

Potencial da agricultura familiar para alcançar os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável em uma região mineradora

Amanda Leão Cardoso ^I
Marisa Alice Singulano ^{II}
Raquel Lessa Alves ^{III}

Francieli Pianzola Pereira de Aguiar ^{IV}
Maria Cristina Teixeira Braga Messias ^V

Resumo: Este artigo trata do potencial da agricultura familiar para o cumprimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. A partir de dados do Censo Agropecuário para o município de Mariana, na região do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais, foi elaborado um modelo analítico e de avaliação do cumprimento de metas de sustentabilidade por meio de indicadores referentes a características da produção e dos agricultores familiares. O estudo se fundamenta na concepção de economia circular e de sustentabilidade visando contribuir para o debate sobre a necessidade de superação do modelo de desenvolvimento extrativista e predatório representado pela mineração. Os resultados indicam o potencial da agricultura familiar de base agroecológica para o cumprimento de metas de sustentabilidade, bem como apontam desafios a serem superados, por meio de políticas públicas e organização social, para a promoção de um novo modelo de desenvolvimento em regiões mineradoras.

Palavras-chave: Agricultura Familiar; Desenvolvimento Sustentável; Economia Circular; Indicadores de Sustentabilidade; Quadrilátero Ferrífero.

São Paulo. Vol. 27, 2024

Artigo Original

^I Programa de Pós-Graduação em Saúde e Nutrição, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.

^{II} Departamento de Ciências Sociais, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. Programa de Pós-Graduação em Sociologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

^{III} Programa de Pós-Graduação em Demografia, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

^{IV} Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Biomas Tropicais, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.

^V Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente, Programa de Pós-graduação em Ecologia de Biomas Tropicais, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.

Introdução

Diversos países em desenvolvimento encontram dificuldades em atender às agendas ambientais, sociais e econômicas globais (UNEP, 2010). Em alguns países latino-americanos e africanos esta dificuldade se deve em parte à dependência de atividades extrativistas predatórias, como a mineração, que limitam o uso do espaço para atividades mais sustentáveis e necessárias, como a produção de alimentos. Nestes locais, percebemos uma evidente contradição derivada da coexistência de atividades distintas, como a mineração e a agricultura, ambas historicamente enraizadas na formação socioeconômica de territórios específicos. Mais que uma contradição, trata-se muitas vezes de uma disputa pelo próprio território e pelos recursos naturais, sendo que, em regiões com riquezas minerais, a mineração tende a ocupar uma posição dominante em relação às outras atividades econômicas (MACONACHIE; BINNS, 2007; HILSON, 2016; URRIAGO-OSPINA et al., 2021).

O caso do Brasil é referência, tanto por se tratar de um dos principais produtores de alimentos, quanto por ser um dos maiores produtores e o maior exportador de minérios no mundo. Uma das principais regiões mineradoras do Brasil é o Quadrilátero Ferrífero (QF) de Minas Gerais, a qual abriga mais de 60% das jazidas de ferro e alumínio brasileiras, além de outros minerais e gemas (FERNANDES et al., 2016). As atividades minerárias no QF remontam ao período colonial, no século XVII, com o garimpo de ouro (SOBREIRA; FONSECA, 2001). Cerca de 300 anos depois, a extração de minério de ferro tornou-se mais importante, contribuindo para que o Brasil figure entre os dois maiores produtores mundiais dessa commodity. O histórico da mineração modelou a falsa ideia da inadequação dessas áreas para outras atividades, resultando em uma baixa diversificação do uso da terra (MESSIAS et al., 2023). Esse fato resultou em problemas ecossistêmicos, sociais e econômicos, agravados com os recentes desastres ambientais pelo rompimento de barragens de rejeitos da mineração (FERNANDES et al., 2016; CIONEK et al., 2019; TSCHAEN; MELLO; ROSA, 2021).

No entanto, registros apontam a tradição cultural no manejo da terra para atividades agrícolas utilizando práticas agroecológicas que também remontam ao período colonial, garantindo o abastecimento do mercado local da grande população estabelecida durante o ciclo do ouro (LAMIM-GUEDES, 2010; MESSIAS et al., 2015). Ao longo dos séculos seguintes, a produção agropecuária ocupou posição marginalizada, abastecendo parcialmente o mercado local com culturas de subsistência. Muito embora não tenha sido estabelecido o modelo de produção extensiva nessa região, devido às peculiaridades do relevo acidentado e solo distrófico e metalífero, a agricultura de base agroecológica, com o modelo familiar de produção, faz parte do arcabouço cultural das comunidades locais (MESSIAS et al., 2023). Entretanto, por falta de políticas públicas e do emprego da mão-de-obra prioritariamente na mineração, observa-se a dependência de abastecimento de produtos de outras regiões, visto que a produção local é insuficiente para as demandas locais (SILVA, 2002; CARRARA, 2007; DIAS; DIAS, 2019).

Outro aspecto importante da contradição e do conflito entre mineração e agricultura na região consiste na ameaça, exercida pelas atividades minerárias, à segurança e à soberania alimentar da população local. A escala de produção, os métodos e os ritmos de

extração mineral, a transformação de paisagens e a exaustão da terra e das águas comprometem a produção local de alimentos revelando a insustentabilidade do capital territorializado pelos grandes projetos de exploração mineral (CARVALHO, 2017; DELMOTTE, 2022). A agricultura, por sua vez, desempenha um importante papel na reprodução social e econômica da população rural (GRISA; GAZOLLA; SCHNEIDER, 2010).

Apesar dos evidentes e mensuráveis impactos sociais e ambientais da atividade minerária, a sua importância é normalmente avaliada por meio de seus resultados econômicos e de supostos impactos positivos para o desenvolvimento das regiões onde é praticada. Em diversos municípios do Quadrilátero Ferrífero, valores do Produto Interno Bruto (PIB) indicam a extrema concentração da estrutura produtiva na mineração e subsidiam argumentos em defesa da permanência desta atividade, tal como é praticada, sob o risco de falta de alternativas econômicas viáveis. Nos municípios do QF, a mineração representa mais de 50% do PIB, demonstrando a pouca diversificação produtiva concentrada em atividades com enormes riscos sociais e ambientais (CASTRO, 2021). Em Mariana, município onde ocorreu um dos maiores desastres ambientais do mundo, a mineração respondia por quase 80% do PIB antes do rompimento da barragem de rejeitos de Fundão em 2015. No ano de 2020, esses valores foram reduzidos para cerca de 55%. No município de Brumadinho, onde em 2019 ocorreu outro rompimento de barragem de rejeitos, a situação é semelhante. No ano de 2020 neste município, a mineração contribuía com cerca de 50% do PIB. Nestes municípios do QF, a agropecuária contribui com apenas cerca de 1% do PIB (IBGE, 2022).

Diante de um cenário global de mudanças climáticas e desigualdades socioeconômicas crescentes, bem como de um contexto local marcado por desastres socioambientais de enormes proporções causados pela mineração, torna-se imperativo buscar novos modelos interpretativos que incluam as dimensões sociais e ambientais na avaliação do potencial de determinadas atividades ou setores econômicos para o desenvolvimento (FRUGOLI, 2015; RAWORTH, 2019). Para que se possa avançar na defesa da diversificação econômica, a partir de modelos produtivos mais justos e sustentáveis, é necessário estabelecer novas métricas de avaliação do desempenho social, econômico e ambiental que permitam demonstrar que atividades como a agricultura são viáveis e promovem a qualidade da vida humana nos territórios (RAWORTH, 2019).

Nessa perspectiva, diversos estudos têm buscado elaborar ferramentas de mensuração e de avaliação, tais como índices e indicadores, das condições de sustentabilidade de determinadas regiões, setores ou atividades, geralmente por meio de estudos de caso (ARAÚJO et al., 2022; FERREIRA; CORRÊA; COSTA, 2020; FRUGOLI, 2015; GUIMARÃES; FEICHAS, 2009; LOPATYNSKYI et al., 2023; VAITSMAN, 2023; VIGANÓ et al., 2023).

Dialogando com tais estudos e considerando as especificidades do contexto analisado, buscamos avaliar o potencial da agricultura familiar de base agroecológica para promover o desenvolvimento sustentável no município de Mariana, localizado no Quadrilátero Ferrífero em Minas Gerais e patrimônio histórico nacional (IPHAN, 2014). O município de Mariana é estratégico para esta análise, pois possui uma dependência econômica extrema

em relação à atividade minerária e se tornou referencial e emblemático mundialmente no que se refere aos impactos socioambientais da mineração (FERNANDES et al., 2016).

Neste município, em anos recentes, observa-se um aumento expressivo no número de estabelecimentos rurais, de 207 para 392, representando uma elevação de mais de 50%, contrariamente à tendência de queda no número de estabelecimentos no estado de Minas Gerais e no Brasil no mesmo período (FORTINI, 2021; IBGE, 2006; IBGE, 2019). Este aumento provavelmente relaciona-se aos efeitos socioeconômicos resultantes do rompimento da barragem de Fundão, contudo são necessárias mais pesquisas para estabelecer relações de causalidade. Alguns estudos têm apontado os efeitos socioeconômicos da dependência em relação à mineração, sugerindo que a agricultura familiar seja uma das atividades com maior potencial para contribuir para a reestruturação produtiva, laboral, econômica e social nesse município e na região, propiciando, inclusive, o retorno de trabalhadores da mineração para as propriedades rurais familiares às quais haviam “deixado para trás” (SINGULANO; VIANA; INÁCIO, 2023; SILVA; SILVA; TUPY, 2019).

Para entender o potencial da produção familiar agroecológica para o desenvolvimento sustentável não utilizamos modelos interpretativos diretamente ligados à economia pautada no modelo extrativista e em métricas ortodoxas como PIB. De outra feita, buscamos um modelo analítico baseado em indicadores de cumprimento de metas de sustentabilidade. Nosso estudo não pretende comparar o nível de sustentabilidade entre os setores da mineração e da agricultura, mas lançar luz sobre um setor marginalizado em termos de investimentos públicos e pouco estudado na região, reconhecida geralmente pela mineração.

Nossa análise toma como referencial teórico a concepção de economia circular, ou *donut economy*, onde o desenvolvimento deixa de ser medido apenas pelo PIB e incorpora métricas da pressão e finitude dos recursos naturais e do alicerce social associado ao bem-estar humano (RAWORTH, 2019). Uma das vantagens analíticas deste modelo, proposto pela economista Kate Raworth, é possibilitar trabalhar com indicadores diretamente relacionados a diversos aspectos em relação ao teto ecológico e ao alicerce social. Raworth (2019) propõe doze indicadores do alicerce social que apontam metas a serem buscadas para uma economia circular e que de fato atenda às necessidades humanas com equidade e justiça, quais sejam: alimentação, saúde, educação, renda e trabalho, água e saneamento, energia, redes, habitação, igualdade de gênero, igualdade social, voz política, paz e justiça. Pelas proposições da economista, pautadas em experiências em organizações e projetos de desenvolvimento sustentável, percebe-se uma aproximação evidente do modelo de economia *donut* com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas. Raworth (2019) reconhece, inclusive, que as doze dimensões do alicerce social sejam derivadas diretamente dos ODS.

Assim, em nosso estudo, as metas de desenvolvimento sustentável representadas pelos ODS fornecem os parâmetros para a interpretação dos indicadores locais. Tais indicadores foram construídos a partir de dados referentes à agricultura familiar no município de Mariana e visam avaliar o grau de aproximação das metas globais e nacionais de sustentabilidade e demonstrar as potencialidades da produção familiar agroecológica

para a construção de um novo modelo de desenvolvimento regional. Identificamos ainda gargalos ou desafios ao cumprimento das metas que cobram ações por parte do Estado e da sociedade civil para sua superação.

Métodos

Os dados socioeconômicos da agricultura familiar no município de Mariana foram extraídos do Censo Agropecuário de 2017 por meio da plataforma Sidra, organizados em planilhas e trabalhados por meio de softwares estatísticos (IBGE, 2019). Foram selecionadas as seguintes variáveis do Censo Agropecuário 2017: 1) Número de estabelecimentos agropecuários de agricultura familiar e total; 2) Sexo do dirigente do estabelecimento agropecuário; 3) Idade do dirigente do estabelecimento agropecuário; 4) Escolaridade do dirigente do estabelecimento agropecuário; 5) Renda referente à produção agropecuária; 6) Tipos de produção utilizadas pelos produtores agropecuários (vegetal ou animal); 7) Utilização da produção orgânica; 8) Utilização de agrotóxicos; 9) Destino da produção agropecuária de acordo com a condição do dirigente do estabelecimento; 10) Destino da produção agropecuária de acordo com o responsável pela produção no estabelecimento agropecuário; 11) Métodos e técnicas de manejo utilizadas; 12) Utilização das terras; e 13) Receitas da produção.

As variáveis foram selecionadas considerando aspectos da agricultura familiar e da agroecologia relacionados aos ODS, conforme recomendações das Organizações das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e aqueles descritos na literatura (ONU, 2015; FARRELLY, 2016; PEIXOTO, 2022). Considerando os doze indicadores sociais propostos por Raworth (2019) vinculados aos ODS, a agroecologia se relaciona direta ou indiretamente a todos eles. Contudo, trabalhamos com nove indicadores, dada a disponibilidade de informações no censo, que demonstram a relação direta de características da agricultura familiar a determinados ODS e comentamos como esta atividade pode contribuir indiretamente para o cumprimento das demais metas a partir de seus atributos.

Alguns indicadores foram elaborados a partir de apenas uma variável, enquanto outros a partir da composição de duas variáveis. Visando facilitar a representação dos indicadores, criamos códigos compostos por uma letra e dois números, sendo que a letra I permite diferenciar os indicadores locais da numeração das metas nacionais, o primeiro número indica o ODS a que se refere e o segundo número diferencia um indicador dos demais (Quadro 1).

Quadro 1 - Variáveis contendo aspectos da agricultura familiar no município de Mariana relacionadas aos indicadores elaborados.

Variáveis	Indicadores
8	I.2.1
9; 10	I.2.2
1	I.2.3

7	I.2.4
6; 11	I.2.5
5	I.2.6
4	I.4.1
2	I.5.1
3	I.8.1

Fonte: Próprio autor, 2023.

Sistematizamos os resultados apresentando os valores dos indicadores locais e sua correspondência com metas e indicadores nacionais específicos (Quadro 2).

Potencial da agricultura familiar de base agroecológica para o cumprimento dos ODS no município de Mariana

Para a compreensão da contribuição da agricultura familiar no cumprimento de metas relativas aos ODS, elaboramos nove indicadores a partir das variáveis do Censo Agropecuário 2017 para o município de Mariana. Esses indicadores locais são relacionados a metas e indicadores nacionais elaborados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), responsável pela adaptação ao contexto brasileiro das metas globais (IPEA, 2018). Em alguns casos, os indicadores locais e nacionais não são idênticos, mas buscamos uma correspondência, a partir da orientação da necessária adequação das metas e indicadores às realidades subnacionais (IPEA, 2018). Nesse sentido, foram observados os dados disponíveis de forma confiável e com periodicidade sobre a agricultura familiar no local de estudo, sem perder de vista a possibilidade de comparação com os dados nacionais (Quadro 2). No entanto, não realizamos uma avaliação do desempenho no cumprimento de metas, pois trabalhamos com dados referentes a um período específico. Porém, é possível a reavaliação futura a partir dos dados atuais.

Quadro 2 - Indicadores de cumprimento de metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) pela agricultura familiar no município de Mariana

ODS	Indicadores nacionais	Código	Indicadores locais	%
2 - Fome zero e agricultura sustentável	2.4.1 - Proporção da área agrícola sob agricultura produtiva e sustentável	I.2.1	% de agricultores familiares que não fazem uso de agrotóxicos.	97,44
		I.2.3	% de estabelecimentos rurais da Agricultura Familiar.	69,50
		I.2.4	% de agricultores familiares que fazem uso da agricultura orgânica.	18,50
		I.2.5	% de agricultores familiares que fazem uso de técnicas de manejo capazes de conciliar a produção agrícola com conservação dos recursos naturais.	46,7
	2.1.2 - Prevalência de insegurança alimentar moderada ou grave.	I.2.2	% de agricultores familiares que destinam a produção para o autoabastecimento.	39,8
	2.3.2 - Renda média dos pequenos produtores de alimentos (por categorias).	I.2.6	% de agricultores familiares que recebem mais com atividades agropecuárias que com atividades fora do estabelecimento.	29,08
4 - Educação de qualidade	4.5.1 - Índices de paridade (educacional) rural/urbano (entre outras categorias)	I.4.1	% de agricultores familiares que dirigem os estabelecimentos agropecuários e que possuem ao menos o ensino fundamental.	44
5 - Igualdade de gênero	5.a.1 - (b) proporção de mulheres entre proprietários e detentores de direitos sobre terras agrícolas, por tipo de posse.	I.5.1	% de agricultores familiares que dirigem os estabelecimentos agropecuários e que pertencem ao sexo feminino.	20,66

8 - Trabalho decente e crescimento econômico	8.6.1 - Percentagem de jovens (15-24) que não estão na força de trabalho (ocupados e não ocupados), não são estudantes e nem estão em treinamento para o trabalho.	I.8.1	% de agricultores familiares que dirigem os estabelecimentos agropecuários e que possuem menos de 25 anos.	1,53
--	--	-------	--	------

Fonte: Próprio autor, 2023.

O indicador nacional 2.4.1 se refere à proporção da área sob agricultura sustentável, em conformidade com as metas de superação da fome, de promoção da segurança alimentar, de melhores condições de nutrição e de promoção da agricultura sustentável. Na elaboração dos indicadores locais correspondentes, consideramos: a porcentagem de estabelecimentos que se enquadram na categoria agricultura familiar (I.2.3) e características da produção familiar alinhadas com uma agricultura sustentável (I.2.1, I.2.4 e I.2.5).

Observamos que a maior parte das propriedades rurais da região se enquadra na categoria de agricultura familiar. Tal categoria incorpora informações sobre a dimensão da propriedade, a mão-de-obra e a gestão, além do fato de que a agricultura familiar possui um modelo de produção que concilia o autoabastecimento e a destinação aos mercados, o que se alinha à meta nacional 2.3, relativa ao aumento da produtividade e da renda dos pequenos produtores visando sua reprodução social e desenvolvimento econômico (BRASIL, 2006; GRISA; GAZOLLA; SCHNEIDER, 2010; TOADER; RAMAN, 2015; PAL et al., 2017; NEPOMOCENO; CARNIATTO, 2023). Consideramos que o indicador I.2.3 permite uma aproximação do indicador nacional 2.4.1, pois nos mostra a prevalência das propriedades de pequena dimensão e com características específicas da produção familiar.

Em relação à área e à produtividade dessas unidades familiares, ainda que sejam relevantes e incorporadas ao indicador nacional 2.4.1, não se pode perder de vista que as características de sustentabilidade da produção são critérios fundamentais para a avaliação do cumprimento das metas. Dessa forma, optamos por indicadores que permitem avaliar a sustentabilidade da produção local e as demais informações são consideradas complementares. A área de produção familiar no município de Mariana totaliza quase 9 mil ha, com uma média de 22ha por estabelecimento, sendo que mais de 65% deles possuem entre 10 e 50 ha. No que se refere ao volume de produção agrícola, considerando as lavouras permanentes e temporárias, o município produziu 3465 toneladas, no ano de 2017 (IBGE, 2017; IBGE, 2019).

Os indicadores I.2.1, I.2.4 e I.2.5 se relacionam diretamente com o indicador nacional 2.4.1. Pode-se afirmar que a sustentabilidade da agricultura local é um aspecto que merece destaque. Como evidenciado pelos indicadores locais, a produção familiar no município geralmente não utiliza agrotóxicos (I.2.1), uma parcela dos produtores faz uso da agricultura orgânica (I.2.4) e utilizam técnicas que permitem a conservação dos recursos naturais (I.2.5), como plantio em nível, rotação de culturas, descanso de solos, conservação de encostas, recuperação de mata ciliar, reflorestamento, proteção de nascentes, estabilização de voçorocas e manejo florestal. Pode-se considerar que o sistema

produtivo local é baseado em agroecossistemas biodiversos que fazem o uso racional de energia e maximizam o uso de insumos disponíveis localmente, capazes de restaurar e elevar a resiliência de ecossistemas degradados, inclusive pelas atividades de extração mineral (OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2014; RODRÍGUEZ, 2016; URRIAGO-OSPINA et al. 2021; PEIXOTO; BREIER; SOARES, 2022; ATAEI et al., 2023).

No que se refere ao indicador nacional 2.1.2, não avaliamos diretamente a condição de insegurança alimentar (IAN), mas a porcentagem da produção destinada ao autoconsumo por meio do indicador I.2.2, cujas informações estavam disponíveis em nossa fonte de dados. A literatura estabelece relação entre a destinação da produção para o autoconsumo e melhores condições de segurança alimentar e nutricional (SAN) entre agricultores familiares (GRISA; GAZOLLA; SCHNEIDER, 2010; ONU, 2015; ROOP et al., 2022; TAPSOBA; BRUN, 2024). Em um estudo sobre as condições de segurança alimentar dos agricultores familiares de Mariana, revelou-se que 28,5% encontram-se em situação de IAN, valores superiores aos do estado de Minas Gerais e que podem ser relacionados à baixa porcentagem destinada ao autoconsumo (39,8%) segundo nossos indicadores (TEODORO et al., 2023). Assim, o indicador com que trabalhamos permite uma aproximação do indicador nacional, podendo ser complementado com dados relacionados à condição de SAN dos agricultores familiares.

No que tange à renda dos produtores, trata-se de informação importante para que se estabeleça relação com o indicador nacional 2.3.2. Contudo, na elaboração do indicador I.2.6, privilegiamos as informações referentes à parcela de renda dos agricultores que é proveniente da atividade agropecuária em relação àquelas desenvolvidas fora do estabelecimento rural. Isso se deve, primeiramente, às características da agricultura familiar local, onde é comum o emprego concomitante em outras atividades, inclusive na mineração (SINGULANO; VIANA; MESSIAS, 2023). Além disso, para que a agricultura familiar manifeste seu potencial em contribuir para um modelo de produção sustentável e para o combate à fome, é necessário aumentar os rendimentos provenientes da atividade rural, uma das metas relacionadas ao ODS2. A informação sobre a renda dos produtores pode ser considerada como uma informação complementar para a interpretação do indicador I.2.6. Os estabelecimentos agropecuários, familiares e não familiares no município, obtiveram uma renda média de pouco mais de R\$ 1970,00 no ano de 2017 (IBGE, 2019). Observa-se que, mesmo considerando os estabelecimentos totais, a renda média obtida por estabelecimento pode ser considerada baixa, estando próxima de dois salários mínimos no período considerado. Além disso, entre os agricultores familiares, é possível observar que comumente recebem mais com atividades desenvolvidas fora do âmbito agropecuário (I.2.6).

Algumas características dos estabelecimentos rurais e dos produtores demonstram desafios a serem superados para que os ODS a eles relacionados possam ser atingidos. Em relação aos agricultores familiares, pode-se afirmar que aspectos relacionados à baixa escolaridade, à desigualdade de gênero e à falta de oportunidades de trabalho para os jovens se destacam como os principais gargalos para o alcance de metas de desenvolvimento sustentável.

Observa-se o baixo índice de escolaridade entre os responsáveis pela gestão dos estabelecimentos agropecuários (I.4.1), sendo que a maioria dos agricultores não possui ensino fundamental completo, entre os quais, 15% nunca frequentou a escola. O indicador nacional 4.5.1 se refere à paridade no acesso, permanência e êxito educacional com destaque para populações mais vulneráveis, como a população rural. O indicador proposto revela a ainda persistente dificuldade de acesso à educação para os agricultores familiares.

Em relação à desigualdade de gênero, o indicador nacional 5.a.1 considera a proporção de mulheres com direitos assegurados à propriedade agrícola. Nosso indicador I.5.1 revela que a menor parte dos estabelecimentos agropecuários familiares é chefiada por pessoas do sexo feminino. Contudo, a participação feminina é significativa e central dentro da organização produtiva agrícola das unidades familiares, sendo frequentemente subestimada (BALAINE, 2019; ASADULLAH; KAMBHAMPATI, 2021; LADIO, 2021; SENE; GNING, 2024). A invisibilidade do trabalho das mulheres na agricultura está vinculada às características sociais e culturais de sociedades patriarcais, outorgando ao homem a atribuição de sustento da família e o poder da chefia familiar (SILIPRANDI, 2015; LADIO, 2021). Assim, pode-se interpretar que as mulheres estão presentes nos estabelecimentos rurais no contexto social analisado, desenvolvendo diversas atividades, mas não são declaradas como as principais responsáveis.

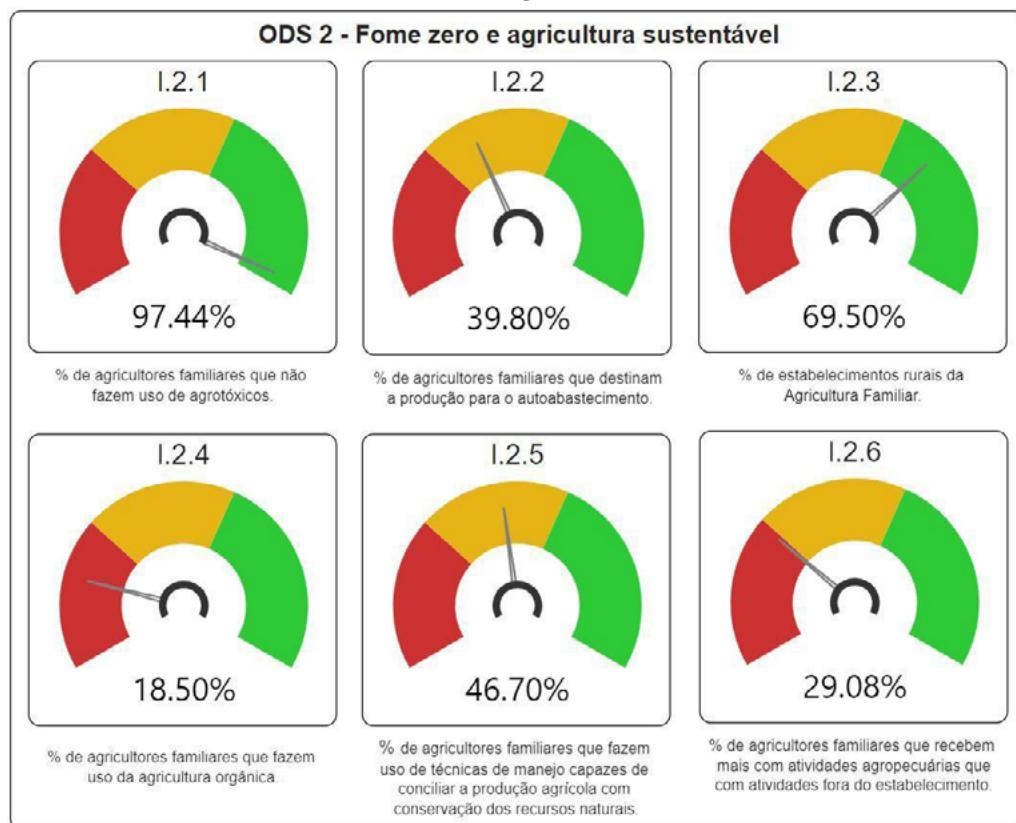
Observa-se ainda a baixa taxa de jovens que ocupam a posição de dirigentes dos estabelecimentos agropecuários (I.8.1), o que pode estar relacionado à estrutura familiar de gestão, trabalho e sucessão nos estabelecimentos, em que os jovens podem estar ocupados, mas não na direção das unidades produtivas. Este indicador pode revelar ainda o envelhecimento da população rural e a escassez de jovens nos trabalhos agrícolas e em sua direção. A meta 8.5 indica a necessidade de se alcançar o emprego e o trabalho decente de forma inclusiva e o indicador nacional 8.6.1 se refere aos jovens que não estão na força de trabalho, estudando ou em treinamento. Optamos por um indicador que mostre a participação dos jovens na direção dos estabelecimentos, devido às especificidades do trabalho rural e aos dados disponíveis. Nossos resultados revelam a ausência de jovens nesse setor e a necessidade de inclusão desse segmento nas atividades produtivas e de gestão, realidade comum a outras regiões rurais (SOSA et al., 2013; FOGUESATTO, 2020; DELAZERI et al., 2022).

A partir da interpretação desses resultados, construímos infográficos (Figuras 1 e 2) como ferramentas de demonstração do nível de aproximação ou distanciamento de metas que podem ser aplicadas a diversos contextos. Nos infográficos, posicionamos os indicadores em três estratos, representados por cores, quais sejam: vermelho: indica de 0% a 30% de atendimento da meta; amarelo: indica acima de 30% até 60% de atendimento da meta; verde: Indica acima de 60% de atendimento da meta. Assim, por exemplo, a meta nacional 2.4 prevê garantir sistemas sustentáveis de produção até 2030, o que pode ser avaliado por meio de indicadores da proporção da área agrícola sob agricultura produtiva e sustentável. Nossos indicadores se referem à aspectos que possuem uma correlação positiva com a agricultura sustentável, assim, quanto mais próximo de 100% se encontra o valor de um indicador local, tanto mais próximo se encontra do cumprimento da meta.

Adotamos como *proxy* que uma taxa de 100% indica o cumprimento da meta.

No primeiro infográfico (Figura 1) procuramos demonstrar como a produção familiar contribui para alcançar as metas relacionadas ao ODS2 - Fome zero e agricultura sustentável.

Figura 1 - Cumprimento das metas relacionadas ao ODS2 - Fome zero e agricultura sustentável



Fonte: Próprio autor, 2023.

Nota-se, primeiramente, o indicador I.2.4, referente à produção orgânica, que se posiciona no estrato inferior. Apesar de representar um aspecto importante para o atendimento da meta relativa à agricultura sustentável, encontra-se em valores abaixo dos 30%, sendo possível aumentar a porcentagem de agricultores familiares que fazem uso da agricultura orgânica. Contudo, a taxa atual de pouco mais de 18% provavelmente se deve às dificuldades de organização dos agricultores e de certificação da produção orgânica, pois, os indicadores I.2.1 e I.2.5 mostram o potencial de sustentabilidade da agricultura local.

No que se refere ao indicador I.2.1 observa-se que quase a totalidade dos agricultores não utiliza agrotóxicos (97,44%). Esse indicador refere-se a um elemento chave para

a garantia de sistemas sustentáveis de produção de alimentos e para a implementação práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade, e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas e que melhorem progressivamente a qualidade da terra, da água e do solo (DOGLIOTTI et al., 2014; ONU, 2015).

Em relação ao indicador I.2.5, observa-se que quase a metade dos agricultores familiares utilizam métodos de produção relacionados aos conhecimentos ecológicos tradicionais e que permitem a conservação dos recursos naturais (OLIVEIRA JUNIOR et al., 2014; URRIAGO-OSPINA et al. 2021; MESSIAS et al., 2023).

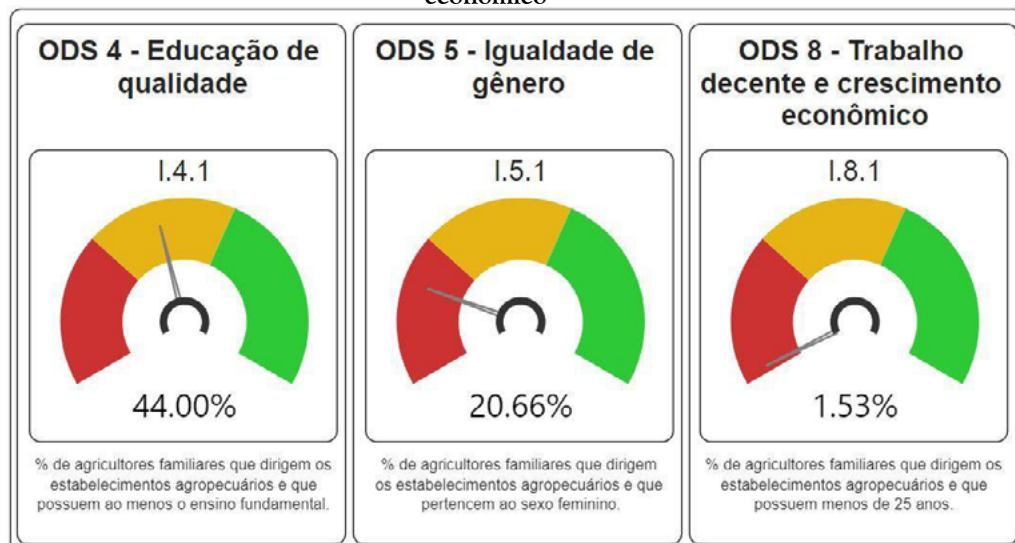
O indicador I.2.6 expressa que apenas 29,08% dos agricultores recebem mais com as atividades agropecuárias em relação a outras fontes de renda. Dessa forma, se mostra necessário aumentar os rendimentos e a produtividade das atividades desenvolvidas nos estabelecimentos agropecuários de modo a alcançar as metas relacionadas ao ODS2 (ONU, 2015).

Nos estabelecimentos agropecuários, a produção é destinada tanto para a comercialização quanto para o autoabastecimento (I.2.2), sendo que a parcela destinada ao autoconsumo corresponde a 39,8%. Aumentar a produtividade, garantindo uma parcela que possa ser destinada ao autoconsumo, é uma das estratégias possíveis para melhorar os índices de segurança alimentar desta população (GRISA et al., 2010).

A predominância de propriedades agrícolas que se enquadram na modalidade agricultura familiar (I.2.3) (69,50%) também representa um potencial para o atendimento da meta uma vez que, o acesso seguro e igualitário à terra é uma das condições para que os pequenos produtores de alimentos possam aumentar a produtividade agrícola e os rendimentos financeiros oriundos da produção agropecuária (ONU, 2015). Além do mais, práticas agroecológicas e sustentáveis estão associadas ao modelo de empreendimentos de agricultura familiar em pequenas propriedades locais (MESSIAS et al., 2023).

Optamos por construir um infográfico para o ODS2 por se tratar daquele mais significativo para a avaliação do potencial da agricultura familiar na região estudada e, portanto, onde se concentra o maior número de indicadores. Para os demais ODS, optamos por apresentá-los em conjunto em um único infográfico (Figura 2).

Figura 2 - Cumprimento das metas relacionadas ao ODS4 - Educação de qualidade, ODS5 - Igualdade de gênero e ODS8 - Trabalho decente e crescimento econômico



Fonte: Próprio autor, 2023.

A concentração dos indicadores relacionados à educação, igualdade de gênero e trabalho decente nos estratos inferiores nos mostra que essas áreas são os grandes gargalos para que a agricultura familiar na região estudada se aproxime das metas de desenvolvimento sustentável.

Nota-se a prevalência de agricultores familiares com baixa escolaridade (I.4.1), sendo que apenas 44% concluíram ao menos o ensino fundamental. Nesse sentido, é necessário elevar o nível de escolaridade para alcançar a meta de acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e para a promoção de oportunidades de aprendizagem, capazes de garantir que todos adquiram conhecimentos e habilidades necessários para promover o desenvolvimento sustentável (ONU, 2015).

O indicador I.5.1 sugere que apenas cerca de 20% dos responsáveis pela gestão dos estabelecimentos agropecuários pertencem ao sexo feminino, sendo um desafio aumentar a visibilidade e participação feminina na direção dos estabelecimentos para alcançar a igualdade e gênero e permitir o empoderamento das mulheres no meio rural (ONU, 2015).

Por fim, com relação ao indicador I.8.1 observa-se a baixa participação de jovens como responsáveis pelas unidades produtivas uma vez que apenas 1,53% dos responsáveis pela gestão dos estabelecimentos agropecuários possuem menos de 25 anos e mais de 60% possuem mais de 55 anos. Melhorar os níveis desse indicador deve possibilitar não apenas o acesso dos jovens ao emprego e renda, mas também contribuir para a promoção de ambientes de trabalho seguros e protegidos (ONU, 2015).

Conclusões

No contexto descrito sobre o QF, se destacam duas atividades econômicas guiadas por concepções diametralmente opostas em relação ao desenvolvimento sustentável - a mineração e a agricultura familiar. Essas atividades coexistem no território em uma dinâmica complexa de relação que envolve conflitos, contradições, alternâncias históricas no uso da terra e codependência, mas com evidente predomínio da atividade mineradora orientada pela lógica do lucro e do crescimento econômico de forma predatória.

Diante desse cenário, buscamos demonstrar que atividades sustentáveis e que promovam a vida humana com qualidade nos territórios são possíveis e viáveis economicamente, como a produção familiar de alimentos. Esta atividade, além de permitir a reabilitação de áreas degradadas e a diversificação do uso da terra através do emprego de atividades agrícolas, apresenta tecnologias sustentáveis que contribuem para a conservação ambiental, preservando os serviços ambientais e subsidiando o bem-estar socioeconômico das famílias que vivem no campo. Ou seja, trata-se de atividade com potencial para contribuir para uma economia circular que permita a superação da privação social e material, sem levar à degradação ambiental (RAWORTH, 2019).

Os resultados indicam fortemente o potencial da agricultura familiar de base agroecológica para o cumprimento de metas de sustentabilidade e para a promoção de um novo modelo de desenvolvimento nessa região mineradora, ainda que alguns desafios precisem ser superados. Diretamente, apontamos as potencialidades já existentes relacionadas ao desenvolvimento de uma agricultura sustentável e ao combate à fome (ODS 2). Os desafios encontrados indicam a necessidade de ações para a promoção da educação de qualidade (ODS 4), da igualdade de gênero (ODS 5) e para a geração de trabalho decente e de crescimento econômico (ODS 8). Indiretamente, podemos apontar que a agricultura familiar de base agroecológica na região pode contribuir para alcançar metas de sustentabilidade pois: permite a utilização de técnicas que tornam eficientes o uso dos recursos hídricos na produção agrícola (ODS 6 e 14), permite o desenvolvimento de ações que proporcionam o combate à mudança climática e seus impactos (ODS 13), contribui para a manutenção da vida terrestre (ODS 14), fomenta o desenvolvimento industrial, a inovação e a infraestrutura no meio rural (ODS 9), contribui para a redução das desigualdades (ODS 10), para o desenvolvimento de cidades e comunidades sustentáveis (ODS 11), impulsiona o consumo e produção sustentáveis (ODS 12) e garante a saúde e o bem estar dos consumidores dos alimentos produzidos, bem como daqueles que se dedicam aos trabalhos agrícolas (ODS 3 e 8) (FARRELLY, 2016; GORIS et al., 2021; THAKUR et al., 2022).

Dessa forma, pode-se afirmar que a agricultura familiar de base agroecológica possui grande potencial para contribuir para a superação do modelo de crescimento predatório em direção a um modelo de desenvolvimento pautado pela concepção de economia circular. Demonstramos que as características da produção familiar na região estudada se alinham direta ou indiretamente aos doze indicadores do alicerce social propostos por Raworth (2019). Assim, os indicadores locais I.2.1, I.2.2, I.2.3, I.2.4, I.2.5 e I.2.6 se relacionam diretamente aos indicadores relativos à alimentação, bem como indiretamente

àqueles relativos à saúde, água e saneamento, energia, redes e habitação. Por sua vez, os indicadores I.4.1, I.5.1 e I.8.1 se relacionam àqueles propostos pela autora referentes à educação, igualdade de gênero, renda e trabalho e, ainda, aos referentes a igualdade social, voz política, paz e justiça (RAWORTH, 2019). Assim, podemos concluir que, na medida em que a agricultura familiar atende a tais objetivos e metas de sustentabilidade, contribui para a construção do caminho para um modelo de economia distributiva e regenerativa por concepção (RAWORTH, 2019).

Ainda que o modelo teórico de Raworth (2019) tenha sido pensado para os contextos nacionais, problematizando o crescimento sem limites ou a dificuldade de manutenção de taxas de crescimento do PIB em economias nacionais no século XXI, em nosso trabalho procuramos demonstrar como esse referencial pode ser acionado na análise de contextos locais ou regionais, bem como de setores específicos. Nesse sentido, buscou-se refletir sobre a necessidade de economias, em diferentes escalas, que permitam um equilíbrio entre as necessidades humanas e os recursos naturais. Como a agricultura familiar atende aos objetivos e metas de sustentabilidade pactuados globalmente, pode contribuir para a construção do caminho para um modelo de economia circular. No entanto, para que isso seja possível, é necessário melhorar os níveis de alguns indicadores. Os principais aspectos que se apresentam como desafios para o cumprimento das metas de sustentabilidade se referem a questões de gênero, escolaridade, trabalho e rendimentos da atividade agropecuária. Esse cenário demanda políticas públicas voltadas ao empoderamento das mulheres, à igualdade social no âmbito rural, à educação e à geração de emprego e renda, sobretudo para os jovens.

Apesar das limitações decorrentes da fonte de dados utilizada (SANTANA; SANTOS, 2020; FORTINI, 2021), nosso estudo traz uma expressiva contribuição ao revelar o potencial da produção familiar agroecológica no Quadrilátero Ferrífero, atividade ainda pouco estudada na região. Esperamos que nosso modelo analítico possa referenciar novas pesquisas, incluindo reavaliações futuras do mesmo contexto e comparações entre regiões com características semelhantes. Por fim, a representação dos resultados de forma esquemática e didática, por meio de infográficos, permite uma comunicação a públicos amplos, sendo adequada a resumos executivos e *policy reports*. Com isso, esperamos fornecer subsídios para o debate público e para a concepção de novas políticas de desenvolvimento local.

Agradecimentos

Agradecemos o financiamento concedido por emenda parlamentar ao projeto “Um panorama da Agricultura Familiar: um recorte da produção de alimentos Orgânicos e de base Agroecológica como Potencial Produtivo nos municípios de Municípios de Ouro Preto e Mariana/MG”.

Referências

- ARAÚJO, F. A. D. S. et al. Indicadores de sustentabilidade para sistemas agroflorestais: levantamento de metodologias e indicadores utilizados. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 60, n. Especial, p. 1-16, 2022.
- ASADULLAH, M. N.; KAMBHAMPATI, U. Feminization of farming, food security and female empowerment. **Global Food Security**, v. 29, 2021.
- ATAEI, P. et al. Strategic sustainability practices in intercropping-based family farming systems: study on rural communities of Iran. **Nature Portfolio**, v. 13, n. 18163, p. 1-13, 2023.
- BALAINÉ, L. Gender and the Preservation of Family Farming in Ireland. **EuroChoices**, v. 18, n. 3, p. 33-37, 2019.
- BRASIL. Lei n. 11326 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, 24 de julho de 2006.
- CARRARA, A. A. **Minas e currais: produção rural e mercado interno em Minas Gerais 1674-1807**. Juiz de Fora: Editora UFJF, 2007. 361 p.
- CARVALHO, F. P. Mining industry and sustainable development: time for change. **Food and Energy Security**, v. 6, n. 2, p. 61-77, 2017.
- CASTRO, P. T. A. Desastres de Mariana e Brumadinho: o que aprendemos ou deixamos de aprender?. **Caderno de Geografia**, v. 31, n. 1, p. 196-207, 2021.
- CIONEK, V. M. et al. Brazil in the mud again: lessons not learned from Mariana dam collapse. **Biodiversity and Conservation**, v. 28, n. 7, p. 1935-1938, 2019.
- DELAZERI, L. M. M. et al. Rural outmigration in Northeast Brazil: Evidence from shared socio-economic pathways and climate change scenarios. **Journal of Rural Studies**, v. 91, p. 73-86, 2022.
- DELMOTTE, C. Access to Land and Natural Resources in the Peruvian Amazon. **Revue internationale des études du développement (Ried)**, v. 250, p. 159-182, 2022.
- DIAS, R. D. S.; DIAS, J. X. D. A. Trabalho, abastecimento e dieta alimentar nas Minas do Ouro: o caso do pintor João de Deus Veras. **Patrimônio e Memória**, v. 15, n. 1, p. 73-92, 2019.
- DOGLIOTTI, S. et al. Co-innovation of family farm systems: A systems approach to sustainable agriculture. **Agricultural Systems**, v. 126, p. 76-86, 2014.
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Desenvolvida pelas Nações Unidas. Apresenta o centro de conhecimento em agroecologia. Disponível em: <<https://www.fao.org/agroecology/overview/en/>>. Acesso em: 02 jun. 2023.
- FARRELLY, M. Agroecology contributes to the sustainable development goals. **Farming Mat-**

ters, v. 32, n. 3, p. 32-34, 2016.

FERNANDES, G. W. et al. Deep into the mud: ecological and socio-economic impacts of the dam breach in Mariana, Brazil. **Natureza e Conservação**, v. 14, n. 2, p. 35-45, 2016.

FERREIRA, J. F. D. C.; CORRÊA, J. C.; COSTA, J. M. Avaliação da sustentabilidade do Vale do Jari – Amapá, Amazônia: Laranjal e Vitória do Jari. **Ambiente & Sociedade**, v. 23, p. 1-25, 2020.

FOGUESATTO, C. R. et al. Will I have a potential successor? Factors influencing family farming succession in Brazil. *Land use Policy*, v. 97, 2020.

FORTINI, R. M. **Um novo retrato da Agricultura Familiar do estado de Minas Gerais: a partir dos dados do Censo Agropecuário 2017**. Viçosa: IPPDS, UFV, 2021. 128 p.

FRUGOLI, P. A. et al. Can measures of well-being and progress help societies to achieve sustainable development?. **Journal of Cleaner Production**, v. 90, p. 370-380, 2015.

GORIS, M. B. et al. Popular education, youth and peasant agroecology in Brazil. **Journal of Rural Studies**, v. 87, p. 12-22, 2021.

GRISA, C.; GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. A “produção invisível” na agricultura familiar: autoconsumo, segurança alimentar e políticas públicas de desenvolvimento rural. **Agroalimentaria**, v. 16, n. 31, p. 65-79, 2010.

GUIMARÃES, R. P.; FEICHAS, S. A. Q. Desafios na Construção de Indicadores de Sustentabilidade. **Ambiente & Sociedade**, v. 12, n. 2, p. 307-323, 2009.

HILSON, G. Farming, small-scale mining and rural livelihoods in Sub-Saharan Africa: A critical overview. **The Extractive Industries and Society**, v. 3, n. 2, p. 547-563, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário de 2006**. Rio de Janeiro, 2006. 777 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário de 2017**. Rio de Janeiro, 2019. 104 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) Cidades. **Banco de dados**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/mariana/pesquisa/24/76693>>. Acesso em: 03 jun. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produto interno bruto dos municípios 2020 / IBGE, Coordenação de Contas Nacionais. Rio de Janeiro – RJ, 2022. 16 p.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **ODS – Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável Proposta de adequação**. Brasília: IPEA, 2018. Vol 1.

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. 2014. Mariana. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/272>>. Acesso em: 14 jun. 2023.

LADIO, A. H. La etnobiología en áreas rurales y su aporte a la lucha para desentrañar sesgos patriarcales. *Ethnoscientia*, v. 5, p. 1-13, 2021.

LAMIM-GUEDES, V. Uma análise histórico-ambiental da região de Ouro Preto pelo relato de naturalistas viajantes do século XIX. *Filosofia e História da Biologia*, v. 5, n. 1, p. 97-114, 2010.

LOPATYNSKYI, Y. et al. Socio-economic role and institutional capacity of family farms in the implementation of the sustainable development goals. *Ekonomika APK*, v. 30, n. 3, p. 20-28, 2023.

MESSIAS, M. C. T. B. et al. Conhecimento tradicional e agroecologia na região sudeste do Quadrilátero Ferrífero. In: SINGULANO, M. A.; VIANA, F. D. F.; MESSIAS, M. C. T. B. (Org.). **Agricultura familiar e desenvolvimento territorial em uma região mineradora: o caso dos municípios de Mariana e Ouro Preto**. 1. ed. Ouro Preto: Editora UFOP, 2023. p. 53-77.

MACONACHIE, R.; BINNS, T. 'Farming miners' or 'mining farmers'? : Diamond mining and rural development in postconflict Sierra Leone. *Journal of Rural Studies*, v. 23, n. 3, p. 367-380, 2007.

NEPOMOCENO, T. A. R.; CARNIATTO, I. Correlations between climate resilience in family farming and sustainable rural development. *Ambio*, v. 52, p. 1233-1247, 2023.

OLIVEIRA JÚNIOR, C. J. F. et al. Agroecology and environmental services. *Sustenere Publishing Corporation*, v. 7, n. 1, p. 19-32, 2014.

Organização das Nações Unidas (ONU). **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Nova York: ONU; 2015. [acessado 2020 abr 29]. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>

PEIXOTO, A. F. F.; BREIER, T. B.; SOARES, A. M. D. Agroecologia e suas contribuições para os objetivos de desenvolvimento sustentável. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 13, n. 1, p. 225-237, 2022.

PAL, P. K. et al. Livelihood Diversity in Family Farming in Selected Hill Areas of West Bengal, India. *Journal of Community Mobilization and Sustainable Development*, v. 12, n. 2, p. 172-178, 2017.

RAWORTH, K. **Economia Donut: uma alternativa ao crescimento a qualquer custo**. Tradução de George Schlesinger. Rio de Janeiro: Zahar, 2019. 368 p. Título original: Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist.

RODRÍGUEZ, L. C. Need of an agroecological transition in Cuba, perspectives and challenges. *Pastos y Forrajes*, v. 39, n. 3, p. 81-91, 2016.

ROOP, R. et al. Innovative Approaches in Smallholder Farming Systems to Implement the Sus-

tainable Development Goals. In: FILHO, W. M.; AGUILAR-RIVERA, N.; BORSARI, B.; BRITO, P. R. B. D.; GUERRA, B. A. **SDGs in the Americas and Caribbean Region**. 1. ed. Berlin: Springer Nature, 2023. p. 971-988.

SANTANA, A. S. D.; SANTOS, G. R. D. Os agricultores e seus estabelecimentos: dados e índices selecionados do Censo Agropecuário de 2017. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental (BRU)**, v. Edição especial agricultura, n. 23, 2020. Disponível em: < https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/10490/1/brua_23_artigo16.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2023.

SENE, M. T. D.; GNING, S. B. Le financement des initiatives féminines de transition agroécologique au Sénégal. **Revue internationale des études du développement (Ried)**, v. 254, p. 55-88, 2024.

SILIPRANDI, E. **Mulheres e agroecologia**: transformando o campo, as florestas e as pessoas. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2015. 352 p.

SILVA, F. M. **Subsistência e poder**: a política de abastecimento alimentar nas Minas setecentistas. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002. 293 p.

SILVA, F. F.; SILVA, J. F. D.; TUPY, I. S. Reflexões Sobre Resiliência Econômica Regional: o cenário pós-desastre de Mariana (MG). **Redes**, v. 24, n. 2, p. 29-55, 2019.

SINGULANO, M. A.; VIANA, F. D. F.; MESSIAS, M. C. T. B. **Agricultura familiar e desenvolvimento territorial em uma região mineradora**: o caso dos municípios de Mariana e Ouro Preto. Ouro Preto: Editora UFOP, 2023. 142 p.

SINGULANO, M. A.; VIANA, F. D. F.; INÁCIO, I. L. E. Efeitos da pandemia de Covid-19 sobre o acesso aos canais de comercialização dos agricultores familiares: estudo qualitativo no município de Mariana - MG. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 61, n. 4, p. 1-19, 2023.

SOBREIRA, F. G., FONSECA, M. A. Impactos físicos e sociais de antigas atividades de mineração em Ouro Preto, Brasil. **Geotecnia**, v. 92, p. 5-28, 2001.

SOSA, M. A. et al. **Revolução agroecológica**: o movimento de camponês a camponês da ANAP em Cuba. Tradução de Ana Corbisier. São Paulo: Expressão Popular; 2013. 152 p. Título original: Revolución agroecológica: el Movimiento de Campesino a Campesino de la ANAP en Cuba.

TAPSOBA, A. F.; BRUN, M. Les soutiens publics à l'agriculture et à l'alimentation. **Revue internationale des études du développement (Ried)**, v. 254, p. 147-176, 2024.

TEODORO, C. R. et al. Condições de vida e trabalho no meio rural em Mariana/MG: reflexões à luz do prisma da Agricultura Familiar, Saúde e Segurança Alimentar e Nutricional. In: SINGULANO, M. A.; VIANA, F. D. F.; MESSIAS, M. C. T. B. **Agricultura familiar e desenvolvimento territorial em uma região mineradora**: o caso dos municípios de Mariana e Ouro Preto. Ouro Preto: Editora UFOP, 2023. p. 111-134.

THAKUR, A. K. et al. How agroecological rice intensification can assist in reaching the Sustainable Development Goals. **International Journal of Agricultural Sustainability**, v. 20, n. 2, p.

216-230, 2022.

TOADER, M.; RAMAN, G. V. Family Farming – Examples for Rural Communities Development. **Agriculture and Agricultural Science Procedia**, v. 6, p. 89-94, 2015.

TSCHAEN, R.; MELLO, F. C. D.; ROSA, T. C. D. S. Neoextrativismo e desastre da Samarco: construção histórica da vulnerabilidade minério-dependente em Anchieta (ES, Brasil). **Ambiente & Sociedade**, v. 24, p. 1-17, 2021.

United Nations Environment Programme (UNEP). **Dead planet, living planet-Biodiversity and ecosystem restoration for sustainable development**. Nairobi, 2010. 112 p.

URRIAGO-OSPINA, L. M. et al. Traditional ecological knowledge in a ferruginous ecosystem management: lessons for diversifying land use. **Environment, Development and Sustainability**, v. 23, n. 2, p. 2092-2121, 2021.

VAITSMAN, J. et al. Práticas tradicionais e desenvolvimento sustentável: indicadores locais de sustentabilidade entre caiçaras e quilombolas da Bocaina. **Ambiente & Sociedade**, v. 26, p. 1-28, 2023.

VIGANÓ, C. et al. Desenvolvimento sustentável na agricultura familiar: avaliação a partir de indicadores multidimensionais. **Revista Campo-Território**, v. 18, n. 49, p. 73-97, 2023.

Amanda Leão Cardoso

Submetido em: 15/06/2023

Aceito em: 24/04/2024

✉ amanda.leao@aluno.ufop.edu.br

2024;27:e00083

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8146-6851>

Marisa Alice Singulano

✉ marisasingulano@ufop.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9188-1661>

Raquel Lessa Alves

✉ raquel.lessa@aluno.ufop.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7770-719X>

Francieli Pianzola Pereira de Aguiar

✉ francieli.pianzola@aluno.ufop.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7395-9384>

Maria Cristina Teixeira Braga Messias

✉ cristina@ufop.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0300-9038>

Potencial de la agricultura familiar para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible en una región minera

Amanda Leão Cardoso
Marisa Alice Singulano
Raquel Lessa Alves

Francieli Pianzola Pereira de Aguiar
Maria Cristina Teixeira Braga Messias

Resumen: Este artículo aborda el potencial de la agricultura familiar para cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible. A partir de los datos del Censo Agropecuario del municipio de Mariana, en la región del Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais, se elaboró un modelo de análisis y evaluación para el cumplimiento de las metas de sostenibilidad a partir de indicadores referidos a las características de la producción y de los agricultores familiares. Nuestro estudio parte de la concepción de economía circular y sostenibilidad, con el objetivo de contribuir al debate sobre la necesidad de superar el modelo de desarrollo extractivo y depredador que representa la minería. Los resultados indican el potencial de la agricultura familiar de base agroecológica para el cumplimiento de las metas de sostenibilidad, así como señalan desafíos a ser superados, a través de políticas públicas y organización social, para la promoción de un nuevo modelo de desarrollo en regiones mineras.

São Paulo. Vol. 27, 2024

Artículo original

Palabras-clave: Agricultura Familiar; Desarrollo Sostenible; Economía Circular; Indicadores de Sostenibilidad; Quadrilátero Ferrífero.

The potential of family farming to achieve the Sustainable Development Goals in a mining region

Amanda Leão Cardoso
Marisa Alice Singulano
Raquel Lessa Alves

Francieli Pianzola Pereira de Aguiar
Maria Cristina Teixeira Braga Messias

Abstract: This article addresses the potential of family farming to reach the Sustainable Development Goals. Based on data from the Agricultural Census for the municipality of Mariana, in the Iron Quadrangle (Quadrilátero Ferrífero) region of Minas Gerais, an analytical and evaluation model for the fulfillment of sustainability goals was created using indicators referring to the characteristics of production and family farmers. Our study is based on the conception of donut economy and sustainability, aiming to contribute to the debate on the need to overcome the extractive and predatory development model represented by mining. The results indicate the potential of agroecologically-based family farming for the fulfillment of sustainability goals, as well as pointing out challenges to be overcome, through public policies and social organization to promote a new development model in mining regions.

Keywords: Circular Economy; Family Farming; Quadrilátero Ferrífero; Sustainable Development; Sustainability Indicators.

São Paulo. Vol. 27, 2024

Original Article