



## **Agências, técnicas e custos associados ao abastecimento de água em comunidades rurais do Semiárido: Januária, Minas Gerais**

Agencies, techniques and costs associated with water supply in rural semi-arid communities:  
Januária, Minas Gerais

### **Grupo de Pesquisa: 5. Agricultura familiar e ruralidades**

**Resumo.** No Semiárido do Norte de Minas Gerais, no Alto-Médio rio São Francisco, os “gerais” são chapadões arenosos de vegetação de porte baixo e veredas, marcado por baixa precipitação, altas temperaturas, regimes de chuvas irregulares e secas frequentes. Este artigo analisa a dinâmica das secas em duas comunidades rurais dos gerais, identificando as agências que mediam a oferta de água, as técnicas empregadas no abastecimento e estimando os custos com programas de provimento de água. Para isso, foram realizadas entrevistas, medições de consumo e observações de campo no período 2017/2018, combinando estações secas e de chuvas. O artigo mostra que, apesar de 5 anos seguidos de seca severa e veranicos alongados, a estrutura de abastecimento de água baseada na combinação poço artesiano / cisternas de placa assegura a essa população rural níveis satisfatórios de consumo de água, evidenciando a importância das políticas públicas. No entanto, uma ressalva precisa ser feita: com o esgotamento dos lençóis subterrâneos, dificilmente o sistema de abastecimento sustentará os mesmos níveis de oferta no longo prazo.

**Palavras-chaves:** agricultura familiar, Semiárido, água, programas públicos.

**Abstract** In the North of Minas Gerais semi-arid region, in the upper-middle São Francisco river Basin, the "gerais" are sandy plateaus of low-sized vegetation and streams, characterized by low precipitation, high temperatures, irregular rainfall regimes and frequent droughts. This article analyzes the dynamics of droughts in two rural communities across the gerais, identifying the agencies that mediate the water supply, the techniques employed for the water supply, and estimating the costs of water provision programs. To this end, interviews were carried out, consumption measurements and field observations in the period 2017/2018, combining dry and rainy seasons. The article shows that, despite 5 consecutive years of severe drought and elongated summers, the water supply structure based on the artesian well/plate tanks combination ensures satisfactory levels of water consumption for this rural population, highlighting the importance of public policies. However, one caveat should be made: with the depletion of groundwater, it is unlikely that the supply system will sustain the same levels of supply in the long term.

**Keywords:** family agriculture, semi-arid, water, public programs

### **1. Introdução**

As precipitações que ocorrem no Semiárido brasileiro são distribuídas irregularmente no tempo e espaço. Mesmo considerado ser este o Semiárido mais chuvoso do planeta, com índice pluviométrico anual entre 200 a 800 milímetros, isso traz como efeito o aumento da escassez de água e alimentos, pois provoca secas periódicas em curtos intervalos de tempo. As ações antrópicas, ainda, degradam o ambiente, reduzindo a capacidade de infiltração da



água no solo, provocando aumento do escoamento superficial e lixiviação, diminuindo a capacidade de recarga das fontes d'água e tornando-as impróprias para consumo humano devido ao excesso de sais. Estes eventos variam entre as diversas áreas do Semiárido e por isso são importantes para compreender as diferenças entre os efeitos das secas nas diversas áreas, e, conseqüentemente, para entender as ações para o convívio com o Semiárido e as intervenções para mitigar os efeitos da falta de água.

No Semiárido mineiro, no Alto-Médio rio São Francisco, norte de Minas Gerais, encontram-se os “gerais” - chapadões arenosos de vegetação de porte baixo e veredas. Baixa precipitação, altas temperaturas e regimes de chuvas irregulares são características marcantes dos gerais, que historicamente registraram secas frequentes, devido às condições naturais do clima. Para as populações rurais as secas tenderam a se agravar com a degradação ambiental, acelerada com as políticas públicas de modernização agrícola adotadas a partir dos anos 1970, que afetaram diretamente os fluxos dos cursos d'água e as áreas de recarga hídrica.

Neste cenário, foram fortalecidas as agências estatais e da sociedade civil, criados novos programas públicos e experimentadas técnicas com o objetivo de suprir as demandas por água. Cacimbas, cacimbões e barragens; depois caminhões-pipa, poços tubulares freáticos e artesianos, cisternas de uso doméstico e escolares. E, para produzir alimentos estocando água das chuvas, barragens subterrâneas, barragens de perenização, variedades vegetais adaptadas, entre outras técnicas. Cada técnica apresenta resultados diferentes, dependendo da população, do ambiente, da disponibilidade dos recursos hídricos, da agência mediadora, das chuvas e das demandas para produzir alimentos e sustentar criações.

Este artigo tem por objetivo analisar a dinâmica das secas nos gerais, identificando as agências que mediam a oferta de água, as técnicas empregadas no abastecimento e estimando os custos com programas públicos de provimento de água. O artigo estuda a regularização do abastecimento no caso de duas comunidades rurais de Januária, situadas em agroambientes distintos, os “gerais” (denominação local de formações associadas aos cerrados) e a “mata” (formações associadas a mata seca ou mata atlântica) do norte de Minas Gerais: Araçá e Onça, ambas localizadas no Vale do rio Peruaçu, afluente do rio São Francisco.

Desde meados dos anos 1990 essas comunidades rurais enfrentaram sérias dificuldades com o abastecimento de água para o uso doméstico, produção de alimentos e dessedentação dos animais. As intervenções que se seguiram, visando regularizar o abastecimento, fornecem um amplo quadro ilustrativo das demandas por água em razão da liquidação das fontes naturais. Mas essas comunidades também ilustram o panorama dos programas públicos de oferta de água, em virtude da ação concentrada de programas governamentais e da sociedade civil. Nas duas comunidades o abastecimento de água passou a ser feito por meio de “águas produzidas”, como dizem os lavradores: águas fornecidas por equipamentos ou programas públicos, porque depois da década de 2000 as águas passaram a vir dos poços artesianos comunitários e das cisternas de placas que coletam águas de chuvas para abastecer as famílias. Em 2018 viviam em Araçá 84 famílias, aproximadamente 350 habitantes, em Onça, 27 famílias e estimados 120 habitantes.

O artigo começa com um breve histórico da temática das águas no Semiárido; em seguida apresenta a metodologia de pesquisa e, a seguir, descreve as instituições que atuam com o abastecimento e suas principais técnicas; por fim, apresentando resultados, analisa os custos comparativos e a capacidade de abastecimento das diferentes técnicas. Busca, portanto, responder a perguntas relevantes a respeito do Semiárido: apresenta custos e investimentos para regularização do abastecimento de água nas comunidades, identifica provedores dos recursos que realizam estas intervenções, dimensiona a disponibilidade de água para estas famílias, e discute os resultados desse abastecimento “produzido” para as famílias rurais.



## 2. Semiárido, seca e gerais: a literatura

A região Semiárida brasileira é caracterizada pela “aridez do clima, pela deficiência hídrica com imprevisibilidade das precipitações pluviométricas e pela presença de solos pobres em matéria orgânica” (SILVA, 2006: p. 15). Entre as regiões semiáridas do planeta, o Semiárido brasileiro é considerado o mais chuvoso, com precipitação pluviométrica média anual de 200 a 800 milímetros. Porém, essas chuvas são irregulares e concentradas em poucos meses do ano, e o índice de evaporação no Semiárido é de 3.000 mm/ano. As secas que frequentemente o atingem não são apenas oriundas da escassez de chuvas, mas também derivadas da distribuição irregular ou da concentração excessiva das precipitações, e das elevadas taxas de evapotranspiração aliadas a fatores antrópicos e socioeconômicos (MALVEZZI, 2007).

Existem discretas diferenças na delimitação do Semiárido Brasileiro. A SUDENE (Resolução nº 107/2017) delimitou sua área de atuação no Semiárido a partir de três critérios: áreas com precipitação média anual igual ou inferior a 800 mm; índice de aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50 (este índice é a razão entre a precipitação e as perdas de água pela evapotranspiração potencial de uma região); e, por último, o risco de ocorrência de seca, considerando o percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60% em relação a todos os dias do ano. Já de acordo com a normatização do Ministério da Integração Nacional (de 07/05/2018), o Semiárido brasileiro tem 1,03 milhões de quilômetros quadrados e reúne 1.262 municípios dos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, com população de 27 milhões de habitantes, ocupando aproximadamente 12% do território nacional (MIN, 2017).

No Semiárido as secas sempre ocorreram. Mas, só passaram a ser consideradas como problema depois que se efetivou a penetração da população colonizadora pelo interior, com o aumento da densidade demográfica e a expansão da pecuária bovina. Com o adensamento do povoamento, secas históricas devastaram a região, tendo a fome e, segundo vários autores, as migrações como principais consequências (ANDRADE, 1980; SILVA, 2006). É por isso que, de acordo com Gomes (2001), os governos sempre intervêm nas secas: há um custo político na inação; no entanto, este custo envolve respostas que não atendem necessariamente os anseios das populações, embora a intervenção governamental se justifique sempre em função das consequências mais danosas da seca. Nos tempos do Império o governo começou a intervir no “combate” às secas, através das distribuições de alimentos, mitigando a fome para evitar saques e rebeliões nas províncias. Facó (1963), Gomes (2001) e Silva (2006) indicaram que as secas periódicas no Semiárido foram responsáveis pelo fluxo de emigração da população nordestina ao longo dos anos. Silva (2006, p. 39) ressalta que somente a partir do século XIX a seca entrou efetivamente na pauta de ação governamental, foi registrada nos documentos oficiais e relacionada com fome e migração.

Secas foram retratadas por autores clássicos brasileiros como Euclides da Cunha, Manoel Correia de Andrade e Josué de Castro, entre outros autores. Sempre no campo, porque, segundo Gomes (2001, p.96), “antes de atingir a cidade, a seca devasta o campo. De modo que a população rural tende a sofrer mais diretamente o impacto da estiagem”. As secas passaram a ser objeto de ações e órgãos públicos, mas ao mesmo tempo foram utilizadas para captar recursos em nome da população atingida; esses recursos, porém, nem sempre foram usados de maneira correta, porque

“ (...) conseguiram fazer da seca um grande negócio. (...) os açudes e poços construídos para represamento de água e utilização em períodos de seca serviam sobretudo para a sustentação dos rebanhos nas grandes e médias propriedades. Na primeira metade do século XX, centenas de açudes foram construídos em



propriedades particulares que foram favorecidas pelos prêmios distribuídos pelo Governo Federal.” (SILVA 2006 p.46).

Esse uso desviado de recursos é associado pelos autores ao mandonismo, característico do poder dos “coronéis”- os chefes locais do Semiárido. Essas ações agravavam substancialmente a situação da população nos períodos de seca. O mando local dos coronéis do Semiárido era baseado em trocas com governadores, envolvendo principalmente a nomeação de autoridades policiais, funcionários municipais, concessões de terras e obras públicas. Apesar da população ter direito ao voto, isto não implicava em poder; pelo contrário, a estrutura eleitoral baseada no voto aberto era a base do sistema clientelista, e se tornava o principal instrumento para manter o controle político (MARTINS, 1981). Sapatos ou créditos eram recursos de trocas na política ordinária; mas nas secas a água se transformava no principal recurso a ser trocado (SILVA, 2006; MALVEZZI, 2007).

A criação de órgãos públicos governamentais de “combate” aos efeitos da seca no Semiárido começou no século XX. O primeiro órgão criado foi o IOCS (Inspetoria de Obras Contra as Secas) em 1909, voltado para a implementação de obras de infraestrutura, como canais de irrigação, açudes, barragens, perfuração de poços. Silva (2006) informou que este órgão concentrou esforços para compreender as condições de clima, topografia e geologia nas regiões em que as secas eram frequentes. Contudo, o IOCS enfrentava sérios problemas relacionados ao uso de verba, recebeu diversas críticas por ser voltado a estudos e pesquisas que demandavam tempo para obter resultados que viessem a se transformar em ações concretas de enfrentamento da seca. Assim sendo, dez anos após a criação do IOCS, foi criada em 1919 a Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas – IFOCS, tendo maior volume de recursos para obras de combate à seca, principalmente voltadas a irrigação. Com passar dos anos, por falta de recursos orçamentários para planejamento e obras, o IFOCS ficou abandonado, recebendo recursos apenas para emergências (SILVA, 2006).

Em 1945 o IFOCS deu lugar ao Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS, com o objetivo de modernizar e diversificar as ações de combate à seca sem abrir mão dos projetos de agricultura irrigada e açudagem. O DNOCS também era responsável por ações emergenciais e de assistência social para as famílias que viviam nas áreas dos açudes públicos (SILVA 2006). Finalmente, em 1959, foi criada a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE, com o objetivo de promover o desenvolvimento do Semiárido. A SUDENE também era responsável por desenvolver a agricultura irrigada, e promover reforma agrária e incentivar a industrialização. Segundo Araújo & outros (2010), a SUDENE apoiou a realização de pesquisas científicas e formulou políticas públicas que se adequassem a realidade do Semiárido. Entretanto, durante a ditadura militar (1964/1985) o órgão se descaracterizou, deixou de ser autônomo, abandonando a linha do desenvolvimento regional e priorizando a industrialização para nivelar o Semiárido com outras regiões do país; mas isso não diminuiu as desigualdades socioeconômicas que afetavam a população.

Mas, paralelamente à criação destes órgãos públicos para “combater” os efeitos da seca, havia outro tipo de trabalho relacionado às secas, social e missionário, executado principalmente através da Igreja Católica, que teve papel importante para a população do Semiárido. Na segunda metade do século XIX Padre Ibiapina percorreu Ceará, Piauí, Pernambuco e Rio Grande do Norte, pregando o evangelho e aconselhando a população a construir igrejas, hospitais e casas de caridade, mas também cisternas, açudes e cacimbas, criando reservas para passar a estação da seca (BEZERRA 2010). Nos fins do século XIX, Padre Cícero, considerado verdadeiro santo pela população do Semiárido norte, distribuía instruções religiosas mas também relacionadas com a segurança da oferta de água e de alimentos. (FACÓ, 1963 p. 50). Foi essa relação de viés originariamente religioso entre



população pobre e secas, que levaram ao longo dos anos várias organizações da sociedade civil – sindicatos, ongs, associações – a tomar posição em torno do assunto, e a desenvolver um conjunto de ações relacionadas às possibilidades de conviver com a seca, acreditando em práticas sustentáveis que visem aproveitar positivamente os recursos de solo, vegetação e clima do Semiárido. É isso que explica o surgimento, no final dos anos 1990, da Articulação do Semiárido (ASA), rede formada por organizações da sociedade civil com objetivo de promover ações relacionadas às demandas por água. Uma das principais iniciativas da ASA é o “Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais – P1MC”, criado no início do ano de 2000, proposta de armazenamento da água da chuva captada dos telhados de casas rurais (ARAÚJO & OUTROS, 2010; ASSIS 2012).

Mas o Semiárido não é apenas uma região marcada pela aridez do clima e escassez de águas. Manoel Correa de Andrade (1980), num estudo clássico, destacou as diversidades de oferta de água, variáveis em função de características específicas de clima e vegetação. Assim, as secas têm impactos diferenciados de acordo com as áreas, recursos naturais, cursos de água e o volume de precipitações anuais. Algumas áreas apresentam clima quente e úmido, mas com precipitações pluviométricas anuais elevadas e regulares; outras áreas dispõem muitas vezes de cursos d’água perenes, com vegetação exuberante nas suas margens, que frequentemente são fertilizadas pela matéria orgânica que advém das encostas dos morros e chapadas durante as chuvas, o que é o caso das margens dos grandes rios. Assim, a falta de chuvas não implica necessariamente em escassez de água para sustento doméstico e produção, e acontece às vezes de secas atingirem algumas áreas, mas não outras.

Por isso que, graças às características específicas das áreas mais úmidas ou de aproveitamento de cursos de água, muitas vezes foram paliadas as secas do Semiárido mineiro. Minas Gerais tem 85 municípios inseridos no Semiárido legal, contando parte do Norte de Minas e do Vale do Jequitinhonha. Nestas áreas a vegetação tem a heterogeneidade dos biomas cerrado, caatinga e mata seca. E, na junção desses três biomas encontra-se a área que os moradores denominam como “gerais”.

Os gerais de Januária, na margem esquerda do Alto-Médio rio São Francisco, fazem parte dessa grande diversidade do Semiárido. A vasta área, composta por microbiomas diversos, fica em meio a planaltos cercados por vegetação rasteira e de baixo porte; nela existem nascentes, rios, brejos e veredas ocupadas por buritizais (RIBEIRO, 2010). Os solos são caracterizados por areias quartzosas, profundos e bem drenados, ultrapassando dois metros de profundidade, e os elevados teores de areia os tornam propensos à erosão e lixiviação dos nutrientes, acarretando baixo armazenamento de água para as plantas (SPERA *et al*, 1999).

As populações dos gerais, apesar de viverem constantes períodos de seca, adaptaram-se às condições do clima e desenvolveram modo de vida bastante peculiar, adaptado a este agroambiente. Nascentes, pelas águas mais limpas, eram destinadas ao abastecimento doméstico; com a chegada do período de estiagem, brejos, veredas e vazantes tinham suas águas recuadas deixando um solo fértil e úmido, propício para a formação das lavouras na estação seca. Na época da chuva, as áreas de mata ou manchas de solos mais férteis, indicados pelo porte da vegetação, eram as áreas a serem cultivadas. As vastas áreas em que o solo não era conveniente para agricultura era destinada para o pastejo do gado, as chamadas “soltas”. Há forte ligação de convivência entre a população e a natureza dos gerais (GALIZONI, 2005; SANTOS E OUTROS, 2010; MEDEIROS, 2011).

Nos anos 1970 os gerais passaram por um processo agressivo de modernização agrícola associado à revolução verde. Segundo Rodrigues (2000, p. 107) essa política para o



Norte de Minas foi apoiada pelo Estado e seguiu quatro eixos básicos: “(a) reflorestamento de eucaliptos e pinhos em diversos municípios da região; (b) implantação de grandes projetos agropecuários; (c) instalação de indústrias em poucos municípios; e, (d) implantação de perímetros de agricultura irrigada, também de forma concentrada”. Podem ser citados alguns exemplos: em Januária foram implantados projetos de reflorestamento, agropecuários e agricultura irrigada na bacia do rio Pandeiros. O município de Montes Claros foi contemplado com diversas indústrias, e o maior projeto de perímetro irrigado da América Latina foi implantado no município de Jaíba, o Projeto Jaíba.

As políticas voltadas para o rural do Alto-Médio São Francisco proporcionaram graves consequências para as populações. Além de romperem com práticas tradicionais de convivência com a natureza, estas políticas limitaram o acesso aos recursos, consequentemente afetando a segurança alimentar e econômica destas famílias. Este quadro agravava-se ainda mais nos períodos de estiagem e seca prolongada, e tornaram necessárias ações de abastecimento de água para a população rural. Terminado este ciclo de políticas de desenvolvimento rural, anos depois Araújo e outros (2010) identificaram que, no ano de 2007, existiam em Januária dez iniciativas governamentais e não governamentais para regularização do abastecimento de água. Eram projetos voltados para o combate e para a convivência com o Semiárido, e os autores classificaram essas iniciativas em projetos e ações. Os projetos seriam as atividades planejadas, com objetivos traçados, tendo início meio e fim. As ações, seriam as práticas que não requeriam planejamento, sendo executadas de forma paliativa de acordo com a demanda existente. Mas dez anos depois, em 2018, o efeito combinado da modernização, das ações antrópicas e das secas prolongadas no período 2011/2017 tornaram ainda mais crítico o quadro de abastecimento de águas nas comunidades rurais de Januária. E foi necessário um esforço de pesquisa para compreender essa situação complexa.

### **3. Metodologia**

Para compreender o trabalho das agências que mediam a oferta de água, as técnicas empregadas no abastecimento e estimar os custos com programas públicos de provimento de água, foi necessário em primeiro lugar realizar um levantamento bibliográfico que conceituasse o Semiárido e os gerais; para tanto, recorreu-se a autores clássicos da história do Semiárido, estudos que investigaram as consequências das secas, e autores que analisaram os gerais e as ações que levaram ao agravamento das secas. Estes estudos foram essenciais para entender a situação crítica das comunidades pesquisadas, o agravamento da seca nos últimos anos e o custo de tal intervenção. Estes autores informam o quadro teórico e metodológico deste artigo: fundamentam uma visão das peculiaridades do Semiárido que se manifestam de forma específica e quais medidas se adotou para mitigar efeitos da seca dos últimos anos.

Feita a fundamentação teórico-metodológica, o trabalho de pesquisa se iniciou com o diálogo com a Cáritas Diocesana de Januária - parceira nesta pesquisa, que há vários anos atua nas comunidades rurais implementando tecnologias sociais voltadas para o convívio com o Semiárido. Partiu da Cáritas a sugestão para analisar as comunidades do Araçá e Onça, ambas localizadas no vale do rio Peruaçu, porque estas comunidades apresentavam um histórico de experiências com técnicas de disponibilização de água no Semiárido, desde aquelas usadas para abastecimento humano até aquelas outras associadas à produção de alimentos. Desse modo, forneceriam um quadro amplo das demandas por água, pois foram privadas das fontes naturais recentemente, e apresentavam ofertas de água através de ações de programas do setor governamental e da sociedade civil.

O primeiro procedimento de pesquisa de campo nas comunidades foi a construção de uma “amostra típica” (segundo LAVILLE & DIONNE, 1999): uma amostra não-



probabilística, intencional, de casos exemplares de agricultores conhecedores da dinâmica histórica das comunidades. Esta amostra, construída por indicação de mediadores da Cáritas, com o intuito de identificar os programas e ações relacionadas as demandas por água e que posteriormente orientassem a elaboração de roteiros de pesquisa. Assim, foi preciso identificar “conhecedores tradicionais” ou “especialistas” (segundo BRANDÃO, 1986, e POSEY, 2001) que pudessem ser entrevistados sobre os programas públicos de acesso a água. Dois conhecedores tradicionais de cada comunidade foram entrevistados para narrar a história das comunidades e as ações e programas públicos para a regularização do abastecimento de água; essas informações serviram como base para orientar a formulação dos questionários que foram, em seguida, elaborados, testados e aplicados às demais famílias.

As entrevistas abrangeram 20% dos domicílios das comunidades do Araçá e Onça. A amostra foi estratificada de forma intencional por grupos que expressassem características fundamentais das comunidades: domicílios com muitos e poucos moradores, domicílios com muita e pouca produção agropecuária, domicílios situados na proximidade ou a grande distância do poço artesiano comunitário. Após a tabulação dos questionários, estes foram sistematizados e os resultados apresentados em reuniões separadas, nas duas comunidades, onde os moradores comentaram, debateram e apresentaram sugestões de abordagem.

Após a reunião de devolução dos resultados, percebeu-se que eram grandes as lacunas de informações observadas na sistematização, principalmente aquelas observadas nas variações sazonais de atividades entre o “tempo da seca” e o “tempo das águas”, visto que a oferta de água tende a ser maior no período chuvoso, quando a família tem como aliada a capacidade de armazenamento. Neste período, também, é menor o consumo de água pelos animais de pequeno, médio e grande porte, pois além de maior oferta difusa de água em poços naturais e “caldeirões”, há também outra fonte importante de água e alimento, que são os frutos nativos. Portanto, houve necessidade de segunda rodada de entrevistas apoiada num questionário mais restrito, para saber se a rotina familiar e o consumo de água variavam significativamente entre o período da seca e o tempo das águas.

O segundo questionário foi aplicado a apenas um terço das famílias entrevistadas na primeira rodada em Araçá e a 62,5% das famílias em Onça. Saliente-se que o número de famílias entrevistadas foi menor devido às considerações dos moradores na devolução dos resultados: como indicaram que as rotinas eram muito semelhantes não havia necessidade de entrevistar todas as famílias novamente para saber se havia outras fontes de água no período chuvoso, se mudava a capacidade de armazenamento das famílias e se havia variação do consumo entre os dois períodos.

Executadas as pesquisas, os dados de campo foram sistematizados. Então, foi necessário fazer estudos mais sistemáticos sobre as águas, e destes o primeiro tratou do consumo médio domiciliar e pessoal.

A média de água disponível por dia por domicílio e por morador foi calculada através de estimativas indiretas feitas apenas na comunidade do Araçá, procurando identificar o volume mínimo de água disponível na estação seca do ano. A estimativa compreendeu as duas principais fontes presentes na comunidade, o poço artesiano comunitário e a cisterna de placas. Ressalta-se que estes cálculos foram feitos para os oito meses em que tradicionalmente não ocorrem precipitações, período sem chuvas de abril a novembro. Foi possível fazer a estimativa em Araçá porque a associação registra o número de horas de funcionamento da bomba de água, conhece das dimensões das caixas de água e da população total atendida. Esta estimativa não pode ser feita para a comunidade de Onça porque o poço artesiano comunitário funciona de maneira intermitente, ou seja, a bomba d’água é acionada sempre que o nível da caixa de água diminui, o que impossibilitou calcular as horas diárias de



funcionamento. Como existem cisternas de placas em 86% dos domicílios (Tabela 1, a seguir), considerou-se que esta fonte estaria disponível para todas as famílias.

Alguns fatores precisaram ser admitidos como parâmetros de desigualdade no cálculo da média de água disponível por domicílio, pois não puderam ser considerados vazamentos na rede, proximidade e distância do poço artesiano, e diâmetro da tubulação de entrada nas residências. A estimativa da média de água disponível em Araçá também omitiu problemas técnicos de abastecimento que podem afetar eventualmente a distribuição da água, como quebra ou manutenção da bomba d'água, queda da oferta de energia e canos estourados. A quantidade de animais de pequeno e médio porte como galinhas, patos, porcos e cabritos não pode ser dimensionada, e assim se omite quanto de água estes animais consomem, que fica diluído no consumo humano. O mesmo vale para os animais domésticos ou de estimação, como cães e gatos. Por fim, o cálculo não considerou outras fontes de água, privativas de cada família, como poços "amazonas", cacimbas ou insurgências remanescentes de nascentes. Outras técnicas de captação de água das chuvas, como cisterna calçadão e telhadão também não foram consideradas, pois não são águas próprias para consumo humano; além disso, a maioria da população das comunidades não detém esta fonte.

O número de residentes foi estimado considerando a média da população residente por domicílio da comunidade de Araçá na estação seca. Apesar da comunidade vizinha de Olhos d'Água/Estiva compartilhar da água do poço artesiano, esta não entrou na estimativa da média de água disponível, pois o poço funciona alternadamente para Araçá e Olhos D'Água/Estiva. As diferentes capacidades domiciliares de armazenamento de água pelas famílias (dimensão das caixas d'água de cada residência) não foram consideradas no cálculo, que conseguiu ponderar apenas a média simples de água disponível por pessoa residente no domicílio.

O levantamento das agências que atuam com água nas comunidades foi feito por meio de entrevista, mas também cada uma das agências citadas foi procurada e entrevistada, para na oportunidade descrever seus propósitos e métodos de trabalho.

Por fim, as estimativas de custos de abastecimento de água foram feitas com base em informações prestadas pelos agricultores entrevistados, por líderes de associações e gestores de bombas, e sobretudo pelas agências que lidam com água. Neste caso as pesquisas foram individualizadas pelas técnicas, pois cada uma tem processo específico e planilha de custos própria. Em casos de necessidade de atualização de planilhas de projetos já antigos, ou de dúvidas sobre os projetos técnicos, recorreu-se a empresas e técnicos estabelecidos nestas áreas de atuação na região norte de Minas Gerais.

Os resultados do estudo estão apresentados a seguir.

#### **4. Resultados**

Nas últimas décadas as comunidades de Araçá e Onça enfrentaram sérias dificuldades com abastecimento de água para uso doméstico, dessedentação de animais e produção de alimentos. Em Araçá a situação começou a se manifestar na década de 1990, quando o nível do rio Peruaçu passou a diminuir. Já em Onça, no início da década de 1990, a vereda que drenava a comunidade começou a secar, e isso levou cada morador a fazer cacimba própria. Por fim, na segunda década do século XXI, as águas da vereda e das cacimbas secaram de vez, e isso comprometeu seriamente a dinâmica do abastecimento e da produção. Há gerações esses agricultores usavam dos "embrejados" do rio e da vereda, ou das áreas de vazantes, para produzir alimentos. O secamento dos corpos d'água acabou com o cultivo das lavouras de várzeas, as lavouras "regadas", e a criação de animais de grande porte teve que ser reduzida ou abandonada. Desde então o abastecimento de água passou a ser mediado por agências





públicas provedoras de água, estatais e da sociedade civil, que implantaram técnicas específicas para propiciar o abastecimento.

**a) Agências relacionadas ao abastecimento de água em Araçá e Onça**

Foi gradativamente que essas agências provedoras de água passaram a ter importância na vida das comunidades rurais. Araújo e outros (2010) indicaram que em Januária no ano de 2007 existiam dez iniciativas que visavam regularizar ou aumentar a oferta de água para abastecimento rural. Estas iniciativas eram: barragem de perenização, poços tubulares e caminhões pipa, de responsabilidade de Prefeitura Municipal; barragem subterrânea coordenada pela Associação Rio Cap; barraginhas e “Programa de recuperação e revitalização da sub-bacia do rio dos Cochós” dirigido pela Associação dos Usuários da Sub-bacia do rio dos Cochós - ASSUSBAC; programa estadual Minas Sem Fome, implantado pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER/MG; Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) e Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2), da Articulação do Semiárido (ASA/ Brasil, conduzido na região pela Cáritas Diocesana de Januária); Projeto Pandeiros, coordenado pelo Instituto Estadual de Florestas – IEF. Eram iniciativas associadas de órgãos públicos estaduais, federais e municipais, de organizações não governamentais e de associações comunitárias.

Já em 2018, em Araçá e Onça, o leque de programas e agências que lideravam as iniciativas mudou um pouco. As agências identificadas como provedoras de recursos para o abastecimento de águas em Januária e nas comunidades de Onça e Araçá tinham vínculos mais fortes com o Governo Federal, eram relacionados com parcerias fortes, especializadas e de grande amplitude espacial, e é notável a ausência das iniciativas locais. Isso não significa, evidentemente, que o local – ou as comunidades – apenas recebam iniciativas elaboradas fora; ao contrário, o conjunto das organizações dedicadas à água apresenta perfil bastante especializado em abastecimento, mas exige-se proatividade das comunidades rurais para construir parcerias, programas duradouros e abastecimento regular.

As agências que lideram iniciativas de abastecimento estão listadas abaixo.

**Prefeitura Municipal de Januária**, responsável pelo abastecimento emergencial com o caminhão-pipa e pela perfuração de poços artesianos nas comunidades rurais. O caminhão pipa atendia as comunidades quando falham as fontes de abastecimento disponíveis, ou quando estas não suportam a demanda existente nas épocas de estiagem. A Prefeitura recorre a recursos de várias fontes para perfurar poços: federais, estaduais ou emendas parlamentares.

**CODEVASF** – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – órgão federal responsável por obras, projetos e ações nesses vales, que em Januária atuou perfurando poços artesianos, cisternas que coletam água das chuvas e ações que visavam a conservação ambiental. A CODEVASF perfurou os poços artesianos do Araçá em 1997 e de Onça em 1996 atendendo emenda do então deputado estadual Cleuber Brandão Carneiro.

**IDENE** – Instituto de Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas Gerais, órgão do Governo de Minas Gerais, responsável por ações de desenvolvimento regional e assistência social, que abriu poços artesianos, distribuiu cisternas que coletam água das chuvas e implantou barraginhas para retenção de águas na zona rural de Januária.

**Programa Água Brasil**, resultado de parceria entre instituições públicas e privadas (produtores rurais, empresas, ONGs, comunidades e sociedade civil) com objetivos de conservação ambiental, financiado pela Fundação Banco do Brasil, conduzido pela ong World Wide Fund for Nature (WWF) e pela Agência Nacional de Águas (ANA). Esta iniciativa financiava o Projeto Peruaçu (“Implementando tecnologias sociais em favor de sua gente e seu rio”), gerido pela Cáritas Diocesana de Januária (CARITAS, 2013) executando ações de



regularização do abastecimento de água no vale do rio Peruaçu, incluindo construção de cisternas de captação de água das chuvas, e barraginhas de retenção de águas.

**ASA – Articulação do Semiárido Brasileiro**, rede de 900 organizações da sociedade civil que tem por objetivo regularizar o abastecimento de água no Semiárido brasileiro. Nos gerais de Januária, seus programas P1MC (Programa Um Milhão de Cisternas Rurais) e P1+2 (Programa Uma Terra e Duas Águas) eram geridos pela Cáritas Diocesana.

**MDS – Ministério do Desenvolvimento Social**, agência extinta do governo federal para condução de programas sociais. Em Januária financiou o P1MC e o “Programa Cisternas nas Escolas”, executado pela Cáritas Diocesana; também financiou o programa das “Cisternas Telhadinho”, que coletam 25 mil litros de água de chuvas para produção de alimentos, executado pela ABMinas – Associação Brasileira para o Desenvolvimento.

#### b) As técnicas de abastecimento

Cada agência provedora de água costuma se especializar numa técnica, embora algumas delas, como poço artesiano e cisterna de placa sejam adotadas por diversas agências. A adoção e especialização na técnica vai depender do objetivo da agência, do volume de recursos que dispõe, das parcerias que constrói e, às vezes, da premência da demanda por água. As técnicas usadas em Onça e Araçá em 2017/18 estão descritas e relacionadas abaixo.

**Poços artesanais:** são poços tubulares profundos que, por meio de bombas, capturam água de aquíferos confinados. Os poços perfurados em Araçá e Onça podem ser classificados de acordo com as categorias de Vasconcelos (2014) como “poços tubulares artesanais não-jorrantes”, visto que a água é captada num aquífero confinado e necessita de equipamentos para bombeamento até a superfície. Os poços artesanais eram as principais fontes de água para consumo doméstico e dessedentação dos animais em Araçá e Onça. Essas fontes eram geridas pelas comunidades, que criaram regras próprias para lidar com o assunto.

**Cisternas de placas:** são caixas de água semienterradas, de formato cilíndrico, com paredes revestidas de cimento, acopladas a uma calha que recebe a água da chuva que cai no telhado. Esta técnica é adotada por diversas agências, mas o principal disseminador é o P1MC, e por isso costuma ser muito associado apenas à Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA). Embora tenham sido lideradas pela ASA, cisternas de placas foram construídas nessas comunidades do rio Peruaçu pelo Projeto Peruaçu (CÁRITAS, 2013). Em Onça e Araçá as cisternas de placas atendem a todas as famílias cujas casas são cobertas por telhas de barro; é vedada para telhados de amianto, e por isso algumas famílias não foram contempladas.





Figura 1: Cisternas de placas doméstica (A), Calçadão (B) e Telhadão (C) que captam águas das chuvas nas comunidades de Araçá e Onça em Januária.

Fonte: pesquisa de campo, 2017

**Cisternas Calçadão e Telhadão:** são cisternas cilíndricas com paredes revestidas de cimento, que armazenam entre 52.000 e 75.000 litros de água de chuvas destinada apenas para produção de alimentos e dessedentação dos pequenos e médios animais; no Calçadão a água entra na cisterna pelo piso inclinado, no Telhadão pela estrutura de telhas de amianto. Em Araçá foram construídas 17, em Onça eram 5 dessas cisternas, provenientes do P1+2, com capacidade para armazenar 75 mil litros de água cada.

**Cisterna nas Escolas:** são cisternas cilíndricas, com paredes revestidas de cimento, que captam águas de chuvas dos telhados das escolas para sua própria serventia e armazenam 52.000; existem duas dessas cisternas nas escolas da comunidade de Araçá, financiadas pelo MDS, e construções geridas pela Cáritas Diocesana de Januária.

**Caminhão-pipa:** são caminhões acoplados com tanques de 7 a 12 mil litros e bombas hidráulicas, usados principalmente para abastecimento emergencial em áreas rurais e urbanas, geralmente transportando água tratada. Em Januária esses caminhões pertencem e são geridos pela Prefeitura Municipal e pela Defesa Civil.

**Barraginhas:** são escavações em formato circular, variando de 10 a 16 metros de diâmetro e de 2 a 3 metros de profundidade, construídas em lugares estratégicos onde há passagem de enxurradas para conter temporariamente o fluxo de água, evitando erosão, assoreamento de nascentes ou cursos d'água; assim, permitem aumentar a infiltração da água no solo, alimentando o lençol freático impedindo (Barros, 2000).

**Cacimbas:** são poços escavados em áreas úmidas, com paredes sem revestimento, com profundidade variável e diâmetro superior a 0,5 metro, de acordo com a classificação de Vasconcelos (2014). Essas fontes foram exauridas nas duas comunidades, restando na estação seca apenas uma na Onça, utilizada para dessedentação dos animais; os lavradores as denominam indiferentemente como “cacimba”, “grota” ou “barraginha”.

### c) Distribuição das fontes de abastecimento

Nos finais da primeira década de 2000, brejos, nascentes, cacimbas, caldeirões e córregos de Onça e Araçá estavam esgotados. Não resistiram à pressão das ações antrópicas, que se juntaram aos anos de precipitações baixas e irregulares de 2012 a 2017. As chuvas se concentraram em poucos dias de poucos meses no ano, o período chuvoso se reduziu e aumentou o tempo do veranico, a seca de janeiro. Estes fatores se refletiram no abastecimento doméstico, na produção e na dinâmica do cotidiano. A sistemática de uso da água mudou: o



abastecimento de “água natural” desapareceu, e o abastecimento passou a ser feito por meio de “águas produzidas”, como dizem os agricultores.

No final da década de 1990 as águas para abastecer as famílias passaram a vir dos poços artesianos comunitários, e a partir dos anos 2010 também das cisternas de placas. Em 2017/18 as comunidades dispunham como principais fontes de água de poços artesianos, e todas as residências recebiam água encanada. Para consumo doméstico, 85,71% e 87,50% dos domicílios em Araçá e Onça respectivamente, dispunham também de cisterna de placas com capacidade para armazenar 16 mil litros de água de chuva destinados ao abastecimento humano: beber e cozinhar durante a estação seca. Efetivamente as águas das cisternas de placas tinham diversas outras serventias, como abastecer criações, irrigar plantas frutíferas, pequenas hortas e plantas ornamentais.

Nas duas comunidades existiam ainda as cisternas Calçadão e Telhadão, ambas com a finalidade de oferecer água para irrigar hortas, frutas de quintal e criar pequenos animais. Representavam 28,57% das famílias de Araçá e 62,50% de Onça (aqui foram somadas as duas fontes, pois têm a mesma capacidade e finalidade) e utilizavam está fonte unicamente para as finalidades prescritas: quintal, horta e pequenas criações. Além disso, algumas famílias dispunham de cacimbas intermitentes, e 9,52% das famílias de Araçá dispunham de poço artesiano exclusivo, utilizado para dessedentação dos animais e para pequenas lavouras. Estes poços não foram computados nos custos do abastecimento, pois não fazem parte de investimentos públicos ou programas específicos (Tabela 1).

**Tabela 1:** Principais fontes de abastecimento familiar de água em Araçá e Onça, em percentual de domicílios atendidos, em 2017.

Comunidade	Poço artesiano comunitário (%)	Cisterna de placas (%)	Cisterna Calçadão (%)	Cisterna Telhadão (%)	Outras fontes (%)
Araçá	100,00	87,51	19,05	9,52	9,52
Onça	100,00	87,50	37,50	25,00	-----

Fonte: pesquisa de campo, 2017

#### **d) O consumo de água**

Na estação seca, por dia a bomba d’água do poço artesiano comunitário funciona por 10 horas ininterruptas na média para abastecer a comunidade de Araçá. A caixa de armazenamento e distribuição da água tem capacidade para 10 mil litros, e fica completamente cheia com 1,5 horas de funcionamento da bomba; assim, em 10 horas são distribuídos em média 66.666,60 litros de água para a comunidade em dias alternados, ou 33.333,30 litros/dia. A pesquisa domiciliar indicou que nas unidades de produção correspondentes aos domicílios há em média 3,19 cabeças de gado e 0,38 animais de serviço, totalizando 299,88 animais para os 84 domicílios da comunidade de Araçá. Segundo Galizoni e outros (2007, p. 254), na região uma cabeça de gado consome em média 45 litros de água por dia; portanto os animais computados na comunidade consomem média diária de 13.494,60 litros de água. Deduzindo este consumo do bombeamento médio diário do poço artesiano, havia um saldo de 19.838,70 litros de água/dia distribuídos para 84 domicílios, ou 236,17 litros/domicílio/dia. Cada domicílio tinha em média 3,23 moradores; portanto, cada morador tinha disponíveis 73,11 litros de água do poço artesiano por dia.

A outra fonte de água para abastecimento doméstico existente em 2017 na comunidade de Araçá era a cisterna de placas, armazenando 16.000 litros de água para os 240 dias dos oito



meses sem chuva, de abril a novembro. A cisterna de placa assegurava 66,67 litros diários por domicílio, ou 20,64 litros por pessoa/dia.

Poço artesiano e cisterna de placas ofereciam na estação sem chuvas, na média, um mínimo de 93,75 litros de água por pessoa/dia para as necessidades de consumo humano, compreendendo os usos domésticos diversos, usos de quintal (“molhação” de frutíferas, ornamentais e plantas de perto de casa, ou “de terreiro”) e dessedentação de animais domésticos de médio e pequeno portes: cães, gatos, galinhas, por exemplo.

O Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS, 2016) indicava que o consumo médio de água da população brasileira em 2015 foi de 154,10 litros por habitante/dia; no estado de Minas Gerais este consumo diário era de 155,20 litros por habitante/dia; na cidade de Januária o consumo médio diário (SNIS, 2013) era de 118,40 litros por habitante/dia. Aleixo & outros (2016) apontaram que 69,40% dos domicílios pesquisados no Semiárido do Nordeste brasileiro recebiam menos de 50 litros per capita; dessa mesma população, 28,50% dispunham de menos de 20 litros/dia per capita. Silva (2017) encontrou média máxima de 50 litros/dia per capita no rural do Semiárido do Médio Jequitinhonha em 2016. Na própria área rural dos gerais de Januária em 2007, Galizoni & outros (2010) calcularam em 31,20 litros/dia per capita para consumo humano exclusivo – beber, cozinhar, banhar, lavar roupa e limpar a casa.

Percebe-se que o consumo dos moradores de Araçá, na estação seca, fica próximo de 2/3 do consumo médio brasileiro, e que representa 80% do consumo médio da área urbana do município. No entanto, representa praticamente o dobro do consumo observado por Aleixo & outros (2016) e pouco mais que o triplo do consumo médio em áreas críticas dos gerais. Isso indica uma posição de conforto relativo, em grande parte por conta da ação dos programas públicos.

#### **e) Custos do abastecimento de água em Araçá e Onça**

Os poços artesanais comunitários das comunidades do Araçá e Onça abastecem outras duas comunidades próximas; o poço de Araçá abastece a comunidade de Olhos d'Água/Estiva, e o poço de Onça abastece a comunidade de Lambedor, totalizando 100 e 36 domicílios respectivamente. Na comunidade de Onça o poço tinha profundidade de 54 metros e 48 metros de revestimento, com vazão de 15.840 litros por hora. Já o poço aberto em Araçá tinha 50 metros de profundidade com 20 metros de revestimento e vazão de 13.600 litros por hora, com uma rede de distribuição de aproximadamente 10.000 metros.

A maioria dos custos para implementação dos poços foram pagos pela Codesvaf; em Onça os moradores arcaram com os custos da rede de distribuição comprando canos de 25 milímetros de diâmetro, que mais tarde vieram a ser trocados por tubulação de 50 milímetros, conseguida através de emenda parlamentar do então deputado estadual Paulo Guedes junto ao DNOCS, que forneceu 3.850 metros de tubulação; observa-se aqui novamente a importância da mediação política para o abastecimento, que é inclusive independente de partidos. Em Araçá a comunidade arcou com parte dos custos da instalação do poço, principalmente abrindo as valas da rede de distribuição.

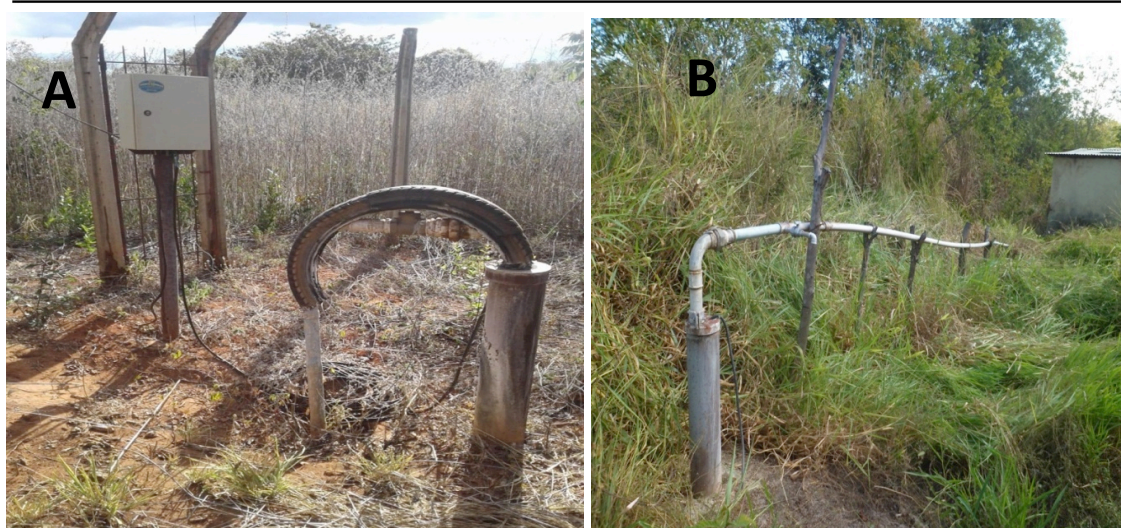


Figura 2: Poço tubular artesiano das comunidades rurais do Araçá (A) e Onça (B) em Januária. Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

A Codevasf estimou os custos de três poços perfurados na região de Januária entre 2014 a 2016 (comunidades de Alegre 1, Alegre 2 e, novamente, Araçá), equipados com bomba de água submersa, quadro de comando e reservatório de polietileno de 10 m<sup>3</sup>, em R\$ 57.238,56, R\$ 45.221,07 e R\$ 79.538,46 respectivamente. Assim, estipula-se o custo médio do poço perfurado sob contrato de órgão público em R\$ 60.666,03. Acrescente-se aos custos dos poços a tubulação de distribuição: em Araçá eram 10 mil metros e Onça 3,85 mil metros. Cada barra de cano de 6 metros de policloreto de polivinila (PVC) custava o equivalente a R\$ 20,00 em 2018. Outra despesa para abastecimento de água destas duas comunidades é a energia elétrica, com gasto mensal médio de R\$ 1.500,00 em Araçá e R\$ 350,00 em Onça; anualmente estes montantes totalizariam R\$ 18.000,00 e R\$ 4.200,00. Ambas as comunidades informaram que a manutenção de cada poço ocorre somente quando há algum problema, chegando a passar o ano todo sem nenhum tipo de manutenção. Em Onça não há necessidade de operador do poço artesiano, mas em Araçá este serviço é voluntário, e a pessoa não recebe pagamento ou desconto na conta de energia ou na mensalidade da associação.

Assim, em 2018, os custos fixos dos poços artesanais destas comunidades foram estimados em R\$ 93.999,36 (Araçá) e R\$ 73.499,36 (Onça), contando com a rede de distribuição. Silva (2017) estimou a vida útil de 25 anos para um poço artesiano, considerando que a vida útil não está relacionada à quantidade de água subterrânea que o poço assegura, mas sim à vida útil do equipamento utilizado – vida útil de bomba hidráulica e painel eletrônico, por exemplo. Dividindo o valor total do poço pela vida útil destas fontes, o custo fixo anual desses poços seriam de R\$ 3.759,97 (Araçá) e R\$ 2.939,97 (Onça).

Estes poços artesanais abastecem 100 domicílios nas comunidades de Araçá/Olhos D'Água/Estiva e 36 domicílios em Onça/Lambedor. Dividindo o custo total (custo fixo mais energia) anual por domicílio, estes valores seriam R\$ 217,59 por domicílio/ano (Araçá/Olhos D'Água/Estiva) e R\$ 198,33 por domicílio/ano (Onça/Lambedor). Considerando que em Araçá são 3,23 moradores por domicílio e em Onça 4,13, o custo médio anual total do poço artesiano por pessoa é de R\$ 67,36 (Araçá) e R\$ 48,02 (Onça) respectivamente. Mensalmente este custo per capita seria de R\$ 5,61 e R\$ 4,00 seguindo a mesma ordem dos dados apresentados.



**Tabela 2:** Custo total anual dos poços artesanais das comunidades rurais do Araçá e Onça em Januária, MG, referentes ao ano de 2018.

Comunidade	Araçá	Onça
Custo do poço (R\$)	60.666,03	60.666,03
Custo da tubulação (R\$)	33.333,33	12.833,33
Custo total do poço (R\$)	93.999,36	73.499,36
Vida útil (anos)	25	25
Custo fixo anual do poço (R\$)	3.759,97	2.939,97
Custo anual de energia elétrica (R\$)	18.000,00	4.200,00
Custo anual total do abastecimento pelo poço (R\$)	21.759,97	7.139,97

Fonte: pesquisa de campo, 2018

A cisterna de placas para abastecimento humano com capacidade para armazenar 16.000 litros de água de chuva custava R\$ 3.450,00 em 2017. Neste custo estão inclusos mão-de-obra, escavação, alimentação do pedreiro, combustível, material de construção e um curso de capacitação em gerenciamento de recursos hídricos (GRH) para a família que recebia a cisterna. A Cáritas Diocesana de Januária /ASA forneciam garantia de dois anos para as cisternas em caso de problemas técnicos. Nas comunidades de Araçá e Onça foram construídas 80 e 25 cisternas de placas respectivamente. Os investimentos, a preços de 2017, foram de R\$ 276.000,00 em Araçá e R\$ 86.250,00 em Onça. Silva (2017) estimou que a cisterna de placas do P1MC tem vida útil de 30 anos. Considerando o custo da cisterna em relação à vida útil, há um custo fixo anual de R\$ 115,00 por cisterna, sem considerar manutenção. Assim, o custo deste abastecimento para os domicílios seriam de R\$ 9,58 por domicílio/mês; por pessoa/mês esses custos seriam de R\$ 2,96 (Araçá) e R\$ 2,32 (Onça).

As despesas com as principais fontes de abastecimento de água dos domicílios das comunidades (poço artesiano mais cisterna de placas) do Araçá e Onça chegam a um custo total médio anual de R\$ 332,59 e R\$ 313,33, respectivamente, para abastecimento de água. Por pessoa, este custo anual seria de R\$ 102,96 e R\$ 76,42 e por mês R\$ 8,58 e R\$ 6,36, seguindo a mesma ordem das comunidades.

No município de Januária em 2013, segundo o SNIS havia um consumo médio diário por habitante de 3,55 m<sup>3</sup> por mês ou 42,6 m<sup>3</sup> por ano. De acordo com Silva (2017), a tarifa mínima de abastecimento residencial urbano em Minas Gerais seria de R\$ 2,19 por m<sup>3</sup> ou R\$ 93,04 por pessoa/ano. Na comunidade do Araçá foi possível estimar o consumo diário por habitante em 93,75 litros de água, ou seja 2.812,5 litros por mês ou 33,75 m<sup>3</sup> por ano, com custo anual de R\$ 102,96. Para o morador urbano de Januária este montante seria de 42,62 m<sup>3</sup> por ano com despesa anual de R\$ 93,04. Percebe-se que um morador urbano médio consome 8,85 m<sup>3</sup> a mais de água por ano do que um morador da comunidade rural do Araçá; mas o custo do morador urbano seria menor, uma vez que pagaria tarifa mínima por metro cúbico, de R\$ 2,19, e o morador rural de Araçá teria o custo do metro cúbico da estação seca em R\$ 3,05. Se recebesse a mesma quantidade de água anual que um morador urbano de Januária, o morador de Araçá teria um custo de R\$ 130,00 por ano.

Segundo o Censo Demográfico do IBGE de 2010, Januária contava uma população rural de 24.141 habitantes. Se cada habitante do rural recebesse a mesma quantidade de água anual que um morador do Araçá, ou seja, 33,75 m<sup>3</sup> por ano com custo de R\$ 102,96, o custo total de abastecimento anual estimado para esta população seria de R\$ 2.485.557,30. Se fosse estimada a mesma quantidade de água anual recebida por um morador urbano 46,42 m<sup>3</sup>, em relação ao custo-equivalente para um morador do Araçá, este custo total anual para a população rural seria estimado em R\$ 3.138.330,00.

Ilhéus - BA, 21 a 25 de julho de 2019

*SOBER - Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*



O abastecimento da população das comunidades rurais do Araçá e Onça vinha principalmente dos poços artesianos, complementados pelas tecnologias sociais voltadas para o convívio com o semiárido, as cisternas de placas do P1MC. Mas existiam ainda as cisternas Calçadão e Telhadão, com o mesmo custo individual de R\$ 14.920,00. Em Araçá existiam 17 dessas cisternas, e em Onça 5 delas. Consequentemente os investimentos do programa P1+2 nas duas comunidades foram de R\$ 253.640,00 e R\$ 74.600,00 respectivamente. A comunidade do Araçá contava ainda com duas cisternas escolares com investimento total de R\$ 29.840,00

Além dessas unidades da captação de água, existiam iniciativas que tinham por propósito a revitalização do rio e a conservação ambiental - as barraginhas. Entre 2013 e 2017 duzentas barraginhas foram construídas ou receberam manutenção, contemplando treze comunidades na bacia do rio, dentro do Projeto Peruaçu. Esta ação custou R\$ 120.000,00; distribuindo este valor para as treze comunidades encontra-se um investimento em conservação de águas no montante de R\$ 9.230,76 por comunidade, o que corresponde a aproximadamente quinze barraginhas.

O total dos investimentos de programas relacionados à demanda por água nas comunidades do Araçá e Onça (Tabela 3), considerando poços artesianos, cisternas de placas do P1MC, cisternas de placas do P1+2, Cisternas nas Escolas e barraginhas de contenção de água, alcançou o montante de R\$ 662.710,72 (Araçá) e R\$ 243.580,12 (Onça) respectivamente. Assim, o investimento total nestas duas comunidades referente à demanda por água seria de R\$ 906.290,84.

**Tabela 3:** Estimativa dos investimentos relacionados à demanda por água nas comunidades rurais do Araçá e Onça em Januária, 2018, em reais (R\$).

Comunidade	Araçá	Onça
Poço artesiano	93.999,36	73.499,36
Cisternas 16 mil L	276.000,00	86.250,00
Cisternas P1+2	253.640,00	74.600,00
Cisternas nas Escolas	29.840,00	-
Barraginhas de contenção	9.230,76	9.230,76
Total investido	662.710,12	243.580,12

Fonte: pesquisa de campo, 2017/18

## 5. Considerações finais

As diferenças que existiam entre “mata” e “gerais” desapareceram na medida em que o abastecimento doméstico passou a ser feito com “águas produzidas”. A oferta passou a depender da existência de mediação técnica e política, de equipamentos e de algum grau de organização das comunidades para manter o sistema e as relações próprias e necessárias – com ongs, prefeitura e agências públicas.

Percebe-se que o suprimento imediato de abastecimento de água foi, se não resolvido, pelo menos bem equacionado. Apesar de 5 anos seguidos de seca severa e veranicos alongados, a estrutura de abastecimento de água baseada na combinação poço artesiano / cisternas de placa assegura a essa população rural usufruir de níveis de consumo próximos daqueles observados para a população urbana e bastante superiores aos níveis observados no próprio semiárido dos gerais e no vale do Jequitinhonha.

Este artigo evidencia a importância das políticas públicas para a regularização do abastecimento de água em comunidades rurais, principalmente aquelas que foram privadas das fontes naturais de abastecimento com a intervenção do poder público e da sociedade civil.





Os custos identificados nestas duas comunidades retratam o quanto é relevante a intervenção do poder público, principalmente do governo federal.

As fontes não só asseguram o abastecimento. Trazem, também, um contributo forte para reduzir a penosidade da captação de águas. Os dois sistemas de abastecimento propiciam regularidade na oferta, capacidade de armazenamento e acesso na própria residência, contribuindo para eliminar o sobretabalho principalmente das mulheres, a quem toca prover a família de água na estação seca, em alguns lugares com imensos sacrifícios físicos.

No entanto, uma ressalva precisa ser feita: o sistema de abastecimento dificilmente se sustentará nos mesmos níveis de oferta no longo prazo. As agências ambientais e de provimento de água vêm registrando desde os anos 2000 o secamento, afundamento ou redução de fluxo de oferta de poços artesanais no norte de Minas Gerais. Assim, como o poço artesiano responde por algo em torno de 80% do abastecimento doméstico, a solução de curto prazo tem sido abrir novos poços, transformando o solo da região “numa peneira”, como diz um técnico da Instituto Mineiro de Gestão das Águas.

É importante frisar que as soluções encontradas para regularização do abastecimento de água nessas comunidades são “possibilidades”, ou seja: alternativas para suprir uma demanda de água essencial para sobrevivência, e que efetivamente são limitadas. Chama atenção o pequeno cardápio de alternativas e técnicas em uso para regularizar o abastecimento de água, depois de mais de um século de esforços para “combate” e “convívio” com o clima do Semiárido brasileiro.

Percebe-se também que permanece grande a importância da mediação política para assegurar o abastecimento de água. As principais fontes de Onça e Araçá vieram de atendimentos conduzidos por mandatos de deputados, de injunções com agências públicas e de tratos políticos relacionados ao abastecimento.

Por fim, é preciso destacar que a quantidade de água disponível para a produção de alimentos e dessedentação dos animais destas famílias não é a mesma do costume. Apesar deste montante não ter sido quantificado, percebeu-se que o secamento das fontes naturais limitou as atividades produtivas das famílias das comunidades. Porém, a quantidade ofertada de água para o abastecimento doméstico conseguiu suprir as necessidades do dia a dia das famílias, mesmo nos períodos de seca, revelando assim um quadro de escassez relativa de água, na qual, a produção de alimentos tende a ser a principal afetada no tempo de longa estiagem.

## **6. Referências bibliográficas**

ALEIXO, B.; REZENDE, S.; PENA, J.; ZAPATA, G.; HELLER, L. Direito humano em perspectiva: desigualdades no acesso à água em uma comunidade rural do nordeste brasileiro. *Ambiente & Sociedade*. São Paulo v. XIX, n.1, jan.-mar. 2016.

ANDRADE, M. Terra e homem no Nordeste. São Paulo, Brasiliense, 1964.

ARAÚJO, V. M. RIBEIRO, E. M.; REIS, R. P. Águas no rural do semiárido mineiro: uma análise das iniciativas para regularizar o abastecimento em Januária. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, vol. 12, núm. 2, 2010.

ASSIS, T. R. P. Sociedade civil e a construção de políticas públicas na região semiárida brasileira: o caso do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC). *R. Pol. Públ.*, São Luís, v.16, n.1, jan./jun. 2012.



BARROS, L.C. Captação de águas superficiais de chuvas em barraginhas. Sete Lagoas, Embrapa, 2000.

BEZERRA, O. L. Trabalho, pobreza e caridade: as ações do Padre Ibiapina nos sertões do Nordeste. Tese (doutorado). UFRN, Natal. 2010.

BRANDÃO, C.R. O ardil da ordem: caminhos e armadilhas da educação popular. Campinas, Papirus, 1986.

CÁRITAS. Projeto Peruaçu. Arquivo da sede em Januária, 2013 (manuscrito).

CODEVASF. Arquivo do poço artesiano perfurado na comunidade de Onça. Montes Claros, 1996 (manuscrito).

CODEVASF. Controle de processos de perfuração. Documento manuscrito. Montes Claros.

CUNHA, E. Os Sertões. São Paulo, Editora Três, 1984.

GALIZONI, F. M.; RIBEIRO, E. M.; NORONHA, A. B.; SILVESTRE, L.H.; REIS, R.P. Água dos gerais. In: RIBEIRO, E. M (org.). Histórias dos gerais. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010.

GALIZONI, F.M. Águas da vida: população rural, cultura e água em Minas Gerais. Tese (doutorado), Campinas, IFCH/Unicamp, 2005

GOMES, G. M. Velhas secas em novos sertões: continuidade e mudanças na economia do semiárido e dos cerrados nordestinos. Brasília: IPEA, 2001.

MALVEZZI, R. Semiárido: uma visão holística. Brasília: Confea, 2007.

MARTINS, J. S. Os camponeses e a política no Brasil. 1981. Rio de Janeiro.

MEDEIROS, C.P. No rastro de quem anda: comparações entre o tempo do Parque e o hoje em um assentamento no noroeste mineiro/ Rio de Janeiro: UFRJ/MN, 2011

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Semiárido Brasileiro. Brasília, 29/09/2017. Disponível em > <http://www.integracao.gov.br/semiario-brasileiro>. Acesso em 09/03/2019.

POSEY, D.A. Interpretando e utilizando a 'realidade' dos conceitos indígenas: o que é preciso aprender dos nativos? IN DIEGUES, A.C. e MOREIRA, A.C.C. Espaços e recursos naturais de uso comum. São Paulo, Nupaub/USP, 2001.

RIBEIRO, E.M. (org.). Histórias dos gerais. Belo Horizonte, Editora UFMG, 2010.

RODRIGUES, L. Formação econômica do norte de Minas e o período recente. In: OLIVEIRA, M. F. M.; RODRIGUES, L. (Org). Formação social e econômica do Norte de Minas. Montes Claros, Editora Unimontes, 2000.

---



SANTOS, A. J. dos S. SOUZA, J. B . MATOS, J. G. R. PACHECO, J. M. S. VIANA, A.L. Terra, lavoura e criação no rio dos Cochos. In: RIBEIRO, E.M. (org.). Histórias dos gerais. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010.

SILVA, R. M. A. Entre o combate à seca e a convivência com o Semiárido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento. Tese (doutorado) UnB, Brasília, 2006.

SILVA. J. L. Os custos da seca no Semiárido: Um estudo de caso no rural do Vale do Jequitinhonha mineiro. Dissertação (mestrado), Mestrado Associado UFMG/Unimontes, Montes Claros, julho. 2017.

SPERA, S. T.; REATTO, A.; MARTINS, E. S.; CORREIA, J. R.; CUNHA, T. J. F. Solos areno-quartzosos no Cerrado: características, problemas e limitações ao uso. Planaltina: Embrapa Cerrados, n°7, dez 1999.

VASCONCELOS, M. B. Poços para captação de águas subterrâneas: revisão de conceitos e proposta de nomenclatura. XVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. p.1-12. 2014.