

O nexu entre água, energia e produção de alimentos na agricultura familiar e nos programas públicos do Alto Jequitinhonha¹

Patrícia Oliveira Correia

Núcleo de Pesquisa e Apoio a Agricultura Familiar / NPPJ- UFMG
patriciamileno@gmail.com

Eduardo Magalhães Ribeiro

Professor da UFMG
eduardoribeiro@macuni@gmail.com

Área temática: Políticas públicas e planejamento regional e urbano

Resumo

Este artigo procura compreender as estratégias de gestão, sobrevivência e reprodução no campo. Analisando as combinações mais frequentes entre fontes de água e energia utilizadas pelos agricultores familiares do Alto Jequitinhonha na produção de alimentos. Faz um esforço para explicitar a lógica que rege as escolhas, que determinam afinal as combinações adotadas para conduzir a agricultura e a vida cotidiana. Conhecer essas estratégias de uso de fontes de água e energia nas unidades familiares é relevante para a formulação de programas públicos, uma vez que permite entender a relação entre consumo de recursos escassos e produção de alimentos.

Palavras chaves: segurança alimentar, abastecimento hídrico, consumo energético.

¹ A pesquisa que originou este artigo contou com o apoio do CNPq (441314/2017-1), Fapemig, CAPES e Centro de Agricultura Alternativa Vicente Nica, CAV, aos quais os autores agradecem.

1.Introdução

No início do século XXI a gestão dos recursos naturais tornou-se um desafio para a sociedade. Isso acontece em função dos padrões elevados de consumo de fauna, flora, água, ar, solo e pelo uso exacerbado da matriz energética que tem como base, principalmente, combustíveis fósseis cuja fonte é finita e não renovável. Essa situação coloca em risco a vida no planeta e, de maneira imediata, influencia a soberania alimentar, o clima, contamina e provoca escassez dos recursos hídricos. Mudanças no clima, consumo excessivo e contaminação de fontes transformaram o ambiente num assunto prioritário nos tempos contemporâneos. Neste cenário, a escassez crescente da água, que é um recurso de importância fundamental para a vida cotidiana e a produção, provoca uma série de consequências graves: compromete o abastecimento humano, coloca em risco a segurança alimentar, afeta a produção e o consumo de energia pela sociedade. É daí que vem a necessidade de repensar a gestão, racionalizar o consumo e compreender os usos complementares e competitivos dos recursos.

O Alto Jequitinhonha, a Nordeste de Minas Gerais, está situado nas bordas do Semiárido e é marcado pela presença expressiva da agricultura familiar, que tem grande importância na produção de alimentos para o abastecimento das pequenas cidades da região. Diante da necessidade de conciliar o uso de poucas fontes de água com a produção agrícola e os altos da energia vinda de diversas fontes, os agricultores hierarquizam o uso e regulam consumo de água e energia na produção de alimentos. Para isso recorrem a técnicas costumeiras que criam arranjos próprios, que se transformam em estratégias que favorecem a produção no meio rural, mesmo com a restrição da água e energia.

Este artigo procura compreender essas estratégias de gestão, sobrevivência e reprodução no campo. Analisando as combinações mais frequentes entre fontes de água e energia utilizadas na produção de alimentos pelos agricultores familiares da região, faz um esforço para explicitar a lógica que rege as escolhas, que determinam afinal as combinações adotadas para conduzir a agricultura e a vida cotidiana. Conhecer essas estratégias de uso de fontes de água e energia nas unidades familiares é de cabal importância para a formulação de programas públicos, uma vez que permite entender a relação entre consumo de recursos escassos e produção de alimentos. Possibilita, enfim, identificar os elementos que apontam para a sustentabilidade da produção, que viabilizam a certificação de alimentos orgânicos, e permitem às agências públicas de desenvolvimento rural e aos agricultores criar ferramentas de gestão da produção, da água e da energia.

2. Água, energia e alimento

2.1. O nexo: evolução recente no Brasil

A “modernização” da produção agrícola, que ocorreu de forma generalizada no Brasil a partir dos anos 1960, implicou na elevação do consumo de água e energia.

Quanto à água, segundo documento da FAO (2014), a produção agrícola passou a ser responsável por 70% do consumo de água na Terra. No Brasil, de acordo com a ANA (2019), a demanda por água na agricultura chegava a 72% do total do consumo nacional, estava relacionada principalmente com irrigação e, por falta de gerenciamento e técnicas adequadas de manejo, quase metade desse percentual era desperdiçado.

Mas a FAO (2014) tem também alertado para o uso das fontes energéticas industriais na cadeia de produção alimentar. Segundo Delgado (1985), com o uso dessas fontes a produção de alimentos passou a depender menos do “laboratório natural da terra”, que tinha como base o trabalho humano e os recursos naturais, passando a usar sementes industriais, adubos químicos, agrotóxicos e máquinas agrícolas.

O uso exacerbado dos recursos hídricos e das fontes de energia cria problemas que atingem todo o planeta. Há impactos negativos sobre os ecossistemas, escassez localizada de água e alimentos já identificada em regiões e países, o que leva a FAO (2011) a apontar que, devido à dinâmica demográfica e produtiva, a demanda por água, energia e alimentos poderá comprometer seriamente a atividade econômica e vida humana.

Foi essa perspectiva que estimulou a criação da abordagem do “nexo água, energia e alimento” como ferramenta de análise que relaciona mudanças climáticas, crescimento do consumo e desigualdade social, que vem se agravando progressivamente. As discussões sobre o nexo ganharam visibilidade na comunidade internacional, e os debates remeteram à necessidade de organizar políticas, ações e métodos de planejamento e gestão que incentivem o uso sustentável dos recursos naturais, minimizando a pressão sobre os ecossistemas (FAO, 2014; RODRIGUES, 2017; FERRAÇO & MORAES, 2018).

Segundo a FAO (2014) os elementos do Nexo estão conectados. Para o abastecimento de água é necessário usar energia para captação, tratamento e distribuição; para produção de alimento carece igualmente de água e energia; a produção de energia demanda uso de água. A água, nessa perspectiva, representa o elo principal do tripé, pois a geração de energia e a produção de alimento dependem da sua oferta (HAMDY, DRIQUECH & HMID, 2014; RODRIGUES, 2017; FERRAÇO & MORAES, 2018). A segurança hídrica, conforme apontado por Giatti et al. (2016), consiste numa prioridade “global e local” ao mesmo tempo, pois seu uso inadequado e a escassez podem comprometer tanto a disponibilidade de água potável quanto a oferta para produção de energia e alimentos. Daí a necessidade de repensar os padrões de consumo humano, levando em consideração o enfrentamento da situação que coloca em xeque a vida e transporta os limites dos ecossistemas para o centro das decisões sobre recursos naturais (SACHS, 2007; ABRAMOVAY, 2012, 2014).

De acordo com Gliessman (2000), os ecossistemas são compostos por organismos vivos, responsáveis por absorver energia solar, principal fonte de energia disponível na natureza (fonte primária), e transformá-la em energia potencial. Para a física, energia consiste no processo ou capacidade de transformação realizada pelos ecossistemas. Segundo as leis da termodinâmica, após a transformação feita pelos ecossistemas, a energia potencial fica disponível e pronta para ser captada pelos organismos para realizar trabalho. Sendo assim, a energia disponível para uso no ambiente pode ser consumida sob a forma de força humana, combustíveis lenhosos, força animal, força dos ventos ou das águas, dos combustíveis fósseis ou das máquinas, que foram introduzidos ao longo da trajetória das civilizações da sociedade humana (PIMENTEL & PIMENTEL, 1990).

No século XXI há necessidade de repensar a gestão dos recursos naturais, de forma a reorganizar os padrões de consumo de materiais e serviços de maneira racional. O uso de recursos naturais, além de dever ser pautado por modelos inovadores e eficientes baseados em ciência e tecnologia, deve considerar também as dinâmicas ambientais, energéticas e sociais (SHIVA, 2006; ABRAMOVAY, 2012; COSTA, 2017).

Neste cenário, água é um recurso delicado. Os povos tradicionais têm forte relação e dependência da água para produzir, reproduzir e materializar seus costumes, tradições e modos de vida que lhes são peculiares. Água é considerada por esses povos, entre eles agricultores familiares, como bem comum, dádiva divina que todos têm direito de usar e ao mesmo tempo dever de cuidar, para que o recurso seja abundante e perene na natureza (DIEGUES, 2007).

Água é sinal de fecundidade do solo, germinação da semente, garantia da lavoura e fartura para agricultores familiares. A chuva é o fenômeno mais aguardado por agricultores das áreas temperadas e secas; sua espera é permeada por experiências e observações da natureza, como o canto de determinados pássaros, o aparecimento de algumas espécies de insetos, a floração das árvores. Com a ausência das chuvas, aumenta a escassez de água; dessa

forma, agricultores hierarquizam o uso da água, priorizando atividades consideradas mais importantes, como saciar a sede e fazer a comida (FREIRE, 2001).

Para garantir a constância e disponibilidade de água, agricultores regulam o uso das fontes de água através de regras de consenso e normas comunitárias que são estabelecidas entre moradores. O uso das fontes de água são negociadas também, por meio de arranjos baseados em laços de parentesco, compadrio e reciprocidade (RIBEIRO & GALIZONI, 2003; DIEGUES, 2007). O desrespeito às normas de uso da água pode ocasionar a exclusão por parte dos membros das comunidades; pela ótica espiritual, o indivíduo intransigente poderá sofrer sanções divinas, através da “destruição ou desgraça” conforme apontado Diegues (2007).

No Brasil, nem todos os agricultores familiares têm acesso a água potável. Nas regiões marcadas pelo clima Semiárido eles sofrem com as baixas precipitações, as chuvas irregulares e as estiagens prolongadas. Embora o acesso à água potável e de qualidade seja preconizado como um direito a todos, segundo uma estimativa da ONU (2019) cerca de 2,2 milhões de pessoas não têm acesso à água potável no planeta. No Brasil, de acordo com a ANA (2019), aproximadamente 35 milhões de pessoas não tem acesso a fonte de água de qualidade, como é o caso das famílias rurais analisadas por Aleixo *et al* (2016), cuja realidade é marcada pela desigualdade das condições de acesso a água.

Nas unidades produtivas familiares o uso da água é primordial na manutenção das atividades domésticas, na produção e beneficiamento dos alimentos e para o cuidado dos animais. Os modos de vida e a produção de alimento na agricultura familiar do Sudeste brasileiro são organizados de acordo com as estações “das águas e da seca”. O período “das águas” compreende a estação chuvosa, o mais esperado pelas famílias agricultoras, dura em média 6 meses. Nesse período se ocupam com atividades voltadas para o plantio e ao cultivo do roçado. O período “das secas” dura em torno 6 meses, é marcado pela estiagem, e os agricultores ocupam-se com atividades voltadas para o extrativismo e beneficiamento de alimentos, como a farinha de mandioca e a rapadura (FREIRE, 2001).

O manejo adequado dos recursos hídricos e das fontes de energia é essencial para a produção de alimentos, bem como a garantia da vida humana no planeta. Nessa perspectiva, as comunidades tradicionais, apresentam uma forte relação com a natureza e fazem o manejo dos recursos naturais através da combinação de técnicas e saberes tradicionais, normas costumeiras, reprodução de tradições simbólicas e materiais, como formas de garantir o uso e ao mesmo tempo a renovabilidade dos ecossistemas (SABOURIN, 2001; DIEGUES, 2001).

Até a primeira metade do século XX a agricultura brasileira era marcada pela expansão das áreas produtivas baseada no sistema de derrubada-e-queima, ocupando principalmente áreas da Mata Atlântica, de modo que áreas de fronteiras agrícolas produziam os alimentos consumidos no país. A produção de alimentos era, portanto, fundamentada no baixo consumo de energia oriunda de aportes industriais e absoluta dependência dos recursos da natureza local (PIMENTEL & PIMENTEL, 1990). O esgotamento das fronteiras agrícolas do Sul e Sudeste começaram a se manifestar por volta dos anos 1950, e então estruturadas as bases técnicas da chamada “modernização agrícola”, segundo Delgado (1985), Martine (1990) e Costa (2017). Com o crescimento populacional nos centros urbanos se elevou a procura por alimentos, culminando na opção pela modernização da produção da agropecuária a fim de atender à demanda.

Esse processo de transformação, denominado também como “revolução verde”, era um esforço para elevar a produção de alimentos e o consumo de insumos industriais, a fim de atender às demandas internas, externas (exportação), e aos interesses de vendedores de máquinas e insumos para a agricultura (DELGADO, 1985). Houve a partir de então elevação do uso do trator, incorporação e consumo de fertilizantes baseados em nitrogênio, fósforo e potássio (NPK), e generalização no uso de pesticidas. Nisso, foi fundamental o apoio

financeiro do Governo Federal por meio do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), ofertando crédito subsidiado para aquisição de insumos e máquinas agrícolas. O período marcou a transição do uso de técnicas de cultivo tradicionais e manuais para técnicas intensivas, baseadas em insumos e bens industrializados (DELGADO,1985; MARTINE & GARCIA, 1985; GONÇALVES NETO, 1997; COSTA, 2017).

Com a introdução do “pacote tecnológico” a forma de produzir alimento e o espaço geográfico foram totalmente transformados. O processo produtivo da agricultura se tornou menos dependente dos recursos naturais e dos aportes culturais biológicos, elevando o consumo dos combustíveis fósseis. A produção da maioria dos alimentos passou a ser baseada em técnicas industriais que favoreceram a ampliação do nível de produção por hectare e a produção em larga escala. Embora tenha elevado produtividade e produção de alimentos, a revolução verde propiciou a concentração de terras nas mãos dos grandes e médios produtores, distribuição desigual da renda, redução das ocupações rurais, crescimento da pobreza no meio rural, disputa fundiária, expropriação de posseiros, grilagem de terra e expansão de monoculturas, dentre outros impactos de ordem social e ambiental (GONÇALVES NETO, 1997; COSTA,2017). Com a introdução dos insumos industriais, a dependência da agricultura pelo uso intensivo dos combustíveis fósseis se constituiu num estrangulamento, tendo em vista que essa fonte de energia é finita e insustentável (GLIESSMAN, 2000).

Mas a modernização foi, sobretudo, desigual. Grande parte da agricultura familiar, permaneceu marcada pela produção baseada na força do trabalho humano, combinação de técnicas de baixo impacto ambiental, saberes tradicionais e pela grande dependência dos recursos naturais. Essa forma de organizar a produção, que foi economicamente marginalizada pelos programas de desenvolvimento rural do Brasil, faz entradas periféricas nos mercados e, apesar disso, contribui de forma relevante para a conservação dos recursos naturais e o abastecimento da população urbana. No entanto, existe grande ambiguidade em termos de programas estatais voltados para esse público, pois muitos deles estimulam a participação de agricultores familiares em circuitos de consumo energético elevado, estimulam mudanças na base técnica, e incorporação, mesmo que parcial, do “pacote tecnológico”. Há, assim, no âmbito da agricultura familiar, um conflito permanente no que diz respeito às técnicas, à sustentabilidade e à agroecologia. O conflito alimenta a tensão que se manifesta muitas vezes em contradições entre o discurso e a prática, entre a renda e o consumo, entre o produto e o mercado, fazendo parte das grandes disputas do século XXI (COSTA, 2017).

Tais disputas são mais acentuadas no Semiárido e ampliadas pelo efeito de mudanças climáticas que, no século XXI, começam a se manifestar.

O fenômeno da secas e a escassez de água são assuntos antigos em regiões semiáridas. Porém, nos últimos anos, a situação vem se agravando paulatinamente, avançado por outras áreas e se tornando um grande desafio para a sociedade (MAGALHÃES, 2016). Conforme Rebouças (1997, pág. 136), a “crise da água” provocada pelo uso exacerbado recursos hídricos, a ausência do manejo e gestão adequada da água será “marca do século XXI”.²

De acordo com Magalhães (2016) o acesso restrito à água e as estiagens prolongadas se refletem negativamente sobre aspectos econômicos, sociais, ambientais. Ao longo dos anos, estratégias governamentais - emergenciais e permanentes - voltadas para a escassez hídrica e seca foram sendo implantadas. Para orquestrar as ações governamentais foram instituídos órgãos públicos para atuar no combate ou minimização dos impactos da seca e viabilizar o desenvolvimento econômico e social, principalmente na região semiárida do

² Magalhães (2016) ressalta que por volta de 1845 o governo imperial já propunha ações de caráter assistencialista para a minimização dos efeitos da seca na região do Nordeste brasileiro, embora a situação das estiagens prolongadas, sempre tenha existido nesta região.

Brasil, como: Inspetoria de Obras Contra as Secas - IOCS em 1909, atual Departamento Nacional de Obras Contradas as Secas - DNOCS que além da execução de obras de infraestrutura hídrica - construção de açudes e perfuração de poços artesianos³ -, contribuiu também, com o levantamento científico sobre as secas no Nordeste; a Comissão do Vale do São Francisco - CVSF em 1948, atual Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF com o objetivo de promover o desenvolvimento regional através de investimentos voltados para obras de irrigação na agricultura; o Banco do Nordeste em 1952 como agente financiador de crédito para a viabilização econômica através de linhas de crédito; a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste-SUDENE em 1959 para o apoio ao desenvolvimento dos setores industrial e agropecuário (MAGALHÃES, 2016).

No Brasil, nos anos 2000, a “crise da água” tem assolado regiões, centros urbanos e áreas rurais. Nos centros urbanos, as precipitações reduzidas têm causado a diminuição dos níveis dos reservatórios e bacias hidrográficas, o que tem levado as empresas responsáveis pelo provimento a adotarem estratégias como a redução da oferta e adoção do sistema de rodízio na distribuição da água, como aconteceu em São Paulo e regiões metropolitanas de Belo Horizonte, Rio de Janeiro e São Paulo entre 2014-2015, conforme Martins *et al* (2016) e Pires do Rio, Drummond e Ribeiro (2016). Em áreas rurais, a realidade da escassez é mais aguda que nos centros urbanos, pois, além dos reflexos sobre abastecimento para consumo humano, a escassez e as secas prolongadas afetam também a criação de animais e os sistemas de produção agrícola, tanto a agricultura intensiva (que demanda por elevados volumes de água de maneira direta ou indireta, tratado por Carmo *et al* (2007) como “água virtual”, como é o caso da produção de commodities) quanto a agricultura familiar que depende da regularidade das chuvas para o êxito das lavouras, dessedentação dos animais, recomposição dos reservatórios, nascentes e águas subterrâneas (GALIZONI & OUTROS, 2020).

De acordo com Grisa e Schneider (2014), as lutas e reivindicações de agricultores familiares, através das Ligas Camponesas, Movimentos Sociais e a Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura - CONTAG, levaram à criação de programas sociais e assistencialistas começaram a ser estabelecidos no intuito de apoiar a agricultura familiar e fomentar o desenvolvimento rural. Em 1995 foi instituído o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF - que é considerado a principal política pública voltada para essa categoria social. Em 2002 foi criado o Garantia Safra no intuito de assegurar renda de caráter temporário às famílias agricultoras no caso de perda das lavouras em função das secas, e depois o Bolsa Estiagem, um auxílio financeiro de cunho emergencial instituído pela Lei 10.954 de 2004 com objetivo de garantir a transferência de renda temporária às famílias atingidas por situações de calamidade, como inundações ou secas prolongadas (BRASIL, 2004).

Na área da segurança alimentar e nutricional no âmbito do Programa Fome Zero foi instituído pelo art.19 da Lei nº 10.696 de 2003 o Programa de Aquisição de Alimentos - PAA com a finalidade de comprar produtos da agricultura familiar e promover o acesso à alimentação às pessoas em situação de vulnerabilidade social (BRASIL, 2003; GRISA & SCHNEIDER, 2014). Outro avanço para a agricultura familiar está preconizado no art.14 da Lei nº 11.947/2009 que institui que ao menos 30% dos recursos financeiros repassados do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE - para o Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE - deve ser destinado para aquisição de alimento junto à agricultura familiar (BRASIL, 2009).

No campo das políticas de desenvolvimento rural vale destacar a institucionalização do Programa Um Milhão de Cisternas - P1MC – que passou a apoiar população rural no

Semiárido brasileiro (GOMES & HELLER, 2016). O P1MC foi idealizado pela Articulação no Semiárido Brasileiro - ASA BRASIL - uma rede constituída pela sociedade civil - sindicatos de trabalhadores rurais, associações de agricultores, igrejas, ONGs, dentre outros - com o intuito de garantir o acesso à água de qualidade para consumo humano e produção de alimento às famílias de baixa renda que vivem nas áreas rurais do Semiárido brasileiro, contribuindo, assim, para a diminuição da desigualdade social, redução das doenças por veiculação hídrica e minimização do trabalho da mulher (ASA, 2020). Conforme Freire (2001) as mulheres são as principais responsáveis pelo provimento de água no âmbito doméstico, sendo que a falta de água é sinônimo do aumento de trabalho para a mulher que tem que percorrer longas distâncias para buscá-la. De acordo com Gomes e Heller (2016) a escassez de água no meio rural é um fator que contribui muito para a elevação da desigualdade de gênero e a pobreza.

O P1MC é executado nas residências de famílias rurais através da construção de cisternas de placa com capacidade de armazenamento de 16 mil litros de água. A água para armazenamento nas cisternas deve ser prioritariamente captada através do telhado no período chuvoso, e conduzida até a cisterna de placas por meio de um sistema de calhas e tubulação de pvc seguindo orientações de higienização para evitar contaminação e garantir a qualidade da água para beber e cozinhar (GOMES & HELLER, 2016).

Além da construção das cisternas de placas de 16 mil litros de onde provém água para beber e cozinhar, outras ações de conservação são executadas no Semiárido, como programas e projetos que viabilizam a convivência com o semiárido e o desenvolvimento, como a construção de pequenos açudes, barragens subterrâneas que contribuem para que os agricultores familiares, mesmo em meio às condições adversas como as baixas precipitações e os elevados níveis de evapotranspiração, possam produzir alimentos e garantir a permanência no meio rural (CIRILO, 2008).

Do mesmo modo que a água, energia é um recurso vital no meio rural. Historicamente foi muito importante o uso do “laboratório natural” – a combinação de força de trabalho humana, terra e escasso capital para produzir; neste caso, os aportes externos de energia eram mínimos e a disponibilidade local de recursos fazia toda a diferença na delimitação dos esforços, na obtenção de produtos e nos níveis de produtividade (PIMENTEL & PIMENTEL, 1990; GLIESSMAN, 2000).

No Brasil, este cenário começou a se transformar a partir da revolução verde, da integração do rural ao urbano e da disseminação consumo intensivo de energia. Agricultores passaram a consumir quantidades sucessivamente maiores de energia de fontes diversas, tornando o campo, a exemplo da indústria, um espaço de combinação de fontes diversas (petroquímica, biológica, elétrica, mecânica e biomassa). Evidentemente que as desigualdades originárias da modernização determinaram que o consumo energético no campo fosse muito desigual. A generalização do consumo de fontes externas de energia recebeu fortes apoios do setor público, por meio de diversos programas.

O marco inicial desses programas foi o I Plano Nacional de Eletrificação Rural (PNER), executado entre os anos 1970-1976 e executando quase 30 mil ligações (JERONYMO & GUERRA, 2018). Posteriormente outros programas foram criados, como o II e III PNER, I e II PROLUZ, Programa Luz da Terra, Programa Luz do Campo até chegar ao Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - Luz Para Todos, em começos dos anos 2000, que mais promoveu expansão de elétrica no meio rural brasileiro (SOUZA & ANJOS, 2007; JERONYMO & GUERRA, 2018).

Todos esses programas, com exceção do Programa Luz para Todos, exigiam pagamento das famílias rurais para arcar com os serviços e instalação da infraestrutura (fios, padrão de energia, postes, transformadores), pois não eram gratuitos (SOUZA & ANJOS, 2007; JERONYMO & GUERRA, 2018). Assim, de acordo com o Censo Demográfico, no

ano 2000 aproximadamente 2,3 milhões de domicílios rurais não tinham acesso à energia elétrica. O Programa Luz Para Todos atendia famílias rurais, com prioridade para aquelas de baixa renda, tivessem acesso, sem ônus, oferecendo serviço de implantação de infraestrutura para acesso à energia elétrica; em 2018, quando houve a prorrogação do Programa, cerca de 16,2 milhões de moradores rurais estavam atendidos (BRASIL, 2003; 2010; 2018).

O acesso à energia elétrica no meio rural é fundamental para a melhoria da qualidade de vida, bem-estar dos moradores e desenvolvimento. Com a expansão da malha elétrica haveria melhorias na moradia, geração de trabalho e renda, saúde, educação, lazer, segurança (CARDOSO, OLIVEIRA & SILVA, 2013). Levantamentos revelaram que o acesso à eletricidade no meio rural propiciou também maior consumo, com a aquisição de bens duráveis como eletrodomésticos, eletrônicos, máquinas e equipamentos elétricos, melhorando a infraestrutura, a saúde, o acesso a água e reduzindo a penosidade do trabalho (BRASIL, 2010; CARDOSO, OLIVEIRA & SILVA, 2013). Mas é preciso observar, também, que o acesso à energia elétrica cria necessidades que dão origem a novo estilo de consumo de bens e serviços, implica na elevação dos gastos em dinheiro, e este consumo não será, necessariamente, sustentável.

Por outro lado, a mecanização agrícola cresceu no meio rural: desde os anos 1970 para agricultores beneficiados por créditos subsidiados; a partir do fim dos anos 1990 para agricultores familiares. Estes, foram estimulados pela disseminação de tratores e máquinas agrícolas nos pequenos municípios, estimulados fortemente pelo Pronaf-Infraestrutura, programa que distribuiu equipamentos para áreas com forte concentração de agricultores familiares (GRISA & SCHNEIDER, 2014). Equipamentos recebidos pelas prefeituras foram alocados em serviços de aração e gradagem, geralmente operando a preços subsidiados; face às mudanças demográficas no meio rural e à elevação dos salários nos primeiros anos do século XXI, essa técnica se generalizou rapidamente, muitas vezes substituindo o sistema de queima-e-pousio (BATISTA & OUTROS, 2021).

Por outro lado, o crescimento das rendas que ocorreu no rural no período denominado como “milagrinho” (CARVALHO, 2018), com a universalização das aposentadorias rurais e dos programas de transferência de renda propiciou, de um lado, a acentuação da aquisição de veículos automotores e motocicletas pela população rural (RIBEIRO & OUTROS, 2014); de outro, estimulou a elevação do consumo de alimentos industrializados, que passaram a compor a pauta alimentar dessa população (GALIZONI & OUTROS, 2019).

Ocorreu, assim, disseminação do consumo de energia de novas e diversas fontes no meio rural, em grande parte resultado de iniciativas e programas públicos.

2.2. Água e energia no Jequitinhonha

Agricultores familiares do vale do Jequitinhonha percebem água como dom relacionado ao sagrado, bem deixado na natureza para que todas as pessoas possam usar. Eles classificam as fontes de água, hierarquizam sua qualidade e criam arranjos próprios de gestão do recurso que se misturam com normas, acordos e princípios de regulação do consumo (RIBEIRO & GALIZONI, 2003). Conforme Galizoni (2005, pág. 56), a qualidade da fonte de água é determinada por critérios como “cor, textura, sabor, tamanho, pureza”, determinantes para definir se a água é “boa ou ruim”. A partir dessa adjetivação, água pode ser classificada como: “pequena e fina”, considerada água “nobre”, com prazo curto de “validade de 24 horas”, encontrada em nascentes - minadouro, broto e cacimba -; “grande e grossa” são características atribuídas às águas dos rios, riachos, córregos e ribeirões: na percepção dos agricultores essas fontes são de qualidade “ruim”, pois o fato de serem de domínio comunitário libera o acesso de todos, inclusive de criações que disseminam impurezas; águas “paradas”, oriundas de lagos, açudes, lagoas, tanques, barreiros, barramentos, que também são consideradas “ruins” pelas fortes possibilidades de contaminação (FREIRE, 2001; RIBEIRO

& GALIZONI, 2003; GALIZONI, 2005).

Em caso de escassez, os agricultores desenvolvem estratégias, priorizando atividades que julgam mais importantes, como beber e cozinhar, necessidades primordiais que não podem deixar de ser supridas. No caso das fontes de águas “pequenas” utilizadas por várias famílias, são feitos acordos de uso definindo rodízios de captação. Em última instância, esgotadas todas as possibilidades, agricultores bebem e cozinham com água de rios, mas recorrem a estratégias como abrir cacimbas próximas ao curso para que a água possa ser purificada pela terra. Ou vão captar a água bem cedo, ainda de madrugada, pois acreditam que durante a noite a água foi purificada (GALIZONI, 2005).

A falta de água altera atividades domésticas e tarefas no âmbito produtivo. Segundo Ribeiro e Galizoni (2003), reduzem o número de criações, as atividades na indústria rural doméstica, deixam de plantar ou diminuem o tamanho das hortas e a produção de mantimentos que necessitam irrigação, comprometendo tanto a pauta alimentar da família quanto o abastecimento urbano e a geração de renda. Freire (2001) aponta que a escassez hídrica no Jequitinhonha é sinônimo de elevação da jornada de trabalho, principalmente para mulheres, que tem a missão de caminhar longas distâncias para buscar água a fim de abastecer a casa, enquanto para o homens é sinal de maior “labuta” com as criações, que também necessitam de água para beber.

De acordo com Galizoni (2005) a escassez hídrica no vale do Jequitinhonha está associada a vários fatores, entre os quais: a monocultura do eucalipto que domina as chapadas, consideradas “caixas d’água” naturais, o desmatamento das matas ciliares que contribui para o assoreamento e secamento dos cursos d’água, além das secas prolongadas e chuvas poucas e desregradadas.

Ao longo da história a agricultura familiar do vale do Jequitinhonha usou de fontes próximas, privativas e abundantes. Viajantes como Saint Hilaire (1975), Tschudi (2006) e Gardner (1976) descreveram os quintais e hortas irrigados com as “águas tiradas” que, por gravidade, abasteciam casas e enchiam os paióis. O declínio das fontes de água, observado principalmente a partir dos anos de 1990 e, mais acentuadamente, 2000, passou a exigir mais esforços e, naturalmente, maior consumo de energia na obtenção da água cotidiana (FREIRE, 2001; RIBEIRO & GALIZONI, 2003).

A energia se mostrou necessária para tocar bombas que puxam águas dos rios, cacimbas e poços artesianos, para movimentar a irrigação por aspersão que abastece a horta e a pequena lavoura, no limite para o motor do caminhão-pipa que abastece famílias já estranguladas pela exaustão das fontes naturais. Simão (2021), analisando casos do Alto Jequitinhonha, revelou que, das 5 das 7 fontes de abastecimento mais frequentes do meio rural exigiam uso de energia de origem elétrica ou petroquímica. Considerando que todas as famílias analisadas nesta pesquisa de ampla amostragem usavam pelo menos 3 fontes diferentes, a energia se tornava um componente invariavelmente precioso para o abastecimento rural.

Acrescentando aqui a produção de alimentos - a terceira ponta do tripé donexo -, a situação se torna mais complexa. Situado às margens do Semiárido brasileiro, o Alto Jequitinhonha fica sujeito a baixas precipitações e, sobretudo, a fortes oscilações no seu volume (LIMA, 2020). Assim a produção agrícola e a criação dependem, em grande parte das condições de acesso da família rural à água. Acontece que nesta, como em outras regiões de fortes vínculos entre o campo e a pequena cidade, grande parte do abastecimento de alimentos para o meio urbano é assegurado pelo campo do entorno. Cruz & outros (2022) mostraram que a dinâmica de abastecimento da pequena cidade do Jequitinhonha depende da oferta de produtos locais da agricultura familiar, alimentos culturalizados que fazem parte de trocas costumeiras e ritualísticas que acontecem nas feiras livres aos sábados. Esse movimento miúdo das feiras, em 2018 respondia pela alimentação de 40% das famílias urbanas e

representava algo em torno de 30% do PIB da agropecuária regional (CRUZ & OUTROS, 2022).

Dessa maneira, a limitação das fontes de água conduz à busca do remedeio da energia para assegurar a produção do alimento para a família e o abastecimento urbano. A maior dependência de energia, por sua vez, pressiona pela transformação das técnicas produtivas, na busca por maior aporte de recursos. É neste circuito de pressões, adaptações e inovações que a agricultura tradicional das famílias do Alto Jequitinhonha se equilibra, buscando ao mesmo tempo a continuidade da produção e a manutenção da autonomia.

3. Métodos e materiais

Para compreender esse jogo de equilíbrios distintos foi necessário fazer um estudo em profundidade na agricultura familiar da região. Este estudo, que se apresenta a seguir, usou de abordagem qualitativa, do tipo descritiva e exploratória, conforme recomendado por Creswell (2010). O primeiro levantamento de campo foi realizado por meio da amostra não probabilística intencional em janeiro de 2020, e seguida por buscas repetidas de informações sobre produção, água e energia. Partindo do universo de agricultores familiares da região, foram selecionadas 23 famílias para compor a amostra. A seleção das famílias foi balizada pelos critérios de residência em área rural, apresentar diferentes faixas etárias, produzir alimentos para autoconsumo e comercialização em feiras livres.⁴ A distribuição das famílias por comunidades e municípios pesquisados está na Tabela 1.

Tabela 1 – Municípios e comunidades rurais pesquisados no Alto Jequitinhonha, 2020.

Município	Comunidade	Número de famílias entrevistadas
Berilo	Morrinhos	4
Chapada do Norte	Cuba	4
Minas Novas	Terra Cavada	3
	Gentio	4
Turmalina	Morro Redondo	4
	Ponte do Funil	4
Total	6	23

Fonte: Pesquisa de campo, 2020.

O roteiro da entrevista semiestruturada foi dividido em 4 eixos temáticos: perfil da família, produção, água e energia. No primeiro eixo, investigando o perfil familiar, foram levantadas informações relacionadas ao domicílio, ocupação e renda dos membros das famílias, sobre a presença de bens duráveis, elétricos, eletrônicos, eletrodomésticos e automotivos no domicílio. No segundo eixo, formado por perguntas relacionadas à produção, foram levantadas informações sobre terra, tamanho da área destinada à lavoura, principais gastos monetários para produzir, criação de animais, vendas, relações de reciprocidade e as principais fontes de energia usadas na unidade de produção. Na terceira seção foi tratado o assunto água, buscando compreender as fontes de água usadas na unidade doméstica e na produção (horta, lavoura, criação e indústria doméstica rural), as fontes de energia usadas para conduzir água entre os vários subsistemas existentes no terreno familiar e a presença de as iniciativas e/ou programas públicos voltadas para o acesso e conservação das águas. O último eixo era composto pelo tema energia, levantando informações sobre fontes de energia utilizadas nas diversas seções do terreno familiar (domicílio, lavoura, horta, criações, indústria doméstica), quais equipamentos exigiam mais energia, iniciativas familiares para economizar energia, iniciativas comunitárias e/ou públicas para facilitar o acesso à energia e, procurando compreender a evolução das formas de acesso, investigava as fontes de energia

⁴ O levantamento de dados de campo e a identificação das famílias pesquisadas recebeu apoio do Centro de Agricultura Alternativa Vicente Nica – CAV, instituição de agricultores familiares com forte atuação no vale do Jequitinhonha, no qual tem a missão de contribuir com o desenvolvimento rural.

usadas antes da generalização do acesso à energia elétrica. Foi necessário, no momento de perguntar sobre o eixo energia, fazer breve introdução sobre a diversidade do conceito, explicitando que deveriam ser consideradas fontes como trabalho humano, animal, fontes da petroquímica e energia elétrica, entre outras.

Nos estabelecimentos familiares pesquisados viviam em 2020 44 mulheres e 41 homens. A composição do grupo domiciliar variava entre 2 a 7 membros, uma média de 3,69 moradores por domicílio. Nas residências, normalmente morava o pai, a mãe e filhos, geralmente solteiros. Em 7 domicílios residiam apenas o casal de cônjuges. Num deles observou-se a presença de dois netos morando com os avós.

A faixa etária das pessoas que residiam nos domicílios pesquisados variava entre crianças e adolescentes, de 0 a 18 anos, havendo participação maior de pessoas do sexo feminino; adultos jovens, entre 19 a 35 anos, com presença reduzida do sexo masculino; adultos seniores, entre 36 a 64 anos, notando aqui uma presença maior do sexo masculino; idosos, acima de 65 anos. Analisando a idade dos membros das famílias foi possível observar a presença reduzida de idosos acima de 65 anos. Havia participação maior dos adultos seniores, seguida das crianças e adolescentes. Porém, existia discrepância em relação à distribuição dos adultos seniores e adultos jovens, principalmente se tratando do sexo masculino.

Das pessoas que residiam nos domicílios, e que exerciam atividades laborais dentro da unidade produtiva, 45 delas ou 53,10% da população total declararam ter como principal ocupação as atividades agrícolas. Inclusive idosos, que mesmo aposentados continuavam ativos e exercendo atividades rurais, e mulheres, que além das tarefas domésticas se dedicavam ao roçado. Nessas famílias existiam 21 estudantes, que correspondiam a 24,78% da população total; destes, 71,43% residiam a maior parte do tempo na cidade, retornando à residência familiar aos finais de semana; os outros 28,57% moravam com os pais e, num período do dia, se ocupavam com atividades escolares e noutro turno se dedicavam à unidade familiar.

Outro aspecto relevante nas unidades pesquisadas é o caráter multifuncional.⁵ Os agricultores articulavam estratégias para garantir a sobrevivência do grupo familiar, a qualidade de vida no campo e a manutenção dos recursos naturais. Para produzir alimentos recorrem a técnicas conservacionistas como adubação verde, sistemas agroflorestais e adubação orgânica, fazem manejo e gestão do uso das fontes de água priorizando o plantio da lavoura no período “das águas”, usam fontes de energia elegendo a entrada prioritária de aportes culturais biológicos, como o trabalho humano, força animal, sementes crioulas, esterco animal, lenha (biomassa), e coleta de frutos nativos da região, que são importantes na alimentação. A produção familiar, além de prover a segurança alimentar da unidade doméstica, em parte é vendida em circuitos curtos agroalimentares, principalmente na feira livre na sede do município.

4. Resultados

Agricultores familiares do Alto Jequitinhonha produzem em terrenos próprios, provindos de compra ou herança. A maioria das terras das famílias ficam localizadas na mesma comunidade onde residem, porém nem sempre estão reunidas numa só gleba. Das famílias pesquisadas, 18 possuíam terras num mesmo local, enquanto 5 as tinham dispersas em glebas, mas na mesma comunidade. Um motivo para a terra fragmentada era a partilha de herança, materna ou paterna, do esposo ou da esposa.⁶ A distribuição fundiária deste grupo de famílias mostrava variações, que iam de 2,43 a 70,00 hectares.

⁵Sobre as características da multifuncionalidade na agricultura familiar ver Carneiro e Maluf (2005).

⁶Sobre o processo de cessão de herança no vale do Jequitinhonha ver Galizoni (2000).

Cada grupo familiar tem organizado o espaço destinado à moradia, quintal onde são cultivadas as frutíferas, hortaliças, plantas medicinais e ornamentais, e a criação de animais de pequeno e médio porte como galinhas e porcos. Além disso, existe o “cercado” ou “mangueiro” para a criação de animais de grande porte como vacas, touro e animais de serviço, e o local destinado à lavoura ou roçado, onde são produzidos os mantimentos. Algumas famílias dispõem também de pequenas unidades de beneficiamento de mandioca, milho e cana-de-açúcar, produzindo farinhas, rapadura, açúcar da “terra” e cachaça.

Todas as famílias costumavam plantar a lavoura. Delas, 22 famílias faziam roça apenas no período “das águas” ou chuvoso, entre os meses de outubro a março. Apenas uma família fazia lavoura o ano todo, independente do período chuvoso, pois dispunha de sistema de irrigação.

Quase todas as famílias também plantam hortas no período “da seca”, entre abril a setembro. Geralmente iniciam o plantio das hortaliças em fevereiro, quando ainda tem fartura de água. Porém, à medida que a água vai escasseando, a produção de hortaliças tende a ser reduzida ou até mesmo abandonada naquele ano. Plantam nas lavouras os feijões de corda, *arranque*, catador e andu; quiabo, abóbora, abobrinha, mandioca, maxixe, coco, amendoim, cana, e fruteiras como manga, banana, uva, abacaxi, laranja e melancia. E, ainda, capim para alimentar as criações.

As unidades de produção usavam diversas fontes de água na casa, para produção de hortaliças, dessedentação das criações, molhar as plantações do quintal, na lavoura e no beneficiamento dos alimentos. As principais fontes utilizadas eram nascentes, ribeirões, rios, poços artesianos, cisternas de placas de 16 mil litros, cisternas calçadão e telhadão, cisternas manuais, barragens, barraginhas e lagoas. Cada unidade gere e hierarquiza o uso das fontes de água para uso doméstico e produtivo. Águas consideradas mais nobres, como das nascentes, poços artesianos e cisterna de placas de 16 mil litros eram destinadas a beber, cozinhar e beneficiar alimentos. Águas dos ribeirões, rios, cisternas calçadão e telhadão, barragens e lagoas, consideradas de menor qualidade, eram destinadas a irrigação da lavoura, hortaliças, plantações do quintal e para saciar a sede dos animais.

Para dispor de água nas unidades domésticas e produtivas recorriam principalmente à energia elétrica e à força por gravidade para conduzi-la e distribuí-la através de canais construídos com mangueiras ou canos de PVC. Antes do acesso generalizado à energia elétrica, a água dos corpo d’água ou do poço artesiano era conduzida até as residências e fábricas onde eram beneficiados os alimentos no lombro de animais ou pela força humana. As hortaliças tinham que ser cultivadas próximas aos rios ou ribeirões para fazer a “tirada” da água. Como existia fartura de água, para irrigar era construído um sistema de “regos” por onde a água corria livremente entre os canteiros, umedecendo o solo, ou então as hortaliças e verduras eram regadas pelas mulheres, principais responsáveis pelo cultivo da horta.

A escassez de água é a realidade de grande número de unidades rurais: um terço das famílias pesquisadas revelou que, no período da seca ou quando falta água em suas terras, recorrem à água do caminhão-pipa distribuída através de iniciativas municipais ou adquirida com recursos próprios. Vale ressaltar que essa fonte é usada principalmente para as atividades domésticas, não sendo suficiente para as atividades produtivas, como irrigação das plantas do quintal e lavoura.

Todos dependem de fontes de água de uso comunitário, como o poço artesiano e o rio, e pagam mensalmente uma taxa pelo uso da água, que varia de uma comunidade para outra. Há cobrança de valores entre R\$10,00 a R\$ 30,00 pela disponibilização de uma quantidade fixa de água. Caso determinada família exceda a cota estipulada, deve pagar um tanto além da taxa fixa, revertendo o pagamento para a conta de energia elétrica e da pessoa responsável por operar a bomba d’água, gerir a distribuição e efetuar as cobranças na comunidade. As

Prefeituras Municipais arcam com a manutenção do poço artesiano quando ocorre alguma irregularidade mecânica.

Nem todas as famílias rurais dispõem de água diariamente. Em algumas comunidades, a cota mensal de água é distribuída apenas uma vez ao mês. Caso a família necessite usar além da cota, deve recorrer à pessoa responsável pela bomba d'água, que fará uma previsão do dia em que poderá atender aquela demanda. Tem casos que a cota d'água é fracionada, e uma vez por semana a família recebe a fração da cota parte. Dependendo da quantidade dos membros na família, a cota recebida por semana é suficiente apenas para beber e cozinhar. Para não ficar sem água, usam-na de forma racionada. Normalmente reaproveitam a água que foi usada para lavar vasilhas ou roupas para molhar as plantações do quintal, e recorrem a outras fontes de água menos nobres para atender às demais necessidades domésticas e irrigar a lavoura, hortaliças, plantações e pastagem. No terreno, as famílias usam trabalho humano, lenha, energia elétrica, gás, gasolina, diesel, etanol, trator e animal de serviço, energia que vem de matrizes culturais biológicas e industriais. A análise dos usos possibilita fazer um balanço energético das unidades de produção. No âmbito da unidade doméstica, as principais entradas energéticas são de energia elétrica, trabalho humano, trator, diesel e gasolina. A energia elétrica é consumida principalmente pelos equipamentos de uso cotidiano, chuveiro elétrico e bomba d' água. Os combustíveis – gasolina e etanol - são utilizados no automóvel ou moto usados pelos agricultores para transportar produtos para a cidade e a feira. Gás e lenha são utilizados para cozinhar alimentos.

Para a lavoura e horta, a energia vem do trabalho humano, energia elétrica, trator, diesel e gasolina. O trabalho humano apresenta-se como fundamental dentro do processo produtivo, desde o preparo do solo até a colheita, transporte e distribuição da produção. A energia elétrica é usada pela bomba de irrigação, enquanto o diesel é usado no trator para arar a terra, onde serão plantadas as sementes. Já no beneficiamento dos alimentos é utilizada lenha, energia elétrica, trabalho humano, diesel, gasolina e gás. A energia elétrica é usada pelo engenho elétrico, desintegrador e motor elétrico.

Quando falta uma das fontes de energia os agricultores deixam de fazer tal atividade ou buscam alternativas. Geralmente, recorrem a fontes de energia que foram deixadas de usar em função da modernização da oferta de energia, e na maioria das vezes essas opções tem origem em fonte renováveis. Na horta e lavoura, quando não usam trator recorrem ao trabalho manual ou força animal. Na horta, quando não tem lenha para produzir o carvão que serve de adubo, usam como alternativa o biofertilizante. Na falta de energia elétrica as famílias usam vela para iluminar e fogão a lenha para aquecer água para tomar banho. No trato das criações, na ausência do desintegrador para fazer ração, cortam o capim manualmente.

Para reduzir o consumo domiciliar de energia elétrica, costumam apagar luzes, aquecer água no sol ou na serpentina ao invés de usar o chuveiro elétrico. Desligam o freezer durante o dia e ligam apenas de noite. Na produção agrícola irrigam no período noturno, geralmente das 21 às 6 horas, “horário verde”, e racionam o uso da bomba. No trato das criações, para reduzir o consumo de energia fazem ração com capim picado a facão ou fazem trato natural, sem passar o capim no desintegrador.

5. Consideração finais

Este estudo apontou que, para a manutenção e produção, as unidades familiares do Alto Jequitinhonha recorrem a diversas fontes de água - nascentes, ribeirões, rios, poços artesianos, cisternas de placas de 16 mil litros, cisterna telhadão e calçadão, cisternas manuais, barraginhas e lagoas. O uso dessas fontes é hierarquizado e as águas consideradas nobres são utilizadas principalmente para o consumo humano e preparo dos alimentos.

Famílias rurais usam de várias fontes de energia, tanto no âmbito doméstico quanto nos subsistemas produtivos. Na unidade doméstica os principais consumos energéticos

identificadas foram a compra de gêneros alimentícios e produtos de limpeza, energia elétrica, gás de cozinha, lenha, gasolina, etanol e óleo diesel. Na unidade de produção, as principais fontes de energia estão relacionadas ao consumo de óleo diesel ou gasolina usado no trator ou tratorito, sementes crioulas e industriais, adubo químico, calcáreo e energia elétrica.

Os desdobramentos deste tipo de estudo possibilitam maior compreensão da eficiência no uso das fontes de água e de energia nas unidades de produção familiar. Também possibilitam melhorias na gestão dos recursos naturais, fundamentam o planejamento de políticas públicas e criam ações de incentivo ao uso de fontes de energia renováveis, fundamentadas na sustentabilidade e nos limites do meio ambiente.

6. Referências bibliográficas

- ABRAMOVAY, R. Muito Além da Economia Verde. São Paulo: Editora Abril, 2012. 248 p.
- ABRAMOVAY, R. Inovações para que se democratize o acesso à energia, sem ampliar as emissões. Ambiente e Sociedade, São Paulo, vol.17, n.3, pág.01-18, 2014.
- ALEIXO, B; REZENDE, S.; PENA, J.L.; ZAPATA, G.; HELLER, L. Direito humano em perspectiva: desigualdades no acesso à água em uma comunidade rural do nordeste brasileiro. Ambiente e Sociedade, São Paulo, vol.19, n.1, pág.63-84, 2016.
- ANA- Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Quase metade da água usada na agricultura é desperdiçada. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/noticias-antigas/quase-metade-da-a-gua-usada-na-agricultura-a-c.2019-03-15.2354987174>. Acesso em 23 de abr. 2022.
- ASA-Articulação do Semiárido Brasileiro. História. 2020. Disponível em: <https://www.asabrasil.org.br/>. Acesso em 20 de abr.2022.
- BATISTA, A.A; RIBEIRO, E.M; GOMES, N.M; PAULA, A.N. O financiamento do desenvolvimento territorial no Jequitinhonha mineiro entre 2003-2015. Revista de Economia e Sociologia Rural. v.59(2), e215057.2021.
- BRASIL. Lei n. 10.696, de 02 de julho de 2003. Dispõe sobre a repactuação e o alongamento de dívidas oriundas de crédito rural, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2003.
- BRASIL. Lei n. 10.954, de 29 setembro de 2004. Institui auxílio emergencial financeiro para atendimento à população atingida por desastres, residentes em municípios em estado de calamidade pública ou situação de emergência. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2004.
- BRASIL. Lei n. 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2006.
- BRASIL. Lei n. 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2009.
- BRASIL, Ministério de Minas e Energia. Programa Luz Para Todos: um marco histórico, 10 milhões de brasileiros saíram da escuridão. 2010.
- BRASIL, Ministério de Minas e Energia. Programa de Eletrificação Rural. 2018. Disponível em: https://www.mme.gov.br/luzparatodos/Asp/o_programa.asp. Acesso em 22 de abr.2022.
- CARDOSO, B. F.; OLIVEIRA, T. J. A.; SILVA, M. A. R. Eletrificação rural e desenvolvimento local uma análise do Programa Luz Para Todos. Desenvolvimento em Questão, v. 11, n. 22, p. 117-138, 2013.
- CARMO, R. L.; OJIMA, A. L. R. O.; OJIMA, R.; NASCIMENTO, T. T. Água virtual, escassez e gestão: o Brasil como grande "exportador" de água. Ambiente e Sociedade, São Paulo, v. 5, pág. 83-96, 2007.

CARNEIRO, M.J; MALUF, R.S. Multifuncionalidade da agricultura familiar. In: Cadernos do CEAM. Agricultura familiar e desenvolvimento territorial: contribuições ao debate. Brasília: ano V, n. 17, p. 43-58, fev. 2005.

CARVALHO, L. Valsa Brasileira. São Paulo, Todavia, 2018.

CIRILO, J.A. Políticas públicas de recursos hídricos para o Semiárido. Estudos Avançados, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 61-82, 2008.

COSTA, M.B.B. Agroecologia no Brasil: história, princípios e práticas. São Paulo: Editora Expressão Popular, 2017.

CRESWELL, J. W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CRUZ, M. S.; RIBEIRO, A.E.M.; PERONDI, M.A.; ARAUJO, A. M. ; MALTEZ, M. A. Comprando qualidade: costume, gosto e reciprocidade nas feiras livres do Vale do Jequitinhonha. Revista de economia e sociologia rural, v. 60, p. e245926, 2022.

DELGADO, G.C. Capital financeiro e agricultura no Brasil. Campinas, Editora Unicamp/Ícone, 1985.

DIEGUES, A. C. Repensando e recriando as formas de apropriação dos espaços e recursos naturais. In: DIEGUES, A. C.; MOREIRA, A. C. Espaços e recursos naturais de uso comum. São Paulo. NUPAUB-USP. 2001.

DIEGUES, A.C. Água e cultura nas populações tradicionais brasileiras. I Encontro Internacional: Governança da Água, São Paulo-SP, novembro 2007.

FAO-UN, Food And Agriculture Organization of the United Nations. The State of the World's Land and Water Resources: managing systems at risk. London: Earthscan, 2011. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i1688e.pdf> . Acesso em 22 de abr.2022.

FAO-UN, Food And Agriculture Organization of the United Nations . Walking the Nexus Talk: Assessing the Water-Energy-Food Nexus in the Context of the Sustainable Energy for All Initiative. 2014. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i3959e.pdf>. Acesso em 22 de abr. de 2022.

FERRAÇO, A.A. G; MORAES,G.G.B.L. A abordagem científica-instrumental do nexus water-food-energy como método para a construção de uma política ambiental na gestão dos recursos hídricos. Revista Videre, Dourados-MT, v. 10, n. 19, p. 53-68, 2018.

FREIRE, A. G. Águas do Jequitinhonha: a gestão coletiva dos recursos hídricos pelos agricultores familiares de Turmalina, Alto Jequitinhonha, MG.109 f. Dissertação (Mestrado). PPGA/UFLA, Lavras-MG, 2001.

FBB - Fundação Banco do Brasil. Banco de tecnologias sociais. Disponível em: <https://www.fbb.org.br/pt-br/ra/conteudo/banco-de-tecnologias-sociais>. Acesso em 20 de abr.2022.

GALIZONI, F. M. A terra construída - família, trabalho, ambiente e migrações no Alto Jequitinhonha, Minas Gerais. 125f. Dissertação (Mestrado), FFLCH/USP, 2000.

GALIZONI, F. M. Águas da vida: população rural, cultura e água em Minas Gerais. 2005.198f. Tese (Doutorado)- Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Ciências Sociais do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas-SP, 2005.

GALIZONI, F.M. (coordenadora). Relatório de pesquisa: Comunidades rurais e água na microbacia hidrográfica do rio Fanado, Turmalina, MG. 2019.

GALIZONI, F. M. ; RIBEIRO, A.E.M. ; LIMA, V. M. P. ; GOMES, N.M. ; SILVA, E. P. F. “Vozes da seca”: lavradores, mediadores e poder público frente à estiagem no Semiárido do Jequitinhonha mineiro. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 55, p. 54-74, 2020.

GARDNER, H. Travels in the interior of Brazil, principally thorough the northern provinces, and the gold and Diamond districts, during the years 1836-1841. London:Reeve, Benham and Reeve, 1849.

GIATTI, L.L.; JACOBI, P.R.; FAVARO, A.K.M.I; EMPINOTTI, V.L. O nexa água, energia e alimentos no contexto da Metrópole Paulista. Estudos Avançados, São Paulo , v. 30, n. 88, pág. 43-61, 2016.

GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora Universidade UFRGS, 2000.

GOMES, U.A.F.; HELLER, L. Acesso à água proporcionado pelo Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais: combate à seca ou ruptura da vulnerabilidade? Engenharia Sanitária Ambiental, Rio de Janeiro, v.21, n.3,p.623-633, 2016.

GONÇALVES NETO, W. Estado e agricultura no Brasil. São Paulo: Hucitec, 1997.

GRISA,C; SCHNEIDER,S. Três gerações de políticas públicas para a agricultura familiar e formas de interação entre sociedade e estado no Brasil. Economia e Sociologia Rural, Brasília,v.52, p. 125-146, 2014.

HAMDY.A; DRIOUECH.N; HMID.A. The water-energy-food security nexus in the mediterranean:challengesand opportunities. In: 5th International Scientific Agricultural Symposium, Agrosym. 2014.

JERONYMO, A.C. J; GUERRA, S.M.G. Caracterizando a evolução da eletrificação rural brasileira. Redes. Santa Cruz do Sul-RS, v. 23, n.1, 2018.

LIMA, V.M.P. Relatório técnico: “Mudanças climáticas e monocultivo de eucalipto no nexa água e alimento no Alto Jequitinhonha.” 2020.

MAGALHÃES, A.R. Vida e seca no Brasil. IN DE NYS, E.; ENGLE, N.L.; MAGALHÃES, A.R. Secas no Brasil: política e gestão proativas. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos- CGEE; Banco Mundial, 2016.

MARTINE, G; GARCIA, R.C. Os impactos sociais da modernização agrícola. São Paulo: Caetés, 1985.

MARTINE, G. As migrações de origem rural no Brasil: uma perspectiva histórica. História e população - estudos sobre a América Latina. São Paulo: Abep/ Iuspp/Celade, 1990.

MARTINS, E.S.P.R; TEIXEIRA,J.C; CONEJO, J.G.L; MOURA, A.D. A crise, a oportunidade e a liderança. In DE NYS, E.; ENGLE, N.L.; MAGALHÃES, A.R. Secas no Brasil: política e gestão proativas. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos-CGEE; Banco Mundial, 2016.

ONU - Organização das Nações Unidas. Agricultores familiares são essenciais para subsistência global. 2019. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/agricultores-familiares-sao-essenciais-para-subsistencia-global-diz-oficial-da-onu/>. Acesso em 22 de abr.2022.

ONU-Organização das Nações Unidas. ONU e a água. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/agua/>. Acesso em 22 de abr. 2022.

PIMENTEL, D.; PIMENTEL,M. Alimentação, energia e sociedade. Tradução: BARROS, H. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1990.

PIRES DO RIO, G.A.; DRUMMOND, H.R; RIBEIRO, C.R. Água: urgência de uma agenda territorial. Ambiente e Sociedade, São Paulo, v. 19, n. 4, pág. 105-120, 2016.

REBOUÇAS, A. C. Água no Brasil: abundância, desperdício e escassez. Bahia Análise e Dados, Salvador, v. 13, n. Especial, p. 341-345, 2003.

RIBEIRO, E.M.; GALIZONI, F. Sistemas agrários, recursos naturais e migrações no alto Jequitinhonha, Minas Gerais. In TORRES, H. e C, H. (orgs). População e meio ambiente: debates e desafios. São Paulo: Senac, 2000.

RIBEIRO, E.M.; GALIZONI, F.M. Água, população rural e políticas de gestão: o caso do vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. Campinas. Ambiente e Sociedade, São Paulo, v.5, n.2, pág.129-146, 2003.

RIBEIRO, E.M.; AYRES, E.C.B.; GALIZONI, F.M.; PEREIRA, V.G. Programas sociais, mudanças e condições de vida na agricultura familiar do Vale do Jequitinhonha Mineiro. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v.52, p.365-386,2014.

RODRIGUES, J.C.M. O nexó água, energia, alimentos aplicado ao contexto da Amazônia Paraense. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Belém-PA, 2017.

SABOURIN, E. Aprendizagem coletiva e construção social do saber local: o caso da inovação na agricultura familiar da Paraíba. *Estudos Sociedade e Agricultura*, Rio de Janeiro, v.9, n.1, pág.1-25, 2001.

SACHS, I. A revolução energética do século XXI . *Estudos Avançados*, São Paulo, v.21, n.59, pág. 21-38, 2007.

SAINT-HILAIRE, A. Viagem às nascentes do rio São Francisco. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: Editora da USP, 1975.

SHIVA, V. Las guerras del agua: privatización, contaminación y lucro. Traducción de GUARDADO, S. México: Siglo Ventiuno Editores, 2006.

SIMÃO, E.J.P. A energia da água: um estudo em comunidades rurais em situação de escassez hídrica no Vale do Jequitinhonha mineiro. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Minas Gerais/ Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros-MG, 2021.

SOUZA, C. R. G.; ANJOS, F. S. Impacto dos programas de eletrificação rural em comunidades de Arroio Grande, RS. *Revista Extensão Rural*. Santa Maria-RS, 2007.

TSCHUDI, J.J.V. Viagens através da América do Sul. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2006.