



## O consumo de energia na agricultura familiar do Alto Jequitinhonha durante estiagens prolongadas<sup>47</sup>

Patrícia Oliveira Correia<sup>48</sup>  
Eduardo Magalhães Ribeiro<sup>49</sup>  
Lucas Rocha Santos<sup>50</sup>

### Introdução

As estiagens prolongadas, os baixos níveis de umidade e a distribuição pluviométrica irregular no tempo e espaço são características que marcam o Semiárido brasileiro. As secas severas impõem condições duras à população, que com grande sabedoria, resiliência e maestria insiste, resiste e persiste na esperança de dias melhores. E, em contradição com o discurso de “combate as secas”, buscam tecnologias e adaptações que favoreçam a “convivência com o semiárido”.

No Alto Jequitinhonha, situado a Nordeste de Minas Gerais, área de estudo deste trabalho, os agricultores familiares relatam que entre 2013/2021 houve redução significativa no volume das chuvas na região. Para conviver com os períodos de estiagem, agricultores criam regras, hierarquizam o consumo de água, reaproveitam água e insumos em subsistemase adaptam seus sistemas produtivos.

As fontes de energia entram e saem das unidades familiares em forma de insumos, produtos e serviços. E são essenciais para a manutenção e produção nas unidades familiares. As chuvas irregulares alteram a dinâmica produtiva e eleva o consumo de fontes de energia externas a unidade familiar.

---

<sup>47</sup> A pesquisa que originou este artigo contou com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig), da Pró-Reitoria de Pesquisa da UFMG (PRP/UFMG) e do Centro de Agricultura Alternativa Vicente Nica (CAV), aos quais os autores agradecem.

<sup>48</sup> Patrícia Oliveira Correia, administradora, Núcleo de Pesquisa e Apoio a Agricultura Familiar, NPPJ/UFMG.

<sup>49</sup> Eduardo Magalhães Ribeiro, economista, doutor, professor titular do ICA/UFMG.

<sup>50</sup> Lucas Rocha Santos, engenheiro agrônomo, Núcleo de Pesquisa e Apoio à Agricultura Familiar, NPPJ/UFMG.



Assim, esse trabalho buscou identificar os principais efeitos das secas nos 2020/2021 sob o consumo energético de 4 unidades familiares rurais do Território do Alto Jequitinhonha, Minas Gerais.

### **Mudanças climáticas no meio rural**

As mudanças climáticas que vem ocorrendo em escala global representam grande desafio a ser enfrentado durante o século XXI. As causas que culminaram nessas mudanças estão relacionadas a fatores naturais - internos - ou antropogênicos - externos. Os aspectos naturais estão ligados às atividades inerentes ao sistema solar e a composição físico-química da atmosfera, enquanto os motivos antropogênicos estão relacionados às emissões de gases de efeito estufa - dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), óxido de nitrato ( $\text{N}_2\text{O}$ ), principalmente pela queima dos combustíveis fósseis como gás, petróleo, carvão e seus derivados, e o desmatamento, prática intensiva de atividades agropecuárias, queimadas, decomposição do lixo (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS-INPE, 2020).

Os efeitos das mudanças climáticas começaram a ser notados no final do século XVIII com as transformações no processo produtivo ocorridas com a Revolução Industrial. E com maior intensidade, a partir de 1950, com as mudanças significativas ocorridas na produção industrial e nos padrões de consumo humano, culminando na intensificação da emissão de gases de efeito estufa na atmosfera e o aquecimento global (INPE, 2020).

O aumento das temperaturas globais pode resultar num caos irreversível. As projeções do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas-IPCC (2013, 2018) apontam para a possibilidade do derretimento das geleiras seguido da elevação do nível do mar e a submersão dos centros urbanos ou áreas rurais situadas nas zonas costeiras; mudanças nos padrões de precipitações, com níveis excessivos de chuvas em determinadas regiões, enquanto outras localidades padecerão com estiagens prolongadas, aumento das ondas de calor, diminuição da qualidade do ar, desertificação do solo, salinização dos

aquíferos costeiros, perda da biodiversidade da fauna e flora, e a intensificação dos fenômenos El Niño e La Niña (ALTIERI E NICHOLLS, 2009; SILVA e FRANÇA, 2018).

Os impactos das alterações climáticas variam de uma região para outra (ALTIERI E NICHOLLS, 2009). Na região semiárida brasileira, composta pelos estados do Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Sergipe, Rio Grande do Norte e Norte de Minas Gerais (BRASIL, 2017), os impactos climáticos estão relacionados principalmente ao baixo índice pluviométrico e às temperaturas elevadas. Esses dois fatores comprometem o modo de vida da população, principalmente daqueles que residem nas áreas rurais e dependem da agricultura para sobreviver (SILVA E FRANÇA, 2018).

Diante das altas temperaturas, secas prolongadas, chuvas escassas e irregulares, os agricultores familiares buscaram adaptar técnicas de manejo que pudessem favorecer a convivência com o semiárido. Essas estratégias são baseadas em saberes locais e tradicionais, e tem o intuito de assegurar a produtividade do solo e garantir a soberania alimentar e a geração de renda das famílias agricultoras.

Dentre as técnicas adotadas pelos agricultores estão o plantio de sementes crioulas que são mais adaptadas ao clima local quando comparadas com as sementes industrializadas. O plantio consorciado da lavoura procura se resguardar da eventualidade de perder um dos cultivos plantados, assegurando a possibilidade de colher as demais culturas que foram plantadas. Usam de adubação verde e cobertura morta para minimizar a evaporação e a desertificação do solo e convivem com ervas espontâneas para dispersar pragas (FRANÇA E SILVA, 2018; PIRES ET AL, 2018).

### **Transformações na agricultura e consumo energético**

Até a primeira metade do século XX a agricultura brasileira era marcada pela expansão das áreas produtivas pela exploração extensiva dos solos no sistema de derrubada-e-queima, ocupando principalmente áreas da Mata Atlântica. Nas áreas de fronteiras agrícolas eram produzidos os alimentos consumidos no país. Esse modo de produzir alimentos tinha como base as técnicas da agricultura tradicional, fundamentada no baixo



consumo de aportes industriais e absoluta dependência dos recursos da natureza local. Porém, com o esgotamento das fronteiras agrícolas do Sul e Sudeste, que começou a se manifestar por volta dos anos 1950, foram estruturadas as bases técnicas da chamada “modernização agrícola”. Segundo Delgado (1985), Martine (1990) e Costa (2017) esse período foi marcado também pela mobilidade populacional rural que culminou no crescimento dos centros urbanos, tendo em vista o afluxo de migrantes saídos do campo brasileiro. 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 por alimentos.

Assim, a segunda metade do século XX no Brasil foi marcada por profundas transformações na base técnica da agricultura. Esse processo de transformação foi denominado também como “revolução verde”, e estava relacionado ao esforço para elevar a produção de alimentos e o consumo de insumos industriais, a fim de atender tanto às demandas internas, tendo em vista o crescimento dos centros urbanos, quanto às demandas externas, considerando a exportação, quanto aos interesses de vendedores de máquinas e insumos para a agricultura (DELGADO 1985).

Esse processo foi desencadeado com o incentivo governamental e o apoio das empresas com atuação no ramo agrícola, que estimularam a elevação do uso do trator e a incorporação e consumo de fertilizantes baseados em nitrogênio, fósforo e potássio (NPK). 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. Esta ação de governo oferecia três linhas de crédito subsidiado (custeio, comercialização e investimento), além de políticas de desvalorização cambial, garantia de preços mínimos, seguro agropecuário, assistência técnica e extensão rural. No início da transformação as técnicas industriais eram importadas. Porém, em meados da década de 1960 começaram a ser implantadas no Brasil as primeiras indústrias orientadas para produção de insumos e bens destinados à agricultura, inicialmente com atuação voltada para a fabricação de tratores. Esse 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 E GARCIA, 1985; GONÇALVES NETO, 1997; COSTA, 2017).

No final dessa mesma década houve a consolidação do Complexo Agroindustrial (CAI), que organizou a produção de bens e insumos para o campo, e a agricultura passou a ser orientada a produzir para a agroindústria (DELGADO, 1985; MARTINE E GARCIA, 1985; GONÇALVES NETO, 1997). O ápice da política de modernização da base técnica do campo brasileiro aconteceu entre na década de 1970, auge dos financiamentos da “revolução verde” ou “modernização agrícola”, que definitivamente implantou o “pacote tecnológico” na agricultura como estratégia para elevar a produção de alimentos e fibras. Esse pacote era composto pela combinação de sementes e mudas geneticamente melhoradas, fertilizantes, inseticidas, fungicidas, herbicidas, corretivos do solo, produtos veterinários, máquinas e implementos agrícolas, dentre outros (MARTINE E GARCIA, 1985).

Segundo Gonçalves Neto (1997), as transformações não ocorreram no meio rural de maneira uniforme. As linhas de crédito beneficiaram majoritariamente os grandes e médios produtores, que eram vistos como potenciais consumidores dos fertilizantes e máquinas agrícolas. Outra característica de desigualdade da modernização da agricultura brasileira está relacionada à concentração de crédito rural em determinadas regiões como o Centro Oeste, Sudeste e Sul do Brasil.

Embora tenha elevado a 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 (de forma mais acentuada na região Nordeste), disputa fundiária, expropriação de posseiros, grilagem de terra, expansão de monoculturas visando atender às exportações, dentre outros impactos de ordem social e ambiental (GONÇALVES NETO, 1997; COSTA, 2017).

A desigualdade social esteve associada às políticas públicas. Muitos dos pequenos produtores sem renda e terra viram como alternativa de sobrevivência migrar para os centros urbanos em busca de perspectiva de vida (MARTINE E GARCIA, 1985).



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. No entanto, aumentaram também o dispêndio energético na produção agrícola, a degradação do solo, a devastação e contaminação dos ecossistemas (fauna, flora, água, ar, solo), a poluição atmosférica, alteração climática, desequilíbrio ecológico, o surgimento de novas doenças fúngicas, resistência das pragas, insetos, plantas daninhas, dentre outros efeitos colaterais (MARTINE E GARCIA, 1985; COSTA, 2017). Com a introdução dos insumos industriais, a dependência da agricultura pelo uso intensivo dos combustíveis fósseis constitui um estrangulamento, tendo em vista que essa fonte de energia é finita e insustentável (GLIESSMAN, 2000).

A agricultura tradicional 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 “pacotetecnológico”. 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).



### **Agricultura familiar no Alto Jequitinhonha**

A agricultura de base familiar apresenta grande relevância para a ocupação no alto vale do Jequitinhonha, localizado a Nordeste de Minas Gerais. Este território apresenta como predominante o bioma Cerrado, com transições para Mata Atlântica e Caatinga. Sua paisagem é composta por planaltos e vales, áreas denominadas localmente pelos moradores como “chapadas” e “grotas”, respectivamente (GRAZIANO e GRAZIANO NETO, 1983).

As chapadas são consideradas áreas menos favoráveis para plantio das lavouras. Esses terrenos costumavam ser utilizados de forma coletiva pelos moradores para a coleta de frutos, plantas de uso medicinais, lenha, madeira, caça e também para a “solta” dos animais. O uso das chapadas era regulado por normas costumeiras, criadas pelos usuários. Na transição das chapadas para as grotas estão os “carrascos”, reconhecidos pelos terrenos pedregosos, destinados para o plantio de mandioca e a formação do pasto para os animais (GRAZIANO e GRAZIANO NETO, 1983).

De acordo com Galizoni (2000) as grotas são áreas úmidas, férteis, próximas aos cursos d’água. De posse privada, nas grotas estão predominantemente instaladas as unidades domésticas e produtivas familiares, onde membros do núcleo familiar plantam no roçado os “mantimentos” essenciais para a garantia da pauta alimentar. A dieta alimentar dos agricultores também é complementada com frutas e carne, produtos oriundos das chapadas.

Os agricultores familiares do Alto Jequitinhonha apresentam maneiras peculiares de conduzir seus sistemas agrários. Dentro das unidades produtivas as famílias agricultoras se adaptam para o manejo do ambiente, utilizam a combinação de técnicas de plantio, adubação e uso do fogo, rotação de culturas, para que, em harmonia com os recursos naturais (terra, fauna, flora e água), possam garantir a produção de alimento e a manutenção de seus modos de vida (RIBEIRO e GALIZONI, 2000).

O trabalho na unidade produtiva é predominantemente dos membros do núcleo familiar. Porém, em situações de maior necessidade, é contratado um “camarada” para auxiliar nas tarefas. A relação entre o “contratado e o contratante” é permeada pelo regime



de troca de dia de serviço ou mutirão, que ao ser realizado gera uma “dívida social”, que posteriormente, quando surgir a necessidade, deve ser retribuída (GRAZIANO e GRAZIANO NETO, 1983).

### Metodologia

Para delinear este trabalho, o estudo foi pautado no método misto, ancorado numa abordagem quali-quantitativa. Para a coleta e análise dos dados foi adotada a estratégia exploratória sequencial, com primeira fase da pesquisa qualitativa que buscou conhecer o perfil familiar, produção, fontes de água utilizadas e os fluxos de energia (insumos, produtos e serviços) consumidos e produzidos na unidade familiar. Na segunda etapa foi realizada a quantificação das fontes de energia que entravam nas unidades familiares por meio de compras, transferências públicas e reciprocidades (trocas e doações entre parentes e/ou famílias da mesma comunidade), e os produtos ou serviços contendo energia que eram produzidas internamente e que saíam das unidades familiares através de circuitos de vendas ou reciprocidade. Esse último levantamento foi apurado com um roteiro individualizado para cada família, considerando as informações da primeira investigação.

O marco temporal de referência que balizou o levantamento quali-quantitativo compreendeu de julho de 2020 a julho de 2021, totalizando um ano. Esse lapso temporal oportunizou explorar os impactos de variáveis associadas a secas, consumo e produção de energia. Possibilitou também, de forma marginal, perceber alguns efeitos da pandemia da Covid-19 sobre as unidades familiares pesquisadas.

O levantamento de campo foi realizado por meio da amostra não probalística intencional, onde, dentro do universo composto por agricultores familiares, foram selecionadas 4 famílias, distribuídas em 4 comunidades de 3 municípios distintos (ver tabela 1). A pesquisa de campo foi realizada entre os meses de maio a julho de 2021.

Tabela 1. Municípios, comunidades e número de famílias pesquisadas, 2021.

Município	Nome das comunidades	Número	de	famílias
-----------	----------------------	--------	----	----------



			entrevistadas
Chapada do Amorim			1
Norte Minas Novas	Inácio Felix		1
Turmalina	Gentio		1
	Ribeirão dos Soares		1
Total	4		4

Fonte: Pesquisa de campo remota, 2021.

Com a disseminação do novo coronavírus (COVID-19), doença infectuosa causada pelo vírus SARS-COV-2, o levantamento de campo foi realizado de maneira remota, visando observar as recomendações das autoridades sanitárias e a integridade da saúde dos entrevistados e pesquisadores. A estratégia adotada para coleta de dados foi a entrevista através de tecnologias de acesso remoto como ligação telefônica e chamada via WhatsApp. Por esse motivo, também, a amostra pesquisada teve que ser reduzida ao mínimo, dada a dificuldade de coleta dos dados.

A seleção das famílias entrevistadas foi solicitada ao Centro de Agricultura Alternativa Vicente Nica- CAV, organização parceira deste trabalho, instituição formada por agricultores familiares com forte atuação na região do vale do Jequitinhonha, com a missão de contribuir com o desenvolvimento rural. Coube ao CAV indicar, dentro da sua área de atuação, as 4 famílias que participaram do levantamento de campo. Os critérios que balizaram a indicação foram: residir em área rural, produzir alimentos para autoconsumo e comercialização na feira, ter acesso a sinal telefônico ou de internet, e que formasse uma amostra representativa de agricultores mais e menos patrimonializados, com maior ou menor produção vendida em feiras livres e outros canais frequentes.

Após indicadas, as famílias foram entrevistadas remotamente em duas etapas: qualitativa e quantitativa, respectivamente. Cada levantamento teve duração média de 60 minutos. Posteriormente aos levantamentos das fontes de energia, realizou-se análise dos quantitativos de consumo de energia na produção e beneficiamento de alimentos. Aqui foi usada planilha que permitia conversão de todos os itens consumidos e produzidos a determinada unidade-padrão, que admitisse a comparabilidade entre os sistemas de



produção pesquisados e que possibilitasse também a sua comparação com outros estudos de casos. Foi adotada como unidade de medida o quilocaloria (kcal), utilizado por Pimentel e Pimentel (1990) e outros autores de referência no assunto.

### **Resultados e discussões**

A análise dos dados oriundos do estudo amostral apontou que nos 4 estabelecimentos familiares viviam 11 mulheres e 6 homens. A composição do grupo domiciliar variava entre 1 a 7 membros, média de 4,25 moradores por domicílios. Em 3 deles moravam pai, mãe e filhossolteiros; um produtor morava sozinho.

A faixa etária das pessoas que residiam nos domicílios variava. Havia crianças e adolescentes de 9 a 18 anos e 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 62 anos, notando aqui uma presença maior do sexo masculino. Não foi identificada a presença de idosos. Havia participação maior dos adultos seniores, seguida por crianças e adolescentes.

A principal fonte de renda das famílias pesquisadas, antes da pandemia de COVID-19, era a comercialização realizada na feira, supermercados e comunidades, entrega de produtos agrícolas para o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Em duas unidades de produção a renda era complementada com recursos do Programa Bolsa Família e ocupações fora da unidade familiar, e numa família a renda era complementada pela aposentadoria.

Porém, com a pandemia, desde o ano de 2020 a feira e o PNAE foram temporariamente paralisados nos municípios, enfraquecendo a comercialização e a renda das famílias. Desse modo, a fonte de renda passou a ser composta pela venda de produtos de porta a porta, em supermercados, encomendas via aplicativo telefônico WhatsApp, e a entrega dos produtos para o Projeto Emergencial Para Enfrentamento da Pandemia, executado pelo CAV. PAA e PNAE apenas foram reativados no fim do ano 2020. A insegurança do cenário levou muitos agricultores a tomar a decisão de não plantar ou reduzir os plantios, principalmente hortaliças e verduras, produtos que se perdem com maior



facilidade. Assim, quando retornou PNAE, muitos agricultores não tinham produção para atender à demanda. O transporte de feirantes do campo para a cidade executado pelas prefeituras, de suma importância para mobilidade dos agricultores e escoamento dos produtos até a feira, também foi paralisado com a pandemia, e até julho de 2021 não havia retornado o serviço. Alguns agricultores se deslocavam para a feira em transporte próprio, outros pagavam frete e outros deixavam de ir à feira.

Mas com a pandemia, houve também entrada de recursos monetários oriundos do Auxílio Emergencial, programa instituído pelo Governo Federal para enfrentamento da crise causada pelo Novo Coronavírus, e das cestas básicas distribuídas pelo CAV, Secretaria Municipal de Assistência Social e APLAMT<sup>51</sup>.

As famílias residiam e trabalhavam em terrenos próprios. A distribuição fundiária variava entre 5 a 24 hectares. Em cada unidade familiar havia área destinada a casa, quintal, pomar, horta, criação de animais de pequeno, médio e grande porte, indústria doméstica rural, agroextrativismo, lavoura e pastagem, cada qual com diferente função produtiva. Neste estudocada área foi denominada como “subsistema”, uma vez que cumpre função específica e diferenciada em relação aos outros componentes da unidade de produção.

No subsistema pomar e quintal, área ao redor da casa, as famílias costumavam cultivar plantas de uso medicinais, ornamentais, fruteiras e condimentos, a exemplo do urucum. As frutas eram destinadas ao consumo na unidade doméstica, vendas e doações, e trocas com vizinhos e parentes, ou seja, à reciprocidade. Nos arredores do quintal, as galinhas eram criadas soltas pelo “terreiro” e os porcos confinados em chiqueiros. No caso de uma família, havia também um pequeno criatório de peixes. Os bovinos e animais de serviço eram criados em “mangueiros” ou “piquetes”, áreas de pastagens formadas. O esterco produzido pelas criações era utilizado diretamente nas plantações e na produção de

---

<sup>51</sup> APLAMT- Associação de Promoção ao Lavrador e Assistência ao Menor de Turmalina, entidade filantrópica que tem como missão o desenvolvimento rural sustentável e a proteção da criança, adolescente e jovem.



biofertilizante. O leite produzido pelas vacas era destinado ao consumo familiar, beneficiamento, com produção de doces, requeijão e queijo, ou doação a parentes e vizinhos. Uma das famílias pesquisadas afirmou que também fazia uso agroecológico do leite na produção do biofertilizante. Ovos eram destinados às vendas, ao consumo dos membros da família e à produção de “quitandas”, ou seja: biscoitos, bolos e sequilhos. As carnes de frango, gado, peixe e porco eram utilizadas na venda, alimentação familiar ou reciprocidade. Animal de serviço, além de tracionar cargas, era usado para o transporte de pessoas.

Na horta cultivavam variedades diversas de tubérculos, verduras, leguminosas e frutos. Plantas de uso medicinal também eram cultivadas no espaço da horta, como o funcho, hortelã, manjerição, menta e poejo. Ao fim de cada safra, os agricultores coletavam as sementes, secavam e armazenavam para serem usadas no próximo plantio. Além de venda e autoconsumo familiar, os produtos da horta e plantas de uso medicinal tinham como destino a reciprocidade. Os restos de culturas eram utilizados na alimentação das galinhas e porcos.

A indústria doméstica rural beneficiava açúcar da “terra”, açúcar mascavo, melado, rapadura, biscoito de polvilho doce, curau de milho verde, doces de leite cremoso, batata, mamão e laranja da terra, farinha de mandioca e milho, geleia de mocotó, pão caseiro, queijo minas frescal, requeijão e tempero a base de sal. Os subprodutos, como a raspa da mandioca e o bagaço da cana, eram usados na alimentação das criações de grande porte. O soro do requeijão e queijo eram utilizados na alimentação dos suínos, enquanto a cinza vegetal, proveniente do fogão a lenha, fornalha ou forno de assar quitandas, era usada na produção de biofertilizante, que posteriormente seria aplicado na lavoura, horta, quintal e pomar.

Para o beneficiamento e cocção dos alimentos as famílias usavam a lenha coletada no próprio terreno. O transporte até a unidade familiar era realizado por animais de serviço. Também eram recolhidos frutos nativos (pequi, mangaba, cagaita, gabirola e cajuzinho) e melnativo, usados na alimentação dos membros das famílias e venda, no caso do pequi.

Essas famílias costumavam plantar lavoura uma vez por ano, geralmente no período chuvoso ou “das águas”, de novembro a abril. No entanto, uma família cultivava lavoura o ano inteiro, pois irrigava. A área plantada por unidade variava entre 1 a 3 hectares.

Cultivavam amendoim, arroz, banana, batata doce, chuchu, fava, feijões (andu, carioca, catador ou fradinho e preto), gergelim, inhame, mandioca e milho. Plantavam também capim elefante, para trato das criações de grande porte, e cana de açúcar que era usada tanto na indústria doméstica rural quanto na alimentação das criações de grande porte. Todas as residências eram providas de água de rio, ribeirão, poço artesiano não jorrante próprio ou poço artesiano jorrante<sup>52</sup> cedido pelo vizinho. A água chegava às unidades familiares por força da gravidade ou bombeamento elétrico. A condução e distribuição era realizada em canais construídos com canos de PVC. As famílias dispunham também de água captada da chuva na cisterna de 16 mil litros, construída por programas de abastecimento, como o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC)<sup>53</sup>, e de outros reservatórios construídos ou comprados com recursos próprios. Essa água era usada principalmente para beber e preparar alimentos.

### **Impactos dos fatores climáticos sob o consumo e produção energética**

Nem sempre os aspectos climáticos, principalmente as secas prolongadas, favorecem a produção energética dentro das unidades familiares. A análise dos fluxos de energia das unidades familiares do Alto Jequitinhonha apontou que anualmente entram em média 12.909,12 milhões de quilocalorias e saem em média 7.115,56 milhões de quilocalorias, sob forma de produtos, insumos e serviços (Tabela 2). Ao proceder ao balanço energético, constata-se déficit anual médio equivalente a (-) 5.793,56 milhões de quilocalorias por ano, ou seja: as unidades mais consomem que produzem energia.

Esse déficit energético está relacionado principalmente aos efeitos das secas recorrentes dos últimos anos no Alto Jequitinhonha, área de transição para o clima semiárido. Com os períodos de estiagens prolongadas e a distribuição pluviométrica

<sup>52</sup> O poço artesiano não jorrante “capta de água de aquíferos confinados em que a superfície potenciométrica que se encontra abaixo no nível topográfico, sendo necessários mecanismos para bombear água até a superfície”. Enquanto o poço artesiano jorrante “capta água de aquíferos confinados em que a superfície potenciométrica que se encontra acima da superfície topográfica. Assim, a água chega naturalmente à superfície do terreno sem a necessidade de bombeamento” (VASCONCELOS, pág 10, 2014).

<sup>53</sup> O P1MC é um programa idealizado pela Articulação no Semiárido Brasileiro-ASA, com o intuito de garantir o acesso à água de qualidade para consumo humano e produção de alimento para famílias de baixa renda que moram nas áreas rurais do Semiárido brasileiro, contribuindo, assim, para a diminuição da desigualdade social, redução das doenças por veiculação hídrica e redução do trabalho da mulher (ASA, 2020).

irregular no tempo e espaço houve impactos negativos, principalmente, na produção da lavoura, horta, pastagem e criação de animais de pequeno, médio e grande porte.

Na lavoura, houve perda da produção dos mantimentos como o milho (considerado pelas famílias entrevistadas como principal alimento dos porcos e galinha). As pastagens, que sustentam o gado e animais de serviço, também foram degradadas por falta das chuvas. Na horta, os agricultores relataram a diminuição do tamanho dos canteiros, e a partir do mês de setembro, período anual mais crítico da estiagem, deixavam de cultivar. E mesmo a família agricultora que dispunha de sistema de irrigação afirmou diminuir o tamanho da produção, em face da redução dos níveis de água do reservatório. Em relação à criação de animais de pequeno, médio e grande porte diminuíram o número de criações para reduzir os gastos com alimentação ou até mesmo deixaram de criar, no caso de bovinos e suínos.

Assim, para a manutenção da unidade produtiva foi necessário recorrer principalmente aos circuitos de compra de insumos ou produtos, que em tempos de chuvas favoráveis eram produzidos pelos agricultores. As aquisições de insumos ou produtos por meio de compras representam 90,35 % do total de todas as entradas energéticas das unidades familiares. Os principais itens comprados era milho, ração pronta e cana de açúcar para alimentação das criações, farelo de trigo para produção de biofertilizante, adubo agroecológico usado nas plantações, pagamento de serviço de energia elétrica, essencial para o bombeamento da d'água para irrigação e dessedentação das criações, e para o funcionamento do motor da picadeira de ração usado para triturar capim elefante, cana de açúcar e restos de cultura, óleo diesel e gasolina usados no carro ou moto, essencial escoar a produção até os mercados, e gêneros alimentícios para o sustento familiar.

Tabela 2: Classificação dos fluxos médios de aquisição e distribuição de energia, por categoria, em mil quilocalorias e percentuais, 2021.

Fluxos	Entrada		Saídas	
	Física (kcal)	Percentual (%)	Física (kcal)	Percentual (%)



Compra/venda	11.663,67	90,35	6.412,09	90,11
Transferências públicas	817,48	6,34	-	-
Reciprocidade	427,96	3,31	233,47	3,28
Depreciação	-	-	470,00	6,61
<b>Total</b>	<b>12.909,12</b>	<b>100,00</b>	<b>7.115,56</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Pesquisa de campo com entrevista remota, 2021.

Com as estiagens, destacam-se também, a importância de recursos oriundos de transferências públicas como o Bolsa Família e a aposentadoria, que correspondem a 6,34%, importantes para aquisição de bens duráveis, produtos industriais, insumos e serviços que circulam dentro das unidades familiares e posteriormente saem sob a forma de novos produtos. A distribuição ou oferta por preço subsidiado das sementes crioulas tanto incentivava a recuperação do material genético perdido com as estiagens prolongadas quanto a produção e manutenção de sistemas de produção sustentáveis.

Nos fluxos de entrada destacam-se a entrada majoritária de fluxos comprados como milho, energia elétrica e ração para as criações. A relevância das transferências públicas do ponto de vista econômico viabiliza essas compras. As transferências públicas que entram em dinheiro são pertinentes para aquisição de produtos, insumos e serviços; o acesso subsidiado às fontes de energia como trator e tratorito; a distribuição de alimentos que garantem a segurança alimentar nutricional, e também manutenção da pauta alimentar regionalizada e o fortalecimento da agricultura familiar, pois cerca de 54,63% dos produtos distribuídos pelo Projeto Emergencial de Enfrentamento da Pandemia da Covid-19 são comprados na agricultura familiar. E ressalve-se a importância dos fluxos de reciprocidade para a manutenção de relações sociais entre famílias, balizadas principalmente pela troca e doação de alimentos prontos oriundos da indústria doméstica rural ou produtos da horta e lavoura, e pelo trabalho trocado entre vizinhos.

## Conclusões



Após analisar os fluxos médios das entradas e saídas das unidades familiares do Alto Jequitinhonha chegou-se à conclusão que o balanço energético é negativo para as unidades familiares pesquisadas. Isso porque as entradas energéticas foram maiores que as saídas energéticas.

No entanto, vale destacar que esse déficit no balanço energético está relacionado aos consecutivos anos de secas, já que, há anos os agricultores vem constatando precipitações irregulares, que se refletem diretamente na necessidade de adquirir fluxos energéticos externos pela redução da produção, principalmente no subsistema lavoura e pastagem.

Os resultados desse estudo possibilitam conhecer e ter visão ampliada sobre os efeitos das secas, os fatores que interferiram na elevação do consumo energético nas unidades familiares. Possibilitam assim melhoria na gestão, no planejamento de políticas públicas, na inovação em iniciativas coletivas ou individuais e na tomada de decisões mais da sustentabilidade e renovabilidade. E, no caso específico do Alto Jequitinhonha, ações e estratégias voltadas para a minimização dos efeitos das secas.

Este estudo abre horizontes para novas reflexões e levantamentos, como por exemplo, análises comparativas dos fluxos energéticos consumidos ou produzidos antes, durante e depois das secas prolongadas.

### Referências

ALTIERI, M.A; NICHOLLS, C.I. Mudanças climáticas e agricultura camponesa: impactos e respostas adaptativas. *Agriculturas*, Rio de Janeiro, v.6- n. 1, pág. 34-39. 2009.

ASA-Articulação do Semiárido Brasileiro. História. Disponível em: <https://www.asabrasil.org.br/>. Acesso em 20 de jul.2020.

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.



COSTA, M.B.B. Agroecologia no Brasil: história, princípios e práticas. São Paulo: Editora Expressão Popular, 2017. 141 p.

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

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

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

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

GRAZIANO, E. ; GRAZIANO NETO, F. As condições da reprodução camponesa no Vale do Jequitinhonha. Perspectivas, São Paulo, n. 6, p. 85-100, 1983.

INPE- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Mudanças climáticas. Disponível em: <https://www.gov.br/inpe/pt-br>. 2020. Acesso em 28 de mar. 2022.

IPCC- Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. Alterações climáticas 2013: a base científica. Lisboa-Portugal: 210p. 2013.

IPCC- Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. Aquecimento global de 1,5°C. Suíça: 210p. 2018.

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/ Iussp/Celade, 1990.

MARTINS, J. S. Os camponeses e a política no Brasil. Petrópolis-RJ: Vozes, 1981.

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 30 de mar.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.



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.

SILVA, V.P; FRANÇA, G.L.S. Percepções de mudanças do clima, impactos e adaptação para sertanejos do Semiárido. Revista Brasileira de Climatologia, Curitiba, v.22, 2018.

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