

## Estratégias de gestão das águas por agricultores familiares em comunidades rurais de Francisco Sá (Minas Gerais, Brasil)

Weber da Silveira Alves<sup>1</sup>

Luiz Paulo Fontes de Rezende<sup>2</sup>

Áureo Eduardo Magalhães Ribeiro<sup>3</sup>

Recebido em: 14/03/2021

Aprovado em: 11/02/2022

**Resumo:** Este artigo objetiva contribuir com o debate sobre a desigualdade na oferta e acesso à água em comunidades rurais no Semiárido do Brasil. A pesquisa foi realizada em três comunidades rurais de Francisco Sá (MG): Campo Grande, Catuni e Poções. Usando os dados obtidos das entrevistas em instituições e com lideranças locais, foram caracterizadas e identificadas as estratégias criadas por agricultores familiares, em diferentes situações, para consumo humano e produção. A principal fonte de água para beber e cozinhar provém do armazenamento de cisternas de placa, captada da chuva, sendo o carro-pipa a segunda mais acessada. Foram detectadas outras nove técnicas utilizadas no convívio ou combate à seca, atendendo uma hierarquização conforme o destino, qualidade e disponibilidade. Os resultados revelaram que, apesar da atuação de instituições e organizações, os programas, projetos e iniciativas por elas ofertados são insuficientes para garantir o acesso à água nas diferentes situações vivenciadas. No entanto, são importantes para regularizar as necessidades das famílias no uso doméstico e na reprodução da agricultura familiar no Semiárido.

**Palavras-chave:** Água; Agricultura Familiar; Comunidades Rurais; Semiárido Brasileiro; Francisco Sá (MG).

---

<sup>1</sup> Professor da Faculdade Prominas Ltda. Mestre em Sociedade, Ambiente e Território pela UFMG/Unimontes, Montes Claros, Brasil. E-mail: [advweber@yahoo.com.br](mailto:advweber@yahoo.com.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4288-5623>.

<sup>2</sup> Professor do Instituto de Ciências Agrárias (ICA/UFMG) e da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), Montes Claros, Brasil. Integrante do PPGSAT, Doutor em Economia pela UFMG. E-mail: [luizpfrezende@gmail.com](mailto:luizpfrezende@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7044-2152>.

<sup>3</sup> Professor do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais. Integrante do PPGSAT, Economista e Doutor. E-mail: [eduardoribeiromacuni@gmail.com](mailto:eduardoribeiromacuni@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4330-2346>.

## **Estrategias de gestión del agua por agricultores familiares en comunidades rurales en Francisco Sá (Minas Gerais, Brasil)**

**Resumen:** Este artículo tiene como objetivo contribuir al debate sobre la desigualdad existente en el suministro y el acceso al agua en las comunidades rurales de la Región Semiárida de Brasil. Esta investigación se realizó en tres comunidades rurales de Francisco Sá: Campo Grande, Catuni y Poções. A partir de los datos obtenidos en las entrevistas a diversas instituciones y con líderes locales, se caracterizaron e identificaron las estrategias creadas por los agricultores familiares, en diferentes situaciones, para el consumo humano y la producción. La principal fuente de agua para beber y cocinar proviene del almacenamiento de cisternas de plato, recolectada de la lluvia, siendo el camión cisterna la segunda fuente a la que más se accede. Se detectaron otras nueve técnicas utilizadas en la convivencia o el combate a la sequía, según una jerarquía según su destino, calidad y disponibilidad. Los resultados revelaron que, a pesar del trabajo de las instituciones y de las organizaciones, esos programas, proyectos e iniciativas son todavía insuficientes para garantizar el acceso al agua en las diferentes situaciones vividas. Sin embargo, son muy importantes para regularizar las necesidades de las familias en el uso doméstico y en la reproducción de la agricultura familiar en esa Región Semiárida.

**Palabras clave:** Agua; Agricultura familiar; Comunidades rurales; semiárido brasileño; Francisco Sá (MG).

## **The strategies of water management by family farmers in rural communities in Francisco Sá (Minas Gerais, Brasil)**

**Abstract:** This article has an objective to contribute to the debate about inequality in offering supply and access to water in rural communities in the seminary of Brazil. The research was carried out in three rural communities in Francisco Sá (MG): Campo Grande, Catuni and Poções. Using the data which was obtained from the interviews in institutions and with local leaders, characterized and identified the strategies which were made up by family farmers, in different situations, for human consumption and production. The principal source for drinking water and for cooking comes from the storage of plate cisterns that are collected from the rain, with the water truck that is being the second most accessed. It detected nine other techniques which are used in coexistence or in drought combating, answering to a hierarchy according to its destination, quality and availability. The results revealed that, despite the institution's work and organizations, the programs, projects and initiatives offered by them are insufficient to guarantee access to water in the different situations experienced. However, they are important to regularize the needs of the families in domestic use and in the reproduction of agriculture families in the semiarid region.

**Keywords:** Water; Family farming; Rural Communities; Brazilian semiarid; Francisco Sá (MG).

### **Introdução**

A água, recurso essencial para manutenção, perpetuação e reprodução da vida sobre a terra, vem ganhando espaço nas discussões nacional e internacional. A sua compreensão, bem como sua escassez, ultrapassa a percepção primária de que era inesgotável. O seu uso insustentável acarreta danos irreparáveis ao meio ambiente e à

população humana mundial, comprometendo esse recurso às gerações presentes e futuras.

A Organização das Nações Unidas (ONU), desde sua criação em 24 de outubro de 1945, traz em seus dispositivos legais, diretrizes de reconhecimento dos direitos humanos, sem destacar explicitamente a água como um deles. A necessidade de elevar esse bem a categoria de direito humano, efetivamente, se deu no ano de 2010, pela Resolução A/RES/64/292, quando tornou um direito fundamental, essencial para o pleno gozo da vida e demais direitos humanos (ONU, 2010). Como pontuado por Aleixo *et al.* (2016), o direito humano à água ampliou o conceito de acesso, tornando mais explícitas as desigualdades entre grupos excluídos em relação àqueles que a acessam.

Essas desigualdades são mais perceptíveis em regiões do Semiárido brasileiro. O objetivo deste artigo é investigar o acesso aos programas, projetos e iniciativas de abastecimento de água pelos agricultores familiares nas comunidades rurais do Semiárido. Para tanto, deu-se destaque ao município de Francisco Sá (MG), em três comunidades rurais: Campo Grande, Catuni e Poções, com finalidade de caracterizar as diferentes estratégias encontradas pelos agricultores familiares para a gestão e utilização das fontes de abastecimento de água. Ainda, identificar quais as iniciativas de abastecimento de água disponíveis e acessíveis para aqueles.

O município de Francisco Sá, no Estado de Minas Gerais, local da realização da pesquisa, passou a integrar o Semiárido brasileiro no ano de 2005, mas desde 2002 já era beneficiado por programas governamentais de acesso à água (EMBRAPA, 2005). As três comunidades rurais pesquisadas desenvolveram estratégias de acesso e uso das fontes de água disponíveis para beber ou produzir alimentos básicos, tomando como base a sua disponibilidade, quantidade e qualidade.

A atual delimitação do Semiárido brasileiro totaliza 1.262 municípios, nos termos das resoluções do Conselho Deliberativo da Sudene de n.º 107, de 27/07/2017 e de n.º 115, de 23/11/2017. Compreende parte dos seguintes estados: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais, cuja área perfaz o total de 1.128.697 km<sup>2</sup> e representa, aproximadamente, 12% do território nacional. A população humana ali inserida, no ano de 2017 totalizava 27.870.241 habitantes, equivalente próximo de 12% de toda a população brasileira (IBGE, 2018). Em

mais de 60% dos municípios integrantes do Semiárido brasileiro o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é inferior ao do Brasil (0,727), variando de muito baixo a baixo. Caracterizado por condições climáticas dominantes de semiaridez, com precipitação pluviométrica média anual de 200 a 800 mm, concentrada em poucos meses e irregularmente distribuída. Há ocorrência de dois biomas: Caatinga e Cerrado (ASA, 2020).

No Semiárido há presença de altas temperaturas, baixa umidade e uma precipitação pluviométrica com irregularidades na sua distribuição, apresentando um período de estiagem individualizado, em virtude das diferentes características ambientais. No município de Francisco Sá, de acordo com o Decreto Municipal nº 3.564 de 18 de maio de 2020, o período crítico de estiagem ocorre entre os meses de maio a outubro. A instabilidade climática afeta a disponibilidade e a qualidade da água nessa região. Esse recurso fica comprometido, afetando diretamente a geração de renda e a insegurança alimentar (MILETTO *et al.*, 2017). Ainda, compromete o desenvolvimento local e a própria manutenção das comunidades rurais (MEKONNEN; HOEKSTRA, 2016).

Nesse contexto, Wolkmer (2012) afirma que a água possui uma localização territorial, mas há uma necessidade de ser administrada de forma local, valorizando os conhecimentos e ações de cada região. Nessa percepção, nasceu em 2001 o Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido, gerido pela Articulação Semiárido Brasileiro (ASA). Desse, destacam-se o “Programa Um Milhão de Cisternas” (P1MC) e “Uma Terra e Duas Águas” (P1+2), que passaram a ser incorporados às políticas públicas do Governo Federal e também por ele financiados. Tanto o P1MC quanto o P1+2 utilizam Tecnologia Social<sup>4</sup> (TS) para a implantação.

O P1MC utiliza da cisterna de placas de cimento, com capacidade para armazenar até 16 mil litros de água da chuva, basicamente para beber. De formato cilíndrico, possui cobertura e fica parcialmente enterrada no solo. Sua comunicação/alimentação se dá por conjunto de calhas que captam água do telhado que é conduzida para o seu interior.

---

<sup>4</sup> De acordo com a Rede de Tecnologia Social – RTS (2010), “Tecnologia Social compreende produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representam efetivas soluções de transformação social”.

Essa capacidade é suficiente para abastecer uma família de até seis pessoas, por até oito meses, durante a seca (ASA, 2020).

O P1+2 é um programa que capta e armazena água da chuva para a produção de alimentos e dessedentação de animais, oportuniza segurança alimentar e nutricional, além de fomentar um processo participativo para desenvolvimento rural (ASA, 2020). Várias são as tecnologias para operacionalização desse programa. Decorre a cisterna de calçadão, que utiliza uma estrutura de cimento com área de 200 m<sup>2</sup>, na qual a água é captada e direcionada para seu interior, armazenando até 52 mil litros. Também há a utilização da cisterna de enxurrada, de mesma capacidade, na qual a água é coletada diretamente da enxurrada das chuvas, passando por duas caixas que separam os sedimentos e é direcionada para o reservatório de cimento que fica à disposição das famílias. Ainda, há a barraginha, reservatório escavado no chão, tendo de dois a três metros de profundidade e diâmetro de 12 a 30 metros, que armazena água da chuva por um período de dois a três meses (ASA, 2020).

O acesso e gestão das águas no Semiárido brasileiro se faz de forma peculiar em diferentes comunidades rurais, inseridas em um mesmo território. Nesse contexto geopolítico, a escassez hídrica é gerida de forma individual pelas famílias e assume proporção coletiva quando tratada pela comunidade rural. Nessa perspectiva, o presente artigo possui a intenção de acrescer o conhecimento e contribuir no fornecimento de elementos para o desenvolvimento ou adequação de políticas públicas municipais, estaduais e/ou federal de acesso à água em comunidades rurais, inseridas no Semiárido do Brasil. Os resultados encontrados partiram da análise da identificação das iniciativas de abastecimento de água disponível e acessadas pelos agricultores familiares e das suas diferentes estratégias na gestão e utilização dessas fontes.

### **Metodologia e localização geográfica da área de pesquisa**

Para alcançar os objetivos do estudo, foram realizadas duas etapas: pesquisa bibliográfica e documental; e pesquisa de campo/entrevista.

A pesquisa bibliográfica teve como referência os autores Manoel Correia de Andrade (ANDRADE, 1986), Roberto Marinho Alves da Silva (SILVA, 2006) e o Professor Eduardo Magalhães Ribeiro *et al.* (2010) (RIBEIRO; GALIZONI, 2003; ARAÚJO; RIBEIRO;

REIS, 2010), os quais estudam temas referentes à seca e à água nessa região geográfica do Brasil. Também houve a consulta a bancos de dados, em diversas publicações e sítios *web*, como o portal Capes, IBGE, Emater, ASA Brasil, CAA, SUDENE, dentre outras empresas e instituições públicas ou organizações de função social.

Prevista para uma segunda etapa, a pesquisa de campo foi suspensa devido ao isolamento social decorrente da Covid-19, optando pelas entrevistas individuais com o uso de questionário, algumas realizadas por telefone e outras presenciais, com os representantes das comunidades e das instituições atuantes. A escolha dos entrevistados se deu por meio da indicação realizada pelas lideranças e gestores das instituições e organizações locais. Nesse contexto, Brandão (2007) afirma que essas pessoas, ao desenvolverem suas atividades diretamente com as comunidades rurais, passam a ser conhecedoras das peculiaridades das suas condições naturais e sociais, podendo fornecer dados e informações do objeto da pesquisa.

O questionário aplicado abordou a existência de programas, projetos e iniciativas de abastecimento de água e suas fontes, bem como as criações e culturas praticadas pelos agricultores familiares. As informações qualitativas foram organizadas, assim como as quantitativas, seguindo a ordem das perguntas do questionário, passando as suas análises. Os resultados seguiram da análise das informações coletadas dos questionários aplicados e também da literatura consultada, cuja finalidade foi embasar o conteúdo pesquisado.

O município de Francisco Sá (MG) está localizado, aproximadamente, a 450 quilômetros da capital mineira e 50 quilômetros de Montes Claros (MG). Inserido sob as coordenadas de latitude de  $-16^{\circ}47'56''S$  e longitude de  $-43^{\circ}48'87''W$ , com altitude de 652,63 m, correspondendo o local da sede municipal, inserido na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, sub-bacia do rio Verde Grande, na região Norte do estado de Minas Gerais. Com a presença e destaque dos biomas Caatinga e Cerrado, com predominância do primeiro, apresenta características climáticas de clima predominante semiúmido, incidência de período de seca de 4 a 5 meses, subsequente com média entre 15 e 18°C em, pelo menos, um mês. Faz parte da mesorregião do Norte de Minas, microrregião de Montes Claros. Possui área total de 2.747,30 km<sup>2</sup>, com densidade populacional humana de 9,07 hab/km<sup>2</sup>, IDH 0,654 e população de 24.912 pessoas. Desse total, 10.015 vivem

no meio rural e 14.897 no meio urbano (IBGE, 2010). De acordo com o Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2017), no município a agropecuária ocupa um lugar de destaque no cenário econômico, concentra a maior parte da população ocupada. Se destacam como as principais atividades econômicas a pecuária de leite e corte, dos 2354 estabelecimentos agropecuários, 1487 são de agricultores familiares responsáveis pelo valor da produção de 95% do queijo/requeijão e da rapadura e de 63% da aguardente de cana. Também representa 71% do valor da produção de ovos de galinhas e 83% da venda de galinhas, galos, frangos e pintos e concentra 51% do total de suínos no município de Francisco Sá, além de comércio e serviços diversos.

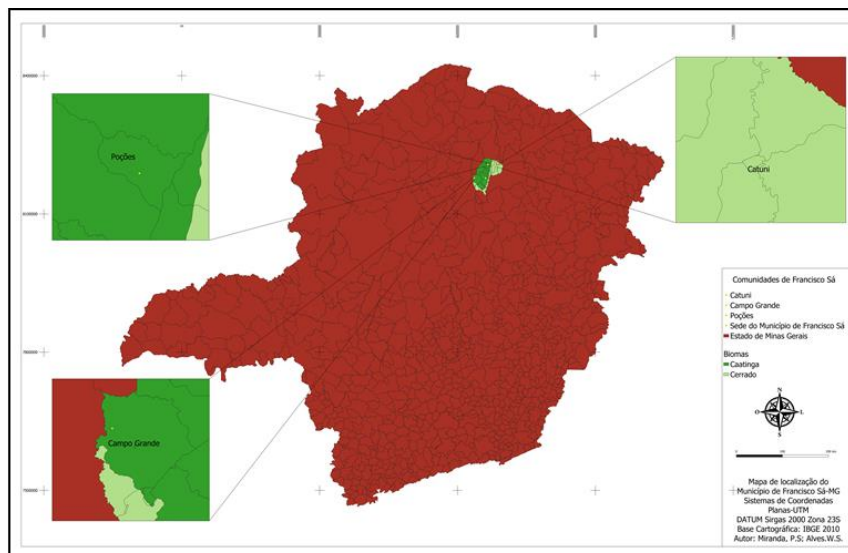
### **1 A seleção das comunidades rurais no município de Francisco Sá e a entrevista**

As comunidades rurais pesquisadas foram definidas por indicação de pessoas que as conheciam, que trabalham nas instituições: Prefeitura, Emater e Sindicato dos Trabalhadores Rurais (STR). Por meio das informações prestadas foi traçada uma divisão composta por cinco variáveis elencadas nos artigos 11 e 12 do Comentário Geral n.º 15 no ano de 2002 da Organização das Nações Unidas (ONU, 2002), que versam sobre a água como direito humano, sendo: 1) Fonte natural de água (presença e ausência); 2) Tipo de fonte de água disponível; 3) Bioma (Cerrado e Caatinga); 4) Número de habitantes; e 5) Quanto à organização social na gestão da água (mais e menos organizada).

Por fonte natural considerou a presença ou não de rios, nascentes ou córregos, elementos limitantes para reprodução da agricultura familiar. Quanto à fonte disponível, priorizou a quantidade numérica que pudesse ser acessada e gerida pelas famílias. Pela presença de dois biomas, elegeu pelo menos uma comunidade em cada um. Em relação ao número de habitantes, considerou a quantidade numérica em cada localidade, de modo que pudesse servir de elemento influenciador e limitante na disputa pelas fontes disponíveis. Na organização social, considerou a existência ou não de liderança local que pudesse intermediar as necessidades das comunidades junto às instituições que executam as políticas públicas de acesso à água.

Com base nesses critérios, três foram as comunidades rurais indicadas, quais sejam: Campo Grande, Catuni e Poções, que se destacam geograficamente na Figura 1.

**Figura 1** - Localização das comunidades pesquisadas e respectivos Biomas



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2020).

A comunidade rural de Campo Grande encontra-se distante da sede do município, aproximadamente, 40 quilômetros, estando localizada entre a margem direita do rio Verde Grande e a margem esquerda do rio Catuti. Possui as seguintes coordenadas geográficas: latitude – 16°29'41,57" e longitude – 43°43'50,11" e 566 metros de altitude. Já a comunidade rural de Catuni, que é distrito de Francisco Sá, fica distante, em média, 48 quilômetros da sede do município. Localizada à margem esquerda do rio Gorutuba, possui as seguintes coordenadas geográficas: latitude – 16°14'23,74" e longitude – 43°16'12,98" e 759 metros de altitude. Por fim, a comunidade rural de Poções encontra-se distante da sede do município em, aproximadamente, 30 quilômetros e possui as seguintes coordenadas geográficas: latitude – 16°12'35,63" e longitude – 43°24'549,93" e 621 metros de altitude. No Quadro 1, destacam-se as variáveis das comunidades rurais pesquisadas, cujos dados foram disponibilizados pelos informantes e também consultados no sítio *web* do IBGE (2019).



**Quadro 1** - Caracterização das comunidades pesquisadas com base nas variáveis naturais e socioeconômicas.

Comunidade	População humana total	Fonte natural de água	Outras fontes de água	Bioma	Representatividade local
Campo Grande	40	Rio Verde Grande e Rio Caititu	Poço Tubular, Cisterna de Placa, Barraginha e Carro-pipa.	Caatinga	Ausente
Catuni	3.209	Rio da Tolda, Rio Ribeirão e Rio Peixe Manso	Poço Tubular, Carro-pipa, Cisterna de Placa, Calçadão, Barraginha.	Cerrado	Sindicato dos Apicultores e Presidente do CMDRS
Poções	170	Ausente	Poço Tubular, Cisterna de Placa, Calçadão, Barraginha, Carro-pipa e Salta Z.	Caatinga	Associação do Pequenos Produtores Rurais, Associação Quilombola e Associação das Mulheres da Comunidade Rural de Poções e Adjacentes

**Fonte:** Dados das entrevistas, organizado pelo autor (2020).

Após essa caracterização, com base nas variáveis naturais e socioeconômicas, passou-se para a fase seguinte: a entrevista e coleta de dados e informações nas comunidades rurais.

## 2 Entrevista: procedimento metodológico para coleta de informações

A pesquisa de campo foi suspensa em razão do isolamento social decorrente da pandemia do Covid-19, que assola o mundo, bem como o Brasil, optando por fazer uma entrevista individual, sendo algumas por telefone e outras na forma presencial. Em razão disso, optou-se por fazer entrevista, via telefone, com órgãos públicos e Organizações Não Governamentais (ONG) que atuam no município, além das lideranças locais de cada comunidade, com base nos questionários elaborados, uma vez que as demandas locais, normalmente, são a elas direcionadas, tornando um interlocutor social.

Todas as entrevistas foram gravadas, transcritas e, posteriormente, analisadas com base nos objetivos propostos, como destacado por Burke e Miller (2001).

### **Resultados e discussão**

Durante as entrevistas, foi possível identificar a existência de várias iniciativas, programas e ações que são executados pela Codevasf, Sindicatos, Associações, Centro de Agricultura Alternativa e Municipalidade. O caminhão-pipa e poços artesianos apresentam caráter emergencial, voltados para o combate à seca. A cisterna de placas e barraginhas estão voltadas para a convivência com a seca, proporcionando um desenvolvimento sustentável, atendendo também as especificidades climáticas da região, atributos culturais, sociais e alimentares.

A irregularidade no volume das chuvas foi observada nas comunidades pesquisadas, principalmente por estarem inseridas no Semiárido. Os relatos dos agricultores familiares, gestores públicos e informantes entrevistados reportam que a mais recente percepção da baixa precipitação pluviométrica ocorreu entre os anos de 2012 e 2017. Essas informações são comprovadas com base nos dados pluviométricos disponibilizados pela Emater, referente ao período de 1992 a 2019, perfazendo um total de 28 (vinte e oito) anos. Tabulados esses dados no Excel, os resultados foram analisados, identificando a média, os valores máximos e mínimos, além do desvio padrão, nos termos da Tabela 1.

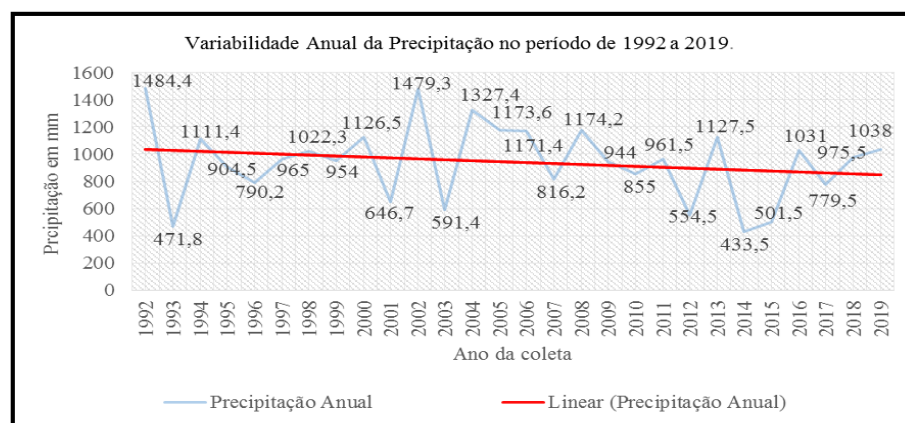
**Tabela 1** - Valores da precipitação mensal de uma série histórica de 29 anos no município de Francisco Sá (MG) – 1992 a 2019.

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JU	JUL	AG	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUA
1992	570,6	204,4	10	0	6,8	0	0	11,2	2,2	104,6	213,4	361,2	1484,4
1993	142	67,4	0	43	0	0	0	0	0	8,6	38,2	172,6	471,8
1994	319,2	36,4	178	126	0	0	0	0	0	0	275,6	176,2	1111,4
1995	37	119,6	59,6	81,2	23	0	0	0	0	127,2	156,2	300,7	904,5
1996	45,4	117,4	87,2	53,6	0	0	0	0	5	111,4	237,4	132,8	790,2
1997	156,8	62	296,6	80	0	10	0	0	8	37,6	169,6	144,4	965
1998	111,2	353,6	0	12,2	26,4	0	0	0	0	35,5	215,6	267,8	1022,3
1999	70	79,6	306,4	20,6	3	0	0	0	0	63,6	187	223,8	954
2000	186,8	65	288,8	0	0	0	0	0	16,7	30,2	286,2	252,8	1126,5
2001	93,6	9,4	84,8	0	42,6	0	0	3,8	10,2	107,7	94,2	200,4	646,7
2002	358,1	292,4	27,8	2,4	0	0	0	0	62,2	101	314	321,4	1479,3
2003	275	38,2	31,4	25,8	1,4	0	0	4,8	17,8	6,8	62,8	127,4	591,4
2004	366,2	181	183,8	155,8	0	21,8	12	0	0	49,2	95,2	262,4	1327,4
2005	188,8	277,4	237,4	0	22,6	0	0	0	4,8	2,2	195,4	245	1173,6
2006	9,4	114	188,4	78,4	0	0	0	2,6	75,2	100,2	374,6	228,6	1171,4
2007	174	367	5,2	1,2	1,2	0	0	0	0	43,6	139	85	816,2
2008	190,6	65,6	239,6	30,8	0	0	0	0	17,5	0	287,6	342,5	1174,2
2009	232	65	55	65	7,5	0	0	0	22,5	312,5	144,5	40	944
2010	50	65	170	50	32,5	0	0	0	0	95	197,5	195	855
2011	175	65	138	10	0	0	0	0	0	87,5	175	311	961,5
2012	134	16	43,5	0	72	0	0	0	0	38	235	16	554,5
2013	198,5	66	114	53	0	0	0	0	2,5	103,5	219	371	1127,5
2014	12	32	98,5	32	2,5	0	0	0	0	78,5	76	92	433,5
2015	20	155	71	76	10	0	0	0	2,5	10	68	89	501,5
2016	548	36	58	15	0	5	0	0	55	66,5	120,5	127	1031
2017	37,5	132,5	127,5	0	12,5	0	0	0	0	10	143,5	316	779,5
2018	78	280	136	25	0	0	0	0	0	140	90	226,5	975,5
2019	0	334,5	144	84,5	0	0	0	0	42,5	115	197,5	120	1038
<b>Média</b>	170,7	132,05	120,7	40,05	9,42	1,31	0,42	0,8	12,3	70,92	178,87	205,3	943,27
<b>V.</b>	570,6	353,6	306,4	155,8	42,6	21,8	12	11,2	75,2	321,5	374,6	371	1484,4
<b>Máximo</b>													
<b>V. Mínimo</b>	0	9,4	0	0	0	0	0	0	0	0	38,2	16	433,5
<b>D. Padrão</b>	148,03	108,09	90,93	40,4	16,56	4,43	2,22	2,32	20,49	63,44	81,78	96,99	275,33

**Fonte:** Emater (1992-2019), organizada pelo autor (2020).

Observa-se, na Tabela 1, que os anos de 1993, 1995, 1996, 2001, 2003, 2007, 2010, 2012, 2014, 2015 e 2017 foram de menores precipitações anuais em relação à média de 943,27 mm, revertendo em maiores secas na região pesquisada. Com base nos dados da Tabela 1, foi elaborado o gráfico da Figura 2, na qual observa-se uma tendência na diminuição anual da precipitação.

**Figura 2** - Tendência de diminuição da precipitação das chuvas em Francisco Sá.



**Fonte:** Emater (2019), organizado pelo autor (2020).

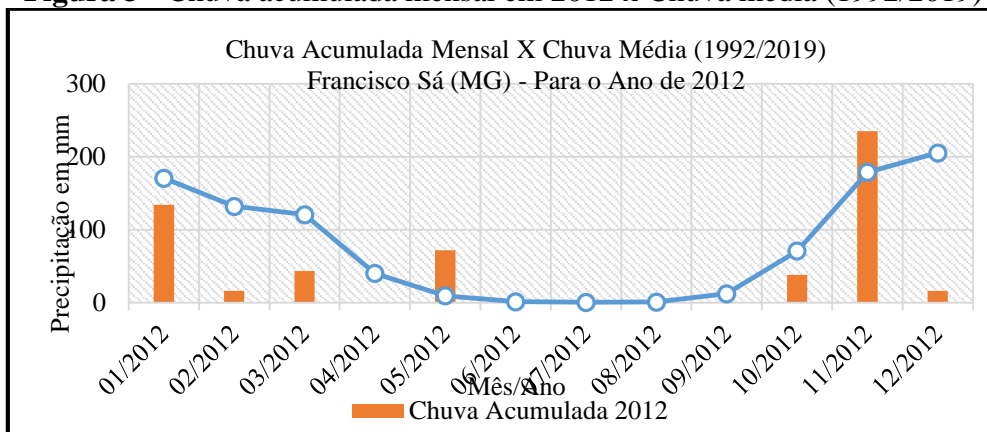
Conforme os dados da Tabela 1, as Figuras 3 a 8 apresentam a relação entre a precipitação dos anos de 2012/2017 e a média encontrada.

Nota-se que no ano de 2012 a precipitação mensal somente excedeu a média nos meses de maio e novembro. Já nos demais meses houve uma diminuição das chuvas, ficando os totais próximos à média. O mesmo ocorreu quanto aos meses de fevereiro, março, outubro e dezembro. Em 2013, somente em janeiro, abril, outubro, novembro e dezembro a precipitação excedeu a média mensal. Nos anos seguintes, a tendência foi chuvas abaixo ou próximo da média anual. Observa-se exceção em fevereiro e abril de 2015, janeiro e setembro de 2016 e em dezembro de 2017, quando houve um excedente em relação à média mensal. A estiagem, na região, concentra-se de maio a setembro, totalizando cinco meses, com precipitações próximas ou igual a zero mm. Acrescido a isso, os dados da Figura 2 apresentam tendência de diminuição das chuvas, agravando ainda mais a situação vivenciada pelas populações do meio rural. Ainda na Tabela 1, verifica-se que a maior pluviosidade ocorre de janeiro a abril e de outubro a dezembro. O período citado pelos entrevistados e agentes públicos contemplam duas das mais baixas médias de precipitações para a série histórica nos anos de 2014 e 2015, respectivamente com 433,5 mm e 501,5 mm anuais.

Analisando os dados da precipitação mensal referente aos anos de 2012/2017, nota-se uma diminuição dos índices pluviométricos, conforme se observa nas Figuras 3 a 8. Há consideráveis oscilações e irregularidades dos períodos chuvosos. Em especial

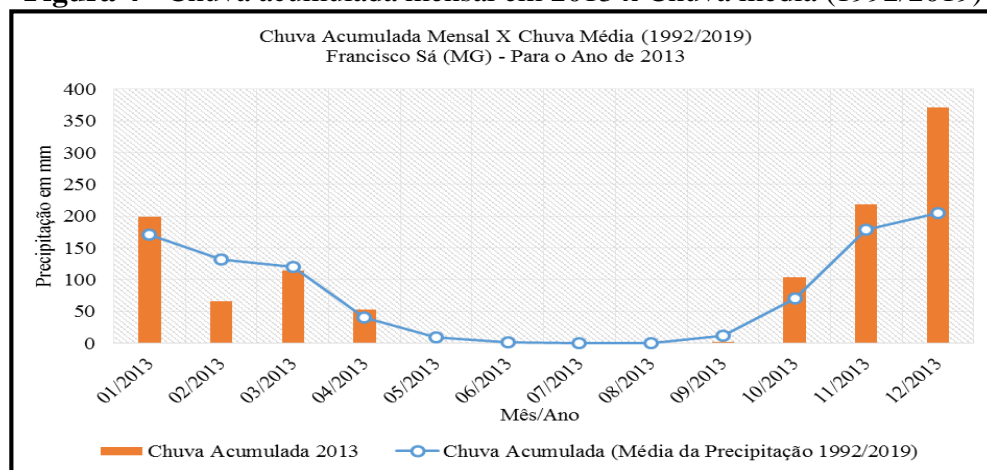
nos anos de 2012, 2014, 2015 e 2017, que não alcançaram uma precipitação de 800 mm anuais.

**Figura 3 - Chuva acumulada mensal em 2012 x Chuva média (1992/2019)**



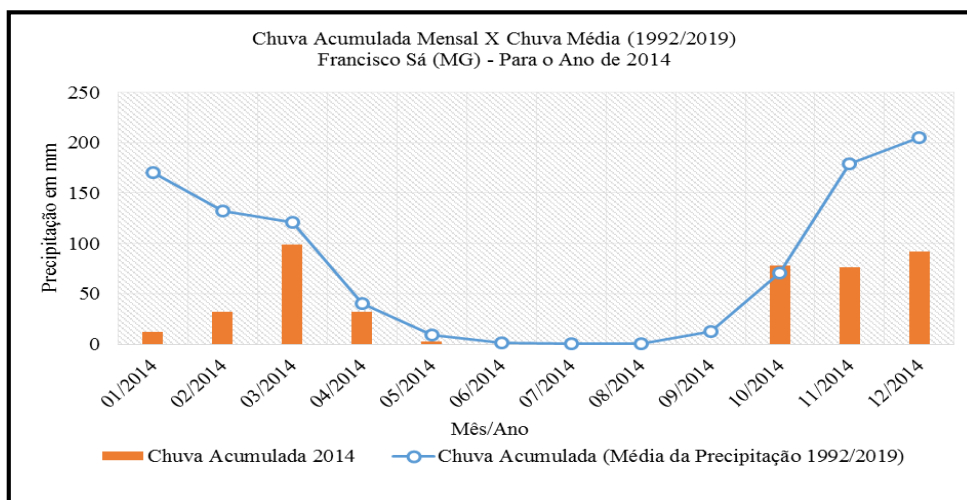
**Fonte:** Emater (2019), organizado pelo autor (2020).

**Figura 4 - Chuva acumulada mensal em 2013 x Chuva média (1992/2019)**



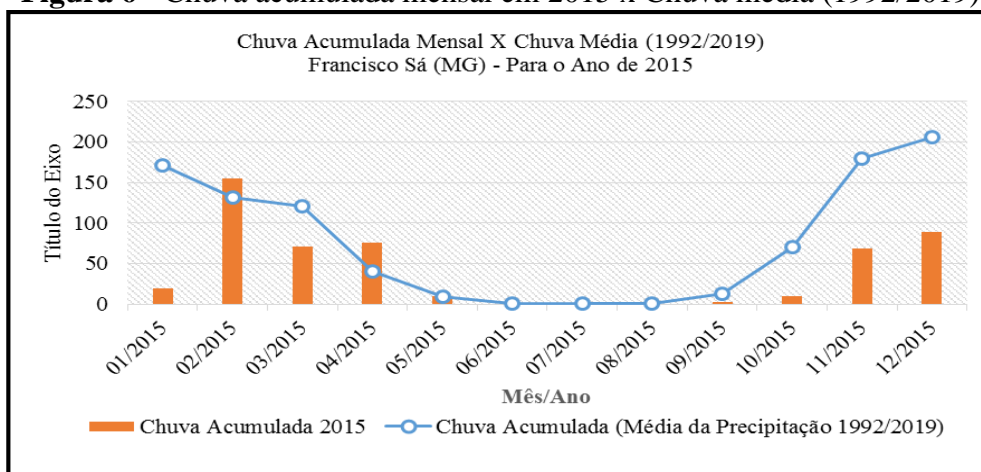
**Fonte:** Emater (2019), organizado pelo autor (2020).

**Figura 5 - Chuva acumulada mensal em 2014 x Chuva média (1992/2019)**



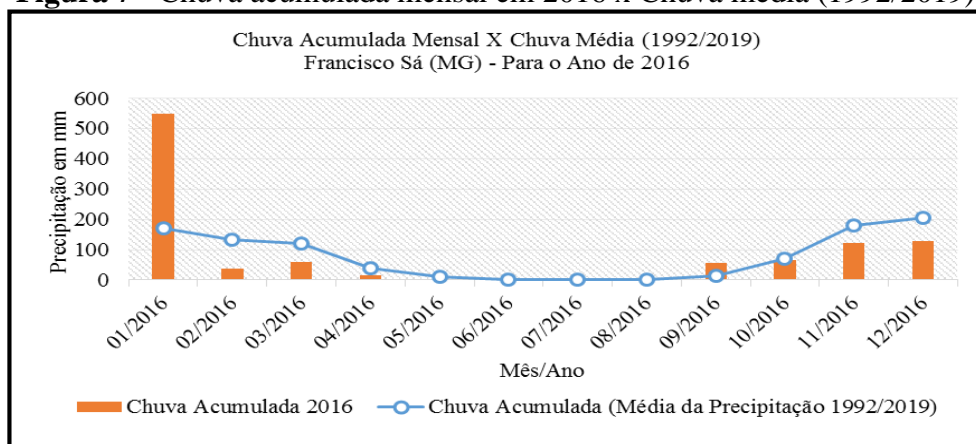
**Fonte:** Emater (2019), organizado pelo autor (2020).

**Figura 6 - Chuva acumulada mensal em 2015 x Chuva média (1992/2019)**



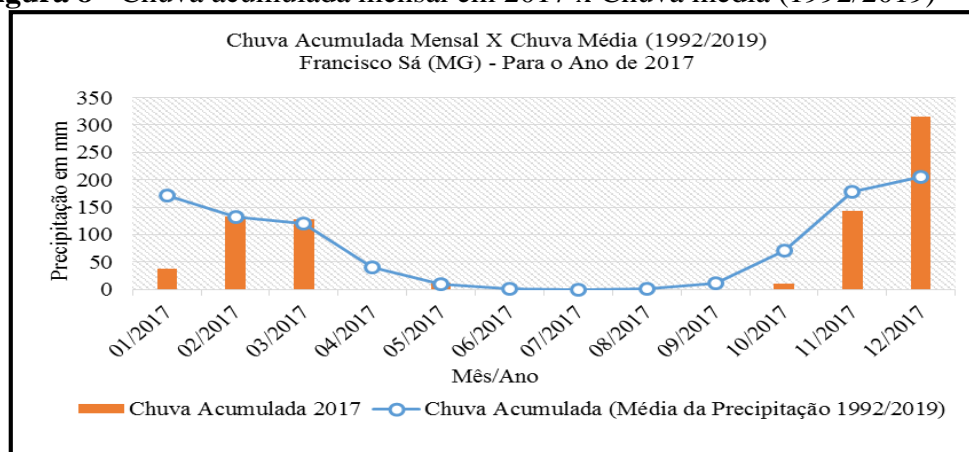
**Fonte:** Emater (2019), organizado pelo autor (2020).

**Figura 7 - Chuva acumulada mensal em 2016 x Chuva média (1992/2019)**



**Fonte:** Emater (2019), organizado pelo autor (2020).

**Figura 8 - Chuva acumulada mensal em 2017 x Chuva média (1992/2019)**



**Fonte:** Emater (2019), organizado pelo autor (2020).

Com base nos dados das Figura 2 a 8 e Tabela 1, acrescidas as informações prestadas nas comunidades rurais e empresas públicas, observou-se que a seca tornou-se mais presente na região. Para superar esses tempos difíceis, os agricultores criaram alternativas para o convívio com a seca. Há também a reprodução dos saberes na gestão dos recursos hídricos acessados, garantindo, assim, a produção, fortalecimento do vínculo e o sentimento de pertencimento ao território.

Nesse ponto, a pesquisa procurou identificar as iniciativas, programas e ações de abastecimento de água que estão disponíveis e são acessadas pelos agricultores familiares. Além disso, foi possível caracterizar as diferentes estratégias na gestão e utilização das fontes de abastecimento de água, com base na sua origem e destinação.

### **1 Comunidade de Campo Grande: estratégias de uso e gestão das fontes de água**

Foram entrevistadas uma moradora do povoado, identificada pelas iniciais HSB e uma agricultora familiar: EMCRF. De acordo com as entrevistadas, nas duas últimas décadas, essa comunidade enfrentou dificuldades no abastecimento de água para uso doméstico, plantio e criação de animais.

Apesar da existência de dois rios, o Caititu e o Verde Grande, as águas não atendem a todas as necessidades, sejam dos moradores, sejam dos agricultores

familiares. Como relatado por EMCRF, *“o rio Caititu é pequeno, [...] somente corre durante o tempo das águas (de novembro a maio) e quando chega a estação seca (de maio a novembro), corta”*. Para os agricultores familiares próximos desse rio, a utilização na época das águas, atende as suas necessidades. Na seca é precária, formam poços que são utilizados apenas para dessedentação de animais. O rio Verde Grande tem água constante, mas inviável ao consumo humano, uma vez que nele é lançado esgoto doméstico. Os agricultores próximos as suas margens utilizam das suas águas para irrigação e dessedentação de animais.

De acordo com EMCRF, quem não margeia com esses rios *“[...] perfuraram seus poços artesianos há mais tempo (por volta de vinte anos atrás). Deles retiram água para beber, fazem plantio de algumas culturas e criam pequenos animais, além de gado de corte e de leite”*. Enfatiza que *“[...] grande parte dos poços abertos é de água salobra<sup>5</sup>”*. Nem todos abriam poços em virtude dos altos preços, logo, possuem limitação de produção e criação.

Plantam somente na estação das águas, aproveitando as chuvas. [...] Plantam pequenas hortas, abóbora e feijão para consumo. Cultivam o milho para criar o porco e as galinhas que fornecem carnes e ovos para consumo familiar. Reduzem as criações em virtude da pouca produção de grãos, devido à seca. Com isso, acabam acumulando prejuízo. Já quem tem poço pode plantar o ano todo. As culturas mais comuns são o milho, sorgo e capim. Usam o milho e sorgo para alimentar o gado e para a criação de porcos e galinhas. Fazem silagem para alimentar o gado (EMCRF, entrevistada em 2020).

Essa dinâmica foi observada por Heredia (2013) ao destacar que as famílias priorizam o plantio de quase todos os produtos durante a estação das chuvas. A criação é utilizada para autoconsumo ou venda, *“[...] permitindo, assim, a compra dos bens necessários para consumo alimentar da família”* (HEREDIA, 2013, p. 70).

A produção, de acordo com EMCRF, *“[...] quando excede o consumo da família, é vendida nas proximidades da comunidade”*. No caso do *“queijo, normalmente vendem*

---

<sup>5</sup> A Resolução nº 357 do CONAMA, de 17 de março de 2005, em seu artigo 2º dispõe sobre a classificação dos corpos de água. Para tanto, adota as seguintes definições: I - águas doces: águas com salinidade igual ou inferior a 0,5 ‰; II - águas salobras: águas com salinidade superior a 0,5 ‰ e inferior a 30 ‰; III - águas salinas: águas com salinidade igual ou superior a 30 ‰ (CONAMA, 2005).



*em Montes Claros. O leite é levado para Camarinhas”, comunidade rural de Francisco Sá, vizinha de Campo Grande. Já “[...] o frango e ovos, além do porco, são utilizados, normalmente, para consumo da própria família”.* Essa dinâmica foi constatada por Galizoni (2005), ao observar as comunidades rurais no Vale do Jequitinhonha, Serra da Mantiqueira e Vale do São Francisco, em Minas Gerais, quando aponta a existência de pequenas criações, dentro das propriedades, que servem além de abastecer a família, na venda de alguns produtos.

Já na comunidade rural de Campo Grande, além das fontes naturais acima identificadas, há a presença da cisterna de placas, do programa P1MC, que acumula água das chuvas. Essa água, segundo EMCRF, “[...] é mais saudável e leve, todos a preferem para beber”. Não passa por nenhum tratamento. Acrescenta que antes das cisternas de placas havia o compartilhamento de águas. *“Os vizinhos emprestavam água para aqueles que necessitavam. Isso acontecia mais em tempos de seca, quando havia menos chuvas. Depois que houve a implantação do P1MC, no ano de 2013, não se observou mais essa situação”.* A presença das cisternas de placas proporcionou uma autonomia para as famílias. Elas passaram a gerir essa fonte de água que se encontra do lado da casa. Essa dinâmica oportuniza uma “independência hídrica” às famílias que foram beneficiadas pelas cisternas de placas (SILVA *et al.*, 2014), já que não mais precisam pedir água a vizinhos.

Importante destacar a existência de um poço tubular que abastece a caixa coletiva em Campo Grande. A entrevistada HSB destacou que “[...] no ano de 2015 o poço secou e somente após oito meses é que houve abertura de outro pela municipalidade, e novamente distribuiu a água para a comunidade”. Durante o tempo que persistiu essa situação, “[...] havia o abastecimento por carro-pipa que depositava, em uma caixa coletiva, água para a comunidade”. Para acesso a essa água, HSB e outra moradora “[...] buscavam água com uma lata na cabeça, caminho que perfaziam em torno de 20 vezes ao dia, a uma distância de, aproximadamente, 200 metros”.

Após a abertura de novo poço, foi realizada uma distribuição de água de forma individualizada para cada casa do povoado, sem controle do consumo. A despesa para a manutenção e distribuição dessa fonte de água foi custeada pela comunidade. O gasto com a energia elétrica para acionar a bomba do poço é dividido igualmente para todos

que acessam essa fonte de água. Apesar da água ser salobra, ela é utilizada para os afazeres domésticos como: uso no banheiro, lavar roupas, casa e dessedentar pequenas criações. Em alguns casos, regar hortas onde plantam verduras e folhas para consumo da própria família.

Foram encontradas outras fontes de água, como é o caso dos tanques e do carro-pipa, cujos moradores e agricultores familiares passaram a desenvolver estratégias de uso e gestão, adequando-as de acordo com as necessidades, conforme destacado no Quadro 2.

**Quadro 2** - Fontes de água encontradas na comunidade rural de Campo Grande, Francisco Sá (MG)

<b>FONTES DE ÁGUA</b>	<b>USOS</b>	<b>PERÍODO DAS ÁGUAS</b>	<b>PERÍODO DA SECA</b>
Cisterna de Placas, Poço Tubular, Tanques, Rio Caititu, Rio Verde Grande e Carro-pipa.	Beber	Cisterna de Placas	Cisterna de Placas e Carro-pipa
	Cozinhar	Cisterna de Placas e Poço Tubular	Cisterna de Placas e Poço Tubular
	Lavar roupas	Poço Tubular ou Rios	Poço Tubular ou Rios
	Banheiro	Poço Tubular ou Rios	Poço Tubular ou Rios
	Limpeza da casa	Poço Tubular ou Rios	Poço Tubular ou Rios
	Produção Agrícola	Poço Tubular ou Rios	Poço Tubular ou Rios
	Criação de animais e de gado	Poço Tubular, Rios ou Tanques	Poço Tubular, Rios ou Tanques

**Fonte:** Dados das entrevistas, organizado pelo autor (2020).

Para beber, os moradores das comunidades rurais pesquisadas priorizam a água das cisternas de placas de 16 mil litros. Conforme EMCRF, “[...] a água da chuva é mais doce”. Acrescenta HSB que “acha melhor a água que vem da chuva. Ela é saudável. É uma água mais leve”. Na falta dela, utilizam a água do carro-pipa. Em alguns casos, a água do poço pode servir também para beber, desde que seja doce. Para cozinhar, utilizam a água das cisternas, mas, muitas famílias usam a do poço tubular, reservando a da cisterna exclusivamente para beber.

Nos demais afazeres da casa, como a produção e criação de animais, utilizam tanto da água do poço tubular quanto dos rios. Essa estratégia está vinculada também a proximidade do agricultor com os rios. Quanto à água dos tanques, ela é utilizada basicamente para o gado beber.

Perguntado se a falta de água já limitou a produção e criação, EMCRF respondeu que “[...] *o gado necessita de muita água. A região é muito seca*”. Quando há falta de água em tempo de seca, os agricultores “[...] *passam com o que tem*”. Complementam a renda utilizando das criações que a família possui, da aposentadoria e de outros benefícios. “*Quem é aposentado vai levando a vida com aquela dificuldade. Aquele que não é, fazer o quê? Só Deus!*”. Essa é uma realidade que aponta para a importância dos programas de transferência de renda para garantir uma vida digna. Nesse contexto, Cruz (2018, p. 99) constatou isso ao observar que os benefícios como Bolsa Família e aposentadoria são estratégias que dinamizam a convivência com o Semiárido, pois “[...] criam condições de atravessar a seca sem restrições de alimentos”.

Por esses motivos, observou-se a necessidade de estocar água, principalmente da chuva. Cada reservatório é específico para um determinado tipo. O sal presente na água do poço danifica a estrutura das cisternas de placas, além de causar contaminação. Mesmo a água do carro-pipa é reservada em recipiente próprio.

Em Campo Grande não houve a implantação do P1+2. Há carência das cisternas de calçadão ou de enxurrada para beneficiar os agricultores familiares que não acessam as águas dos rios ou não possuem condição para abrir poço tubular.

Mesmo não existindo lideranças locais, a comunidade consegue ser ouvida pela municipalidade, especialmente quando necessitam do carro-pipa. Havendo necessidade de algum programa de acesso à água ou a crédito, como o PRONAF, procuram diretamente a Emater e o STR. De acordo com HSB e EMCRF, há a necessidade de uma liderança local para concentrar as demandas da comunidade e dos agricultores, mas não houve quem prontificasse a assumir essa representação.

Durante as entrevistas em 2020, foi observado que as famílias e a comunidade de Campo Grande possuem capacidade de gerenciamento e uso das fontes de águas disponíveis, uma vez que se utilizam de estratégias em tempos de seca e das águas. Entretanto, a demanda da comunidade é urgente no que diz respeito às políticas públicas, pois visam assegurar o acesso à água em diferentes situações e necessidades.

## **2 Comunidade de Catuni: estratégias de uso e gestão das fontes de água**

Na comunidade Catuni a situação observada é praticamente a mesma em relação às comunidades rurais de Campo Grande e Poções. Foi entrevistado o presidente do Sindicato dos Apicultores que também é agricultor familiar, identificado pelas iniciais JAD.

Para JAD, a irregularidade das chuvas tem causado muito “[...] sofrimento na região”. A dificuldade na obtenção de água vem se tornando constante desde o ano de 2012, período em que vários rios continuam secando. A terra, de maneira geral, é própria dos agricultores familiares e possuem áreas em média de 15 a 50 hectares.

A comunidade rural possui um sistema de abastecimento de água canalizada, captada diretamente do rio Peixe Manso, sendo reservada em uma caixa central, que, por gravidade, é distribuída para todas as casas, inclusive de alguns agricultores familiares. Essa é uma iniciativa local que também é utilizada por agricultores que se localizam na parte jusante dos rios. Essa água armazenada é destinada apenas para consumo humano, não se pode irrigar, uma vez que o reservatório foi dimensionado apenas para atender às necessidades básicas de beber, cozinhar, lavar roupa e demais usos domésticos. Nas áreas não beneficiadas por essa distribuição há abertura de poço tubular, de uso comunitário, no qual as famílias contempladas dividem as despesas com a energia elétrica. A água para beber é ofertada pelos programas “Água para Todos”, “Cisternas” e o “P1MC”.

A região da comunidade de Catuni é suprida por outros dois rios: rio da Tolda e rio Ribeirão. Apenas esses rios são utilizados pelos agricultores familiares para irrigação. Quem limita com suas margens têm acesso direto a eles. Quem se encontra mais distante e não havendo forma de canalização dessas águas, deve abrir poço artesiano, se quiser irrigar.

Para o plantio de culturas de produtos básicos e as criações, o agricultor familiar depende da disponibilidade das fontes de água. Foi observado que as fontes disponíveis já não são mais suficientes para a reprodução da agricultura familiar, como faziam antes de 2012, principalmente em tempo de estiagem. Ressalta JAD que “[...] vários rios baixaram seu volume e alguns deixam de correr nas secas”. Em consequência disso, “houve redução da área plantada e do número de criações”.

No Quadro 3 foram elencadas as fontes disponíveis e utilizadas pelos agricultores familiares e moradores dessa comunidade. Os arranjos levam em consideração a época de sua disponibilidade e os usos e costumes a que são direcionadas.

**Quadro 3** - Fontes de água encontradas na comunidade rural de Catuni, Francisco Sá (MG)

<b>FONTES DE ÁGUA</b>	<b>USOS</b>	<b>NAS ÁGUAS</b>	<b>NA SECA</b>
Cisterna de Placas, Cisterna de Calçadão, Poço Artesiano, Rio Peixe Manso, Rio da Tolda, Rio Ribeirão, Carro-pipa e Barraginha.	Beber	Rios e Poço Artesiano	Rios, Cisterna de Placas e Carro-pipa
	Cozinhar	Rios e Poço Artesiano	Cisterna de Placas e Poço Artesiano
	Lavar roupas	Rios e Poço Artesiano	Rios e Poço Artesiano
	Banheiro	Rios e Poço Artesiano	Rios e Poço Artesiano
	Limpeza da casa	Rios e Poço Artesiano	Rios, Poço Artesiano e Cisterna de Calçadão
	Produção Agrícola	Rios e Poço Artesiano	Rios, Poço Artesiano e Cisterna de Calçadão
	Criação de animais e gado	Rios e Poço Artesiano	Rios, Poço Artesiano e Barraginha

Quanto à água para beber, os moradores da comunidade de Catuni priorizam a água dos rios por ser mais acessível. Usam a água da cisterna de placas ou do poço tubular, em alguns casos, devido a sua facilidade ou durante o período das enchentes. Já a água do carro-pipa é usada para abastecer casas que não tem acesso aos rios ou poço tubular, ou quando a água da cisterna de placas se esgota. Acrescenta JAD que “[...] o carro-pipa abastece apenas 20 litros/água/família/dia. Se consumir mais do que esse limite, não recebem outra antes do novo abastecimento”. Para isso, a família precisa gerir essa quantidade disponibilizada, caso contrário, ficará sem água para as primeiras necessidades, ficando na dependência do abastecimento por carro-pipa.

Em Catuni, na época das chuvas, há maior disponibilidade de água. Já no tempo de estiagem, os agricultores passam a gerir as águas disponíveis de forma racional, como reportado pelo entrevistado e informado no Quadro 3.

Na falta da água da cisterna, completa com a água do carro-pipa. Essa água é tratada com adição de cloro, quando da captação. Quanto à água da chuva, armazenada na cisterna de placa, cada família trata a sua, pois é de seu uso exclusivo.

Existem alguns poços artesianos na comunidade que são comunitários, mas de acordo com JAD “[...] não podem ser utilizados para irrigação. Somente para as

*necessidades básicas das famílias. Se algum agricultor familiar quiser irrigar e não tiver acesso à água dos rios, deve providenciar a abertura do seu próprio poço”.*

Para a produção agrícola, criação de animais e gado, os agricultores usam a água dos rios e do poço artesiano. Poucas são as cisternas de calçadão existentes na comunidade. São utilizadas na época da seca para a produção de alimentos, já que foram beneficiados os agricultores familiares que não dispunham de outra fonte de água para irrigação. Mesmo assim, priorizam o plantio de alguns cultivares básicos, tais como milho, feijão e abóbora, na época das chuvas, alcançando melhor gestão das outras fontes de água.

Segundo o entrevistado, a água não é boa para o gado: *“É muito doce. O gado não engorda, já que não há a presença de sal na água. Devido a isso, há necessidade de usar o sal na suplementação animal”.* Poucos agricultores criam o gado, *“[...] priorizam a produção agrícola. Plantam feijão, milho, mandioca, cana-de-açúcar e produzem verduras. Há plantio de frutas para extração da polpa. Alguns agricultores também são apicultores e piscicultores. Criam porcos e galinhas.”* A venda desses produtos da agricultura familiar é realizada diretamente *“[...] nas feiras livres do município ou de porta a porta, além das mercearias locais”.* A venda em feiras livres foram destaques nas pesquisas de campo de Cruz (2019) e Ribeiro (2007), nas quais o excedente de produção é disponibilizado para venda após satisfazer o consumo familiar.

De acordo com JAD, a falta de água limita a produção dos agricultores: *“Isso vem ocorrendo desde o ano de 2012”.* A estratégia utilizada pelos agricultores foi *“[...] diminuir a criação e a área plantada”.* Priorizam, nesse caso, o *“plantio de junho em diante”.* E para recompor a renda perdida nessas ocasiões, em que há predomínio de longos períodos de estiagem, normalmente *“[...] alguns vão trabalhar no sul de Minas na colheita do café”.* Outros priorizam a *“[...] fabricação de cachaça ou outra atividade, até passar esse período. Se não der para plantar um hectare, planta meio”.* Também complementam a renda *“[...] através da aposentadoria de alguém da família”.*

Na falta de água na comunidade, recorrem à Prefeitura e às associações e, geralmente, são prontamente atendidos. Há uma disposição comunitária para resolver as pendências de distribuição de água, seja por meio das lideranças, dos próprios moradores ou dos agricultores familiares. Entretanto, o entrevistado destaca que *“[...]”*

*quem tem poço tubular passa a seca, mas quem depende da água dos rios não tem água suficiente para produção”.*

Essa mediação tem garantido a oferta e acesso à água para beber, mas deixa a desejar quanto à água para produção, haja vista que muitos agricultores ainda não receberam a cisterna de calçadão ou de enxurrada. Semelhante situação foi observada por Galizoni *et al.* (2020, p. 72), sendo a mediação a maneira que a população humana rural possui para “[...] garantir seu acesso à água”.

Os moradores e agricultores familiares de Catuni possuem consciência coletiva quanto ao gerenciamento e uso das fontes de água disponíveis. As estratégias, em tempo de seca e das águas, mostraram-se adaptadas à realidade local. Entretanto, há necessidade de políticas públicas que assegurem o acesso à água nas diversas situações experimentadas, pois a carência é fator limitante da reprodução social da agricultura familiar e do desenvolvimento local.

### **3 Comunidade de Poções: estratégias de uso e gestão das fontes de água**

Na comunidade de Poções não há rios que servem às populações e nem aos agricultores familiares. A comunidade é dividida entre Poções de Cima e Poções de Baixo. A terra dos agricultores é própria, perfazendo, em média, áreas de, aproximadamente, dois hectares.

Os programas de acesso à água ocorreram nos anos de 2002, 2003 e 2013 por meio do P1MC, P1+2, Fome Zero e Cisternas do MDS.

Para melhor detalhamento e compreensão de cada comunidade faz-se um desmembramento da análise. Em Poções de Cima foram entrevistados o presidente da Associação Quilombola, identificado pelas iniciais AFN e o presidente da Associação dos Produtores Rurais, identificado pelas iniciais AAS. Em Poções de Baixo foi entrevistada a presidente da Associação das Mulheres da Comunidade Rural de Poções e Adjacente do Município de Francisco Sá, identificada pelas iniciais RFAP.

#### **3.1 Comunidade de Poções de Cima**

Apenas em Poções de Cima existe a Barragem Pedro Ju, da qual a comunidade tem acesso a sua água. Construída pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do

São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF) em 1989, no Projeto Polígono das Secas, tem por finalidade a irrigação, abastecimento humano e animal. Atendia à visão assistencialista governamental de combate à seca.

Para os entrevistados, a falta de água, há algum tempo, é sentida mais fortemente, seja pelo baixo volume da barragem, seja pela baixa vazão dos poços tubulares. A irregularidade das chuvas tem agravado a realidade em que vivem. Informa AFN que o “[...] período mais crítico foi por volta do ano de 2013, quando a barragem secou por completo e o volume de água de alguns poços artesianos baixou. Muitos venderam a criação para abrir seu poço tubular e voltar a plantar e produzir”, sem depender exclusivamente da água da barragem. Nesse contexto, o gado passa a ser uma reserva financeira para que possa ser utilizado nas necessidades das famílias. Isso foi identificado por Porto *et al.* (2010, p. 491) quando relata que o “[...] gado é visto como mercadoria de reserva e comercializado de acordo com as necessidades, expectativas e desejos da família”. Conforme relatado por AFN, “[...] é difícil alguém hoje não ter seu poço”.

O poço tubular trouxe autonomia e independência em relação à água da barragem. Os agricultores também possuem outras fontes de água, sendo acessadas de acordo com a sua disponibilidade e utilidade. Para isso, criaram estratégias de uso que estão identificadas no Quadro 4, considerando a disponibilidade, qualidade e período de acesso.

**Quadro 4** - Fontes de água encontradas na comunidade rural de Poções de Cima, Francisco Sá (MG)

FONTES DE ÁGUA	USOS	PERÍODO DAS ÁGUAS	PERÍODO DA SECA
Barragem Pedro Jú, Cisterna de Placas, Cisterna de Enxurrada, Calçadão, Carro-pipa, Poço Tubular, Salta Z e Barraginha	Beber	Cisterna de Placas, Carro-pipa e Salta Z	Cisterna de Placas, Carro-pipa e Salta Z
	Cozinhar	Cisterna de Placas, Carro-pipa e Poço Tubular (quando a água é boa)	Cisterna de Placas, Carro-pipa e Poço Tubular (quando a água é boa)
	Lavar roupas	Barragem	Barragem
	Banheiro	Barragem	Barragem
	Limpeza da casa	Barragem	Barragem
	Produção Agrícola	Barragem e Poço Tubular	Barragem, Poço Tubular, Cisterna de Enxurrada e Cisterna de Calçadão
	Criação de animais e gado	Barragem e Poço Tubular	Barragem, Poço Tubular e Barraginha



**Fonte:** Dados das entrevistas, organizado pelo autor (2020).

Segundo Galizoni (2005, p. 56), “as famílias construíram um sistema de classificação, baseado na qualidade da água para beber. Esse é o uso primordial: a partir dele é construída uma hierarquia das águas disponíveis e usos possíveis”. Esse sistema é repassado entre gerações e compartilhado por todos no meio social. Segundo a autora, trata-se de um código de ética social.

Neste contexto, os entrevistados destacaram que a água dos poços abertos é pouca ou muito salobra. Por isso, priorizam a água das cisternas de placas ou, na sua falta, a do carro-pipa para beberem. Também, para beber, usam o Salta Z, equipamento abastecido pela barragem que produz de 3 a 4 mil litros de água por dia. Esse volume é limitado, abastece cerca de vinte e duas famílias. Enquanto existir água da chuva na cisterna de placas, não usam outro tipo para beber e cozinhar.

De acordo com a entrevistada AFN, a água da barragem é disponibilizada para toda a comunidade rural, por meio de bombeamento e canalização. Os gastos com energia elétrica são custeados pela municipalidade. Dessa canalização os agricultores não usam para irrigação, priorizando para as lides domésticas como lavar roupas, uso em banheiro e limpeza da casa.

A água para irrigação e criação é gerida pelos agricultores dentro de estratégias que levam em consideração o acesso e disponibilidade. Quem limita a área da propriedade com a barragem utiliza dela de forma irrestrita, além do uso para irrigação e criação de animais. As propriedades distantes, para irrigar e dessedentar animais, usam a cisterna de calçadão e de enxurrada. Para aqueles que não possuem essas tecnologias, resta a abertura de poço tubular em sua propriedade.

A produção familiar gira em torno do plantio e colheita do quiabo, feijão, milho, sorgo e verduras. Ocupam-se preferencialmente da criação de porco, galinha e gado. O milho, além de alimentar a família, serve para tratar os animais. Plantam o sorgo e capim para o gado que fornece carne e leite para os agricultores. A venda da produção ocorre no município ou na Ceanorte, em Montes Claros. Informam os entrevistados que o quiabo é comprado por um atravessador que revende no estado de São Paulo. Apontam

a necessidade de terem uma central que recebesse a produção, dispensando atravessadores, garantindo aumento da renda.

Informou AFN que, para os agricultores, a água do P1MC é suficiente, pois não falta. Entretanto, destaca que o programa “Minha Casa Minha Vida”, atualmente “Casa Verde Amarela”, já deveria vir com a construção da cisterna de placas. *“Muitos recebem a casa, mas não tem água de qualidade para beber”*. Essa observação se mostra importante, pois por se tratar de programa habitacional, deveria comunicar com outro, minimizando a vulnerabilidade social.

Para a produção de alimentos há a necessidade de armazenar água das chuvas, condição para os que não tem poço tubular ou não limitam com a barragem. Entendem os entrevistados que é preciso expandir a implantação do P1+2, oportunizando outros agricultores a terem água para produção de alimentos, garantindo segurança alimentar e nutricional. Destacam que, mesmo existindo alguns poços comunitários, abertos pela CODEVASF, não podem ser utilizados para irrigação, já que não há um controle individual do uso. A energia elétrica é dividida de forma igualitária para todos que a utilizam. Já aqueles que possuem poços particulares em suas propriedades, esbarram-se nos altos custos. Os entrevistados destacam, ainda, a necessidade de um menor custo da energia elétrica, para que pudessem produzir e aumentar a renda familiar.

Importante destacar que as demandas de acesso à água, os programas de transferência de renda e o Pronaf são acessados com certa facilidade. Isso se dá por possuírem na comunidade duas representações que auxiliam os agricultores familiares e a população usuária junto à municipalidade e demais instituições. Entretanto, foi observado que há necessidade de políticas públicas que assegurem o acesso à água nas diversas situações, inclusive para a produção de alimentos que oportunizem a geração de renda e desenvolvimento local.

### **3.2 Comunidade de Poções de Baixo**

A comunidade de Poções de Baixo fica situada abaixo e ao lado do vertedouro da Barragem Pedro Ju. Conforme informações de RFAP, a produção familiar gira em torno do *“[...] plantio e colheita do quiabo, feijão, milho, maxixe e pimenta, dentre outras pequenas culturas”*. Na criação, ocupam-se preferencialmente por *“[...] galinha,*

*porco e gado. A venda da produção é entregue a um atravessador que leva para a Ceasa de Belo Horizonte e São Paulo”.*

As únicas fontes de água disponíveis em Poções de Baixo provêm do P1MC, P1+2 e dos poços particulares. Tanto que não sentiram de forma expressiva quando a barragem secou.

Conforme destacado por RFAO, para a comunidade, “[...] a pior fase experimentada pelos moradores e agricultores familiares foi em 2015”. Houve “[...] oscilação no fornecimento de energia elétrica”, por parte do transformador da Companhia Energética de Minas Gerais S.A. (CEMIG), que “[...] perdurou por, aproximadamente, oito meses. Muitas bombas de poços tubulares queimaram, além das perdas com as plantações, por falta de bombeamento da água”. Importante destacar que a comunidade é servida por duas redes de distribuição distintas da CEMIG. Em apenas uma delas houve o problema informado, permanecendo a outra em funcionamento, naquela ocasião.

Nesse contexto, RFAP acrescenta que, enquanto não restabeleceu o fornecimento da energia elétrica, a solução encontrada pelos moradores e agricultores foi depender do abastecimento do carro-pipa. *“Alguns passaram a buscar água na barragem, se utilizando de carroças. Outros utilizavam os poços de vizinhos”*, cuja rede da CEMIG não havia apresentado irregularidade. Além disso, “[...] alguns agricultores tiveram que vender seus animais”. O valor da venda serviu para “[...] complementar a renda durante a permanência daquela situação e para comprar novas bombas ou aprofundar os poços”, para acessar uma reserva de água mais volumosa.

A comunidade e os agricultores que nela residem possuem pelo menos uma fonte de água disponível dentro de suas propriedades e desenvolveram ou reproduziram estratégias na sua gestão. As águas são utilizadas de acordo com o destino, disponibilidade e qualidade, indicados no Quadro 5, conforme relatado pela entrevistada.

**Quadro 5** - Fontes de água encontradas na comunidade rural de Poções de Baixo, Francisco Sá (MG).

FONTES DE ÁGUA	USOS	PERÍODO DAS ÁGUAS	PERÍODO DA SECA
----------------	------	-------------------	-----------------

Cisterna de Placas, Cisterna de Enxurrada, Cisterna de Calçadão, Poço Tubular e Carro-pipa.	Beber	Cisterna de Placas e Carro-pipa	Cisterna de Placas e Carro-pipa
	Cozinhar	Cisterna de Placas e Poço Tubular (quando a água é boa)	Cisterna de Placas e Poço Tubular (quando a água é boa)
	Lavar roupas	Poço Tubular	Poço Tubular
	Banheiro	Poço Tubular	Poço Tubular
	Limpeza da casa	Poço Tubular	Poço Tubular
	Produção Agrícola	Poço Tubular	Poço Tubular, Cisterna de Enxurrada e Cisterna de Calçadão
	Criação de animais e gado	Poço Tubular	Poço Tubular

**Fonte:** Dados das entrevistas, organizado pelo autor (2020).

Nas informações dispostas no Quadro 5 é possível identificar as fontes de água na comunidade, sendo a água da chuva (armazenada em cisterna de placa de 16 mil litros, cisterna de enxurrada e calçadão de 52 mil litros), água do carro-pipa (colocada em uma caixa cadastrada pelo Exército) e água dos poços tubulares. Para beber e cozinhar, utilizam a água da cisterna de placa e do carro-pipa. Caso a água do poço for doce, utilizam dela para beber e cozinhar.

Relata RFAP que cada recipiente é próprio para um tipo de água, ou seja: “[...] quando a caixa é de cimento, nós não colocamos água salgada, porque diz que estraga. A água salgada a gente só coloca em tambor de plástico”. Essa forma de gestão conserva a qualidade da água das cisternas e a protege contra corrosão. Por isso, a entrevistada opinou para que as cisternas de placas deveriam ser “[...] substituídas pelas de PVC, evitando as rachaduras”, como foi observado por ela nas cisternas de cimento. Destacou que sua cisterna do P1MC estava vazando e a solução para continuar em uso foi “[...] fazer um revestimento interno com cerâmica, resolvendo esse problema em definitivo”. Nesse caso, trata-se de uma iniciativa própria e uma adaptação gerida pelo beneficiário para ampliar a utilidade da tecnologia ofertada.

Relatou RFAP que “[...] para plantar, dessedentar os animais e as pequenas criações, cada agricultora tem seu poço, mas muitas águas são salobras. Mesmo assim, utiliza dessa fonte para irrigar, lavar roupa, usar em banheiro e limpar a casa”. Para a produção, “[...] poucas agricultoras tinham as cisternas de calçadão ou de enxurrada”. Entretanto, a entrevistada destaca que muitas dessas cisternas “[...] não estão funcionando por causa de rachaduras e furos”, o que inviabilizou a retenção ou

armazenando da água da chuva. Em vista disso, “[...] *optaram por abrir ou perfurar o poço tubular, para não ficar sem produzir e criar seus animais e o gado*”.

A água é essencial para reproduzir a vida, como bem afirma Galizoni (2005, p. 61): “água nunca pode ser negada, principalmente para beber”. A água é dom de Deus. Por isso não deve ser retida ou utilizada de forma exclusiva. Deve ser partilhada.

Essa partilha foi confirmada por RFAP ao reportar que “[...] *antes de cada agricultora ou família ter seu poço tubular era comum emprestar água*”. Em contrapartida, “[...] *ajudavam no pagamento da conta de energia elétrica*”. Destaca que “*água para beber não pode ser negada. Agente precisa armazenar água e nós não temos como! Quem tem poço, tudo bem. Mas, e quem não tem? Ninguém vive sem água não, gente!*” Ainda, informou que muitas casas de recém-casados ou pessoas que foram morar na roça não têm caixa para armazenar água. Para ela, “[...] *cada casa, nessas comunidades, teria que ter um reservatório de água. Não importa se é da chuva, de poço, de onde for! Para cada casa, para melhorar, teria que ter*”. Conforme observado, essa situação ainda é uma realidade local.

Acrescenta a entrevistada RFAP que: “*Tem uma velhinha aqui, vizinha, não tem caixa na casa dela. Eu fico morrendo de dó! A vida que ela passa para pegar água na barragem quando não tem água. Eu acho que a administração teria que fazer uma pesquisa direitinho. Ver onde tem, onde não tem. Quem precisa, quem não precisa.*” Nessa perspectiva, se o P1MC for levado a todos que necessitam, irá resolver situações como essa, além de conceder mais autonomia às pessoas em situação de vulnerabilidade.

Informou a entrevistada RFAP, quanto à água para produção, que o Programa P1+2 se mostra eficiente para que os agricultores da comunidade possam ter outra fonte e reserva de água para produção de alimentos e pequenas criações. Água essa destinada a promover a segurança alimentar de toda a família. A informante RFAP acresce que se faz necessário construir mais cisternas de enxurrada e de calçadão para que as famílias possam produzir, se alimentarem e vender o excedente de produção para aumentar a renda.

Os moradores e agricultores familiares de Poções de Baixo possuem consciência coletiva quanto ao gerenciamento e uso das fontes de água disponíveis. Assim como em

Poções de Cima, utilizam de estratégias em tempo de seca e das águas, atendendo à realidade local. Entretanto, há necessidade de políticas públicas que assegurem o acesso à água de beber, para a produção de alimentos e criação de pequenos animais e gado. Quem não tem cisterna de placas tem que abrir poço tubular para ter água no período da seca. Acaso o agricultor familiar queira irrigar suas plantações, terá que se submeter ao valor dispendioso com a taxa de energia elétrica, que onera o custo da sua produção e desestimula o plantio. Entretanto, foi observado que há necessidade de políticas públicas que assegurem o acesso à água nas diversas situações, inclusive para a produção de alimentos que oportunizem a geração de renda e desenvolvimento local, atendendo aos anseios e necessidades de cada comunidade rural.

### **Considerações finais**

A identificação e avaliação dos programas, projetos e iniciativas de oferta e acesso de água no Semiárido mineiro é importante para a criação e adequação de políticas públicas que atendam às necessidades da população humana de água para beber, para a produção de alimentos e dessedentação de animais e criações.

No contexto climático, em Francisco Sá (MG), ocorreu uma acentuada estiagem e escassez de água, que foi observado pelos agricultores e gestores públicos desde 2012. Essa estiagem é contemplada na Tabela 1, cujos valores da precipitação mensal de uma série histórica de 29 anos no município de Francisco Sá (MG) – 1992 a 2019 –, projeta uma tendência de diminuição da precipitação das chuvas na região, afetando a disponibilidade de água.

Os dois rios presentes na comunidade de Campo Grande são insuficientes para o abastecimento humano, irrigação e uso animal, uma vez que no rio Verde Grande há presença de esgoto doméstico e o rio Caititu só acumula água durante as chuvas, cortando no tempo das secas. Nessa comunidade há necessidade de abastecimento de água por carro-pipa ou uso da água das chuvas proveniente das cisternas de placas, já que a água dos poços tubulares é salobra. Na comunidade de Catuni, a água do rio Peixe Manso é armazenada e distribuída exclusivamente para abastecimento humano. Já as águas do rio da Tolda e rio Ribeirão são utilizadas pelos agricultores na irrigação e dessedentação de animais. Nessa comunidade, a população humana, distante desses

rios e que não possuem condição financeira para abrir o poço tubular, utilizam a água das chuvas depositadas nas cisternas de placas ou são abastecidas por carro-pipa. Na ausência de rios na comunidade de Poções de Cima, a população humana próxima à Barragem Pedro Ju é por ela abastecida e utilizam da sua água para beber, irrigar e dessedentar animais e criações. Em Poções de Baixo, a fonte de água acessada para uso humano provém do abastecimento por carro-pipa, poço tubular ou cisterna de placas, restando para a irrigação e dessedentação de animais o uso do poço tubular, cisterna de enxurrada e cisterna de calçadão.

Nas três comunidades rurais pesquisadas a escassez hídrica impactou de forma variada, tendo em vista as especificidades de cada território, agravado pelo *déficit* de tecnologias sociais implementadas pelos programas públicos. A pesquisa retornou resultados que demonstram que as comunidades rurais desenvolveram estratégias na gestão das fontes de águas disponíveis para uso humano e produção de alimentos, considerando a disponibilidade, qualidade e destino de cada uma delas.

O uso das tecnologias sociais é capaz de democratizar o acesso à água e oportunizar a convivência com o Semiárido brasileiro, em especial no município de Francisco Sá (MG). Também contribui para garantir a autonomia familiar no uso e na destinação da água captada e acessada para os diversos fins. Apesar da atuação de instituições e organizações, os programas, projetos e iniciativas por elas ofertados são insuficientes para garantir o acesso à água nas diferentes situações vivenciadas pelas populações humanas nas comunidades rurais de Campo Grande, Catuni e Poções.

Numa visão geral, as instituições e organizações que atuam no município de Francisco Sá (MG) tem consciência da sua importância na oferta dos programas públicos para o Semiárido. Entretanto, nem todas promovem ações que considerem os anseios e as necessidades das famílias beneficiadas. Nenhum programa, projeto ou ação que repercute em políticas públicas para o convívio com o Semiárido pode ser considerado suficiente para atender às necessidades de acesso à água para beber e produzir.

Contudo, há necessidade de serem implementadas políticas públicas que fomentem o acesso à água nas diferentes situações vivenciadas nas comunidades rurais. Só assim haverá a garantia do efetivo cumprimento do direito humano à água que de fato repercute na reprodução social da agricultura familiar e do desenvolvimento local.

## Referências

ALEIXO, Bernardo; REZENDE, Sonaly; PENA, João Luiz; ZAPATA, Gisela; HELLER, Léo. Direito humano em perspectiva: desigualdades no acesso à água em uma comunidade rural do Nordeste brasileiro. *Ambiente e Sociedade*. São Paulo, v. 19, n. 1, p. 63-84, 2016. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31745308008>. Acesso em: 24 set. 2020.

ANDRADE, Manuel Correia de. *A terra e o homem no Nordeste. Contribuição ao estudo da questão agrária no Nordeste*. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 1986. 304 p.

ARAÚJO, Vanessa Marzano; RIBEIRO, Eduardo Magalhães; REIS, Ricardo Pereira. Águas no rural do semiárido mineiro: uma análise das iniciativas para regularizar o abastecimento em Januária. *Organizações Rurais & Agroindustriais (UFLA)*, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2010. Disponível em: <http://ageconsearch.umn.edu/record/102012>. Acesso em: 11 set. 2019.

ASA. *Articulação Semiárido Brasileiro*. 2020. Disponível em: <http://asabrazil.org.br/semiario>. Acesso em: 10 jun. 2020.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. (2007). Reflexões sobre como fazer trabalho de campo. *Sociedade E Cultura*, 10(1). <https://doi.org/10.5216/sec.v10i1.1719>. Acesso em: 20 julho. 2020.

BRASIL. Ministério da Cidadania - MC. Disponível em: <https://www.gov.br/cidadania/pt-br>. Acesso em: 7 out. 2020.

BURKE, Lisa A.; MILLER, Monica K.. Phone Interviewing as a Means of Data Collection: Lessons Learned and Practical Recommendations. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, v. 2, n. 2, 2001. Disponível em: <https://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/959/2094>. Acesso em: 21 set. 2020.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2005. Disponível em: [http://www.cpatsa.embrapa.br/public\\_eletronica/downloads/OPB1839.pdf](http://www.cpatsa.embrapa.br/public_eletronica/downloads/OPB1839.pdf). Acesso em: 15 maio. 2020.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. “Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências”. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 19 out. 2020.

CRUZ, Gildarly Costa da. *A seca no cotidiano: estudo dos efeitos da estiagem sobre famílias de comunidades rurais de Januária, MG*. Montes Claros, 2018. 118 f. Dissertação (Mestrado em Sociedade Ambiente e Território) - Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/ICAS-B77GLJ>. Acesso em: 2 fev. 2021.

CRUZ, Maria Sirlene. *Do campo para a cidade: estudo sobre feiras livres, abastecimento urbano e comercialização da agricultura familiar no Alto Jequitinhonha*. Montes Claros, 2019. 148 f. Dissertação (Mestrado em Sociedade Ambiente e Território) - Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/32220>. Acesso em: 7 fev. 2021.

GALIZONI, Flávia Maria. *Águas da vida – população rural, cultura e água em Minas Gerais*. Campinas, 2005. 198 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Instituto de Filosofia e



Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: [http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/279832/1/Galizoni\\_FlaviaMaria\\_D.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/279832/1/Galizoni_FlaviaMaria_D.pdf).

Acesso em: 3 set. 2019.

GALIZONI, Flávia Maria; RIBEIRO, Eduardo Magalhães; LIMA, Vico Mendes Pereira; GOMES, Natalino Martins; SILVA, Emília Pereira Fernandes da. Vozes da seca": lavradores, mediadores e poder público frente à estiagem no Semiárido do Jequitinhonha mineiro. *Desenvolvimento e meio ambiente*, v. 55, edição especial, p. 54-74, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/dma.v55i0.73756>. Acesso em: 10 fev. 2021.

HEREDIA, Beatriz Maria Alásia de. A morada da vida: trabalho familiar de pequenos produtores do Nordeste do Brasil. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013, 164 p.

IBGE. Censo de 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/francisco-sa/panorama>. Acesso em: 10 maio. 2019.

IBGE. Censo Agropecuário. 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 5 maio. 2019.

IBGE. Delimitação do Semiárido Brasileiro. 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15974-semiarido-brasileiro.html?edicao=24416&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: 3 marc. 2020.

MEKONNEN, Mesfin Mergia; HOEKSTRA, Arjen. (2016). Four billion people facing severe water scarcity. *Science Advances*, vol. 2, nº 2, 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/294423967\\_Four\\_billion\\_people\\_facing\\_severe\\_water\\_scarcity](https://www.researchgate.net/publication/294423967_Four_billion_people_facing_severe_water_scarcity). Acesso em: 21 set. 2020.

MILETTO, Michela; CARETTA, Martina Angela; BURCHI, Francesca Maria, ZANLUCCHI, Giulia. Migration and its interdependencies with water scarcity, gender and youth employment. *WWAP*. 2017. Disponível em: <https://www.issuelab.org/resources/28426/28426.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2020.

ONU. Comentário Geral nº 15. 2002. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/486454>. Acesso em: 15 jun. 2019.

ONU. Resolução A/RES/64/292. 2010. Disponível em: <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/64/292&lang=E>. Acesso em: 15 jun. 2019.

PORTO, Rafael Gastal; BEZERRA, Antônio Jorge Amaral; PORTO, Victor Hugo da Fonseca; CALDAS, Nádia Velleda. Pecuária familiar: a emergência de uma categoria social no Sul do Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, vol. 48, nº 2, p. 473-494. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032010000200010>. Acesso em: 1 out. 2020.

REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL (Org.). Tecnologia social e desenvolvimento sustentável: contribuições da RTS para a formulação de uma política de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília: Secretaria-Executiva da Rede de Tecnologia Social (RTS), 2010.

RIBEIRO, Eduardo Magalhães; GALIZONI, Flávia Maria. Água, população rural e políticas de gestão: o caso do vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. *Ambiente e Sociedade*, v. 5, nº 2, p. 129-146, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2003000200008>. Acesso em: 10 jun. 2020.

RIBEIRO, Eduardo Magalhães. Feiras do Jequitinhonha: mercados, cultura e trabalho de famílias rurais no Semiárido de Minas Gerais. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil; Universidade Federal de Lavras, 2007. 244 p.

SILVA, José Adailton Lima; MEDEIROS, Monalisa Cristina Silva; FREITAS, Janierk Pereira de; DANTAS, Heline Fernanda Silva de Assis; AZEVEDO, Pedro Vieira de. Gestão hídrica a partir de cisternas de placas: avaliação socioambiental da eficiência do p1mc no município de Pedra Lavrada-PB. HOLOS, vol. 4, p. 47-60. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.15628/holos.2014.1541>. Acesso em: 14 jun. 2019.

SILVA, Roberto Marinho Alves da. Entre o Combate à Seca e a Convivência com o Semi-árido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento. Brasília, 2006. 298 f. Tese (Doutorado em Política e Gestão Ambiental) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/2309>. Acesso em: 3 jun. 2019.

WOLKMER, Maria. O desafio ético da água como um direito humano. In: MORAES, Germana de Oliveira; GARCIA, Marcos Leite; UNNEBERG, Flávia Soares (Org.). Para além das fronteiras: o tratamento jurídico das águas na UNASUL. Itajaí, (SC): Ed. da Univali, 2012. Disponível em: [https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/2\\_00484](https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/2_00484). Acesso em: 13 jun. 2020.