não

32) O senhor (a) ou alguém aqui de sua casa recebe Aposentadoria?

Sim Não

33) Qual parcela da sua renda total depende da atividade agrícola e/ou pecuária?

Aproximadamente _____ %

34) Qual a principal atividade da propriedade?

35) Você utiliza alguma forma de irrigação na sua produção?

Sim Não

36) Caso afirmativo, qual(is) a(s) técnica(s) utilizada(s) na sua propriedade?

Gotejamento

Microaspersão

Sulcos

Pivô central

Aspersão convencional

Molhação

Outros → Qual(is): _____

37) Qual a principal fonte de água que abastece a sua propriedade?

Poço próprio

Poço externo

Recurso hídrico (rios/lagoas/outros) existentes na estabelecimento

Recurso hídrico (rios/lagoas/outros) externos à propriedade

38) Você participa de algum projeto público de irrigação?

Sim Não

39) O senhor (a) acredita que o rompimento da barragem de contenção dos rejeitos da mineradora SAMARCO lhe causou algum tipo de prejuízo?

Sim Não

40) Se o senhor (a) respondeu SIM para a questão anterior, qual(is) foi (foram) os prejuízos?

Mudanças climáticas e riscos associados

41) O senhor (a) já ouviu falar ou discutiu sobre as mudanças climáticas ou aquecimento global e seu impacto na agricultura?

Sim Não

42) O senhor (a) acha que o clima está mudando a tal ponto que vai prejudicar a sua produção agrícola e/ou pecuária?

Sim, com certeza Sim, talvez

Não, talvez não Não, de modo nenhum Não sei responder

48) Você pensa que as mudanças climáticas afetarão a situação financeira de sua propriedade de que forma?

Muito negativamente Mais ou menos negativamente De nenhum modo

Mais ou menos positivamente Muito positivamente Não sei, nunca ouvi falar disso

49) O senhor (a) acha que estão ocorrendo mudanças no período de chuvas de sua região nos últimos dez anos: Sim Não

50) Caso tenha respondido sim à questão anterior, o senhor (a) acha que o período chuvoso:

Aumentou Diminuiu Mudou a época e aumentou Mudou a época e diminuiu

51) O senhor (a) acha que estão ocorrendo mudanças na temperatura de sua região nos últimos dez anos:

Sim Não

52) Caso tenha respondido sim à questão anterior, o senhor (a) acha que a temperatura:

Aumentou Diminuiu

53) O senhor (a) pratica o manejo de fogo para limpeza de campo?

Sim Não

54) O senhor (a) acredita que a forma como conduz as atividades em sua propriedade pode colaborar para causar alterações no clima?

Sim Não

55) Caso tenha respondido sim à questão anterior, o senhor (a) estaria disposto a alterar suas formas de trabalhar a terra para diminuir os impactos negativos na natureza e combater os efeitos das mudanças climáticas?

Sim Não

56) Se o senhor (a) respondeu SIM para a questão anterior (55), de qual(is) forma(s)?

Obs: marque um X para cada evento

| Eventos | Sim | Talvez | Não, de forma alguma | Não sei |
|---|-----|--------|----------------------|---------|
| Iniciar o uso de irrigação | | | | |
| Aumentar o uso de irrigação | | | | |
| Utilização do plantio direto na palha | | | | |
| Rotação e diversificação de culturas | | | | |
| Implementação de sistemas agroflorestais | | | | |
| Reflorestamento com plantas nativas da região | | | | |
| Fixação biológica de nitrogênio + irrigação + reflorestamento | | | | |
| Utilização de plantas transgênicas | | | | |
| Utilização de adubação orgânica | | | | |
| Reutilizaria os dejetos animais | | | | |
| Plantio de florestas de rendimento | | | | |
| Recuperação de pastagens degradadas | | | | |
| Diminuir o uso de adubos químicos e agrotóxicos | | | | |
| Deixar de usar adubos químicos e agrotóxicos | | | | |

Legislação ambiental

57) Ao escolher alguém para votar você leva em consideração as propostas ambientais do(a) candidato(a)?

() Nunca () Raramente () Às vezes () Sempre

58) Você conhece a Legislação Ambiental Brasileira?

() Nada () Muito pouco () Pouco () Razoavelmente bem
() Muito

59) Caso afirmativo, em sua opinião a Legislação Ambiental Brasileira é?

() Muito rigorosa () Adequada () Pouco rigorosa

60) Você concorda ou discorda com a seguinte frase:

“É compreensivo que o Governo Federal permita o aumento do desmatamento para que se possa ter maior produção de alimentos no Brasil.”

() Concordo () Discordo

61) Percepções e conhecimentos tradicionais quanto à questão das mudanças climáticas.

Anexo 2 – Fotos



Figura 1. Contraste entre capineira irrigada e pastagem degradada em Central de Minas, Território São Mateus.



Figura 2. Campo de policultivo com caixas apícolas em Central de Minas, Território São Mateus.



Figura 3. Produção de milho irrigado para alimentação bovina em Cuparaque, Território São Mateus.



Figura 4. Pastagem irrigada em Cuparaque, Território São Mateus.



Figura 5. Cultivo de café irrigado em Itabirinha, Território São Mateus.



Figura 6. Contraste entre pastagem irrigada e pastagem degradada em Itabirinha, Território São Mateus.



Figura 7. Plantio de milho com uso de cobertura morta em Mantena, Território São Mateus.



Figura 8. Feira livre organizada por agricultores familiares e pela prefeitura de Mantena, Território São Mateus.



Figura 9. Pastagem degradada em São Félix de Minas, Território São Mateus.



Figura 10. Pastagem irrigada sob as diretrizes do projeto “Balde Cheio” em São Félix de Minas, Território São Mateus



Figura 11. Produção de hortaliças em São João do Manteninha, Território São Mateus.



Figura 12. Área de pastagem com curso d'água desprotegido em São José do Divino, Território São Mateus.



Figura 13. Produção de hortaliças sob os preceitos da agroecologia em Sobrália, Território Médio Rio Doce



Figura 14. Área de produção agroecologia em Tumiritinga, Território Médio Rio Doce



Figura 15. Área de produção agroecologia em Tumiritinga, Território Médio Rio Doce



Figura 16. Área de produção agroecologia em Governador Valadares, Território Médio Rio Doce