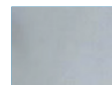


## Caracterização e Análise Financeira do Processo de Extração de Óleo de Polpa de Pequi no Cerrado Brasileiro



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

**BOLETIM DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO  
377**

**Caracterização e Análise Financeira  
do Processo de Extração de Óleo de  
Polpa de Pequi no Cerrado Brasileiro**

*Luciano Mansor de Mattos  
Sandra Regina Afonso  
Maria de Fátima de Brito Lima  
Ronaldo de Almeida  
João Marques Chiles  
Simone Palma Favaro  
Alessandro César de Oliveira Moreira  
Juaci Vitória Malaquias  
Anderson Cássio Sevilha*

Exemplar desta publicação disponível gratuitamente  
no link: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/?initQuery=t>

**Embrapa Cerrados**  
BR 020, Km 18, Rod. Brasília / Fortaleza  
Caixa Postal 08223  
CEP 73310-970, Planaltina, DF  
Fone: (61) 3388-9898  
[embrapa.br/cerrados](http://embrapa.br/cerrados)  
[embrapa.br/fale-conosco/sac](http://embrapa.br/fale-conosco/sac)

Comitê Local de Publicações  
da Unidade

Presidente  
*Lineu Neiva Rodrigues*

Secretária-executiva  
*Alessandra Duarte de Oliveira*

Secretária  
*Alessandra S. G. Faleiro*

Membros  
*Alessandra Silva Gelape Faleiro; Alexandre Specht; Edson Eyji Sano; Fábio Gelape Faleiro; Gustavo José Braga; Jussara Flores de Oliveira Arbues; Kleberson Worsley Souza; Maria Madalena Rinaldi; Shirley da Luz Soares Araujo*

Supervisão editorial  
*Jussara Flores de Oliveira Arbues*

Revisão de texto  
*Margit Bergener L. Guimarães*  
*Jussara Flores de Oliveira Arbues*

Normalização bibliográfica  
*Shirley da Luz Soares Araújo*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Leila Sandra Gomes Alencar*

Fotos da capa e do miolo  
*Luciano Mansor de Mattos*

**1ª edição**  
1ª impressão (2021): tiragem 30 exemplares

#### **Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Cerrados

---

C257 Caracterização e análise financeira do processo de extração de óleo de polpa de  
pequi no Cerrado brasileiro / Luciano Mansor de Mattos... [et al.]. – Planaltina,  
DF : Embrapa Cerrados, 2021.

64 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Cerrados,  
ISSN 1676-918X, ISSN online 2176-509X, 377).

1. Agro extrativismo. 2. Agricultura familiar. 3. Biodiversidade. I. Mattos,  
Luciano Mansor de. II. Embrapa Cerrados. III. Série.

---

CDD (21 ed. ) 338.1098116

*Shirley da Luz Soares Araújo* (CRB-1/1948)

© Embrapa, 2021

## Sumário

---

Resumo .....	5
Abstract .....	6
Introdução e Objetivos.....	7
Material e Métodos .....	11
Resultados e Discussão .....	42
Conclusões.....	57
Agradecimentos.....	60
Referências .....	61



# Caracterização e Análise Financeira do Processo de Extração de Óleo de Polpa de Pequi no Cerrado Brasileiro

Luciano Mansor de Mattos<sup>1</sup>; Sandra Regina Afonso<sup>2</sup>; Maria de Fátima de Brito Lima<sup>3</sup>; Ronaldo de Almeida<sup>4</sup>; João Marques Chiles<sup>5</sup>; Simone Palma Favaro<sup>6</sup>; Alessandro César de Oliveira Moreira<sup>7</sup>; Juaci Vitória Malaquias<sup>8</sup>; Anderson Cássio Sevilha<sup>9</sup>

**Resumo** – O presente estudo realizou caracterização e análise financeira do processo de extração de óleo de polpa de pequi, uma atividade secular de populações tradicionais do Território da Cidadania Alto Rio Pardo (MG). O estudo considerou os custos de insumos e de trabalho das sete etapas do processo produtivo, além da consideração dos riscos de contaminação de ferro no cozimento e na despolpa, mas desconsiderou a comparação entre o lucro obtido por hora de trabalho e o valor da diária de trabalho local, afinal, as relações capitalistas de produção não estão plenamente inseridas na realidade local. Entre as sete etapas analisadas, três apresentaram variações, sendo elas, a colheita (duas variáveis), cozimento (seis variáveis) e despolpa (quatro variáveis), resultando em 48 cenários hipotéticos de processos de extração. Entre eles, quatro combinações são recomendadas ao contexto de vida das famílias rurais locais (colheita na unidade de produção; cozimento no tacho de cobre ou na panela de alumínio; despolpa no engenho manual ou no engenho a motor) e uma combinação é mais adequada ao contexto dos processos agroindustriais coletivos presentes na região (colheita na unidade de produção; cozimento na panela de inox; despolpa no engenho a motor).

**Termos para indexação:** agroextrativismo; agricultura familiar; sociobiodiversidade; biodiversidade.

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Desenvolvimento Econômico, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Florestais, analista ambiental do Serviço Florestal Brasileiro, Brasília, DF

<sup>3</sup> Economista, mestre em Ciências Florestais, analista ambiental do Serviço Florestal Brasileiro, Brasília, DF

<sup>4</sup> Técnico em agropecuária, técnico de campo do Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas (CAA/NM), Rio Pardo de Minas, MG

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, mestre em Desenvolvimento Sustentável, presidente da Associação dos Agricultores Familiares do Pau D'arco, Montezuma, MG

<sup>6</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência do Alimento, pesquisadora da Embrapa Agroenergia, Brasília, DF

<sup>7</sup> Químico, doutor em Tecnologias Química e Biológica, analista ambiental do Serviço Florestal Brasileiro em Brasília, DF

<sup>8</sup> Estatístico, mestre em Ciência de Materiais em Modelagem e Simulação Computacional, analista da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

<sup>9</sup> Biólogo, doutor em Ciências de Plantas Tropicais, pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF

## Characterization and Financial Analysis of the Extraction Process of the Pequi Pulp Oil in the Brazilian Savanna

**Abstract** – This study carried out the characterized and financial analysis of the pequi pulp oil extraction process, a secular activity undertaken by traditional populations from the Alto Rio Pardo Citizenship Territory (Brazil). The study considered the input and labor costs of seven stages of the production process, as well as the risks of iron contamination in cooking and pulping, but it disregarded the comparison between the earnings per hour of work and the daily rate of local labor, since capitalist relations of production are not fully embedded in the local reality. Among the seven stages analyzed, three presented variations: harvest (two variables), cooking (six variables) and pulping (four variables), resulting in 48 hypothetical scenarios. Among them, four combinations are recommended for the life context of local rural families (harvesting at the production unit; cooking in a copper pot or an aluminum pan; pulping in a hand mill or in the motor mill) and one combination presented itself as more suitable for collective agro-industrial processes (harvesting in the production unit; cooking in the stainless steel pan; pulping in the motor mill).

**Index terms:** agroextractivism; family farming; sociobiodiversity; biodiversity.

## Introdução e Objetivos<sup>10</sup>

---

Localizado na porção central e oeste do Brasil, o bioma Cerrado cobre 22% da extensão geográfica nacional e suas savanas são consideradas as mais ricas do planeta, com mais de 12 mil espécies de plantas, 3 mil espécies de animais vertebrados, 5% da biodiversidade do planeta e 44% de flora endêmica (Brasil, 2019; Mendonça et al., 2008; Klink; Machado, 2005).

Em seu contexto socioeconômico, o Cerrado abriga 470 mil estabelecimentos rurais que se constituem a base para a sobrevivência da agricultura familiar e das comunidades agroextrativistas, assim como áreas coletivas habitadas por povos indígenas e comunidades quilombolas, contexto que traz grande diversidade social e hábitos culturais que conservam, em parte, os hábitos de populações tradicionais, sobretudo no consumo de frutas nativas (Miccolis et al., 2016; Almeida et al., 2008).

A despeito de sua riqueza natural, o bioma Cerrado enfrenta a maior taxa de desmatamento (0,69% ao ano) entre os ecossistemas brasileiros, com perda de cerca de 50% de sua vegetação original nas últimas quatro décadas devido à expansão da agricultura de grande escala voltada para a exportação de commodities (notadamente, soja, milho, algodão e pecuária bovina) e produção de carvão vegetal. Este quadro alarmante pode se tornar ainda mais grave, afinal, apenas 3,0% do bioma Cerrado é protegido por unidades de conservação, gerando processos de expansão agrícola que resultam em intensa fragmentação da paisagem natural e conflitos socioambientais (Lima et al., 2016; Giroldo; Scariot, 2015).

Apesar dos impactos negativos, não há evidências de que a tendência ao desmatamento deste bioma irá decrescer, considerando o aumento contínuo de demanda por carne, grãos e fibras que já é alta em países desenvolvidos e crescente em países em desenvolvimento (McAlpine et al., 2009), aliado à atual conjuntura política brasileira pouco afeita às questões socioambientais. Ao mesmo tempo em que grandes produtores do sul e sudeste do país expandem suas áreas de produção de commodities agropecuárias para o

---

<sup>10</sup> Estudo cadastrado no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen), em atendimento ao previsto na Lei no 13.123/2015. Número de cadastro: A78D475; usuário: Embrapa; CNPJ: 00.348.003/0001-10; objetivo do acesso: Patrimônio Genético CTA, finalidade de acesso: Pesquisa.



centro e oeste do Brasil, as populações tradicionais do bioma Cerrado são submetidas à pressão fundiária em seus estabelecimentos rurais, em sua maioria de agricultura familiar, e à restrição crescente de uso de áreas coletivas de terras devolutas, onde exercem suas atividades agroextrativistas. Dessa forma, além do grande impacto socioambiental, o desmatamento do bioma Cerrado reduz o potencial de uso econômico de espécies nativas com mercados consumidores ainda não desenvolvidos.

Este cenário de perda de biodiversidade e comprometimento da provisão de serviços ambientais exige usos inovadores da terra que levem em consideração não apenas aspectos econômicos, mas também socioambientais. Nesse sentido, a adoção de sistemas silvopastoris (Lima et al., 2016) e sistemas agroflorestais (Miccolis et al., 2016; Correia; Lima, 2015), com manejo de áreas naturais para exploração de frutas do cerrado (Sá et al., 2020; Oliveira et al., 2015; Bustamante et al., 2014) e de provisão de serviços ambientais (Mattos; Hercowitz, 2011), representam a melhor alternativa socioambiental e econômica ao bioma Cerrado.

O pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess), conhecido também como piqui, piquiá e pequi-do-cerrado, é uma das espécies nativas mais importantes do bioma Cerrado sob o ponto de vista socioambiental. Amplamente distribuído nas savanas brasileiras, com ocorrência nos estados do Pará, Tocantins, Bahia, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo e Paraná (Medeiros; Amorim, 2015), o pequi tem múltiplos usos e gera renda para as comunidades locais. A espécie possui porte arbóreo, é hermafrodita e, dependendo de sua distribuição, tem sua floração no período de agosto a novembro, com pico em setembro, enquanto sua inflorescência, de racemo terminal curto, apresenta de 10 a 30 flores que frutificam entre novembro a fevereiro. O fruto é globoso, verde, com mesocarpo amarelo e denso, e endocarpo lenhoso e espinhoso.

O pequizeiro é uma árvore símbolo do bioma Cerrado e apresenta cerca de 50 anos de vida útil, com frutificação a partir do oitavo ano (May et al., 2001). A produção de frutos por planta varia entre 500 e 2 mil frutos por safra (Silva, 1998). Ao se considerar a densidade de 45 indivíduos por hectare, a produção média de polpa de pequi é de cerca de 180 kg/ha e a de óleo de polpa, de 119 kg/ha (Almeida; Silva, 1994).

Durante os meses de duração da safra, o fruto do pequi representa um reforço alimentar indispensável à mesa das populações locais (Oliveira, 2009; Oliveira et al., 2008; Afonso, 2008; Macedo, 2005; Chevez Pozo, 1997). Segundo Chevez Pozo (1997), de todos os frutos usualmente consumidos no Brasil, o pequi possui a maior quantidade de vitamina A, entre outros importantes nutrientes.

Mariano-da-Silva et al. (2009) analisaram as características químicas do fruto de pequi em três municípios do estado de Goiás (Jataí, Rio Verde e Serranópolis) e constataram que, ao comparar a composição mineral desses frutos com as necessidades diárias da alimentação humana, o pequi se apresenta como potencial fonte alternativa de três minerais, manganês, magnésio e cobre. Almeida et al. (2008) constataram que a polpa do pequi apresenta teor de vitamina C superior ao encontrado em frutas regularmente consumidas nos grandes centros urbanos, como laranja, limão, banana e maçã.

A coleta do pequi ocorre no verão, em período entre o plantio e a colheita de cultivos anuais, sobretudo feijão para o contexto do Norte do estado de Minas Gerais (principal região produtora de pequi do país), permitindo que vários membros da família se dediquem à atividade. Seus frutos têm diversas finalidades como polpa (alimentação humana), óleo de polpa (alimentação humana, uso medicinal como anti-inflamatório e no combate à bronquite, gripe e resfriado, uso veterinário como anti-inflamatório, uso cosmético para cabelos), óleo de castanha de pequi (uso medicinal como anti-inflamatório e no combate à bronquite, gripe e resfriado, uso veterinário como anti-inflamatório), castanha de pequi (alimentação humana), casca (alimentação animal e carvão), resíduo da polpa (produção de sabão) (Oliveira et al., 2008; Ribeiro, 2000).

Complementarmente à relevância para a segurança alimentar e usos complementares das comunidades do bioma Cerrado, o pequi também se constitui numa importante fonte de renda monetária para uma parcela da população (Oliveira, 2009; Afonso, 2008; Ribeiro, 2000; Chevez Pozo, 1997). Oliveira (2009) analisou o potencial ecológico e econômico do extrativismo sustentável do pequi e observou a receita média de R\$ 447,00 por safra obtida na comercialização do óleo de polpa do fruto. A receita média do extra-

tivismo sustentável do pequi pode parecer inexpressiva, mas para o contexto do Norte de Minas é um complemento de renda relevante para garantir a segurança alimentar e nutricional das famílias rurais.

A importância da receita média fica clara ao se observar que Montes Claros, maior município da Mesorregião do Norte de Minas, apresentava renda média per capita de R\$ 751,77 em 2010 (IBGE, 2010), ou seja, a receita média de pequi de R\$ 447,00/safra em valores nominais de 2009 (Oliveira, 2009) representa 59,45% da renda média *per capita* do maior centro urbano local em valores nominais de 2010 (IBGE, 2010).

O óleo de pequi é, em geral, produzido de forma artesanal nos estabelecimentos rurais ou por meio de equipamentos de extração em pequenas agroindústrias. No bioma Cerrado, a extração artesanal é, normalmente, executada pelas mulheres, mesmo sendo uma atividade em que se exija muita força física. Nesse processo, o pequi é coletado, descascado e cozido, sendo posteriormente transferido para outro recipiente e deixado em repouso para resfriamento até a manhã seguinte, quando é despolpado. Em algumas unidades de produção familiar, engenhos manuais ou motorizados são adotados para o processo de despolpa. À massa amarelada que se forma é acrescentada, aos poucos, água fria e retirada a nata de óleo que se forma. Essa nata é novamente cozida (processo denominado de “apuração”), coado e envasada em garrafas de vidro (Afonso, 2008) ou plásticas (garrafas PET).

O processo de extração do óleo de polpa de pequi poderia apresentar maior rendimento em volume de óleo caso não houvesse vários fatores limitantes, como a inexistência de formas de armazenamento do fruto, um sistema de transporte deficiente para escoar o produto aos principais pontos de comercialização, preços baixos (R\$ 20,00 por litro), mercado consumidor regionalizado e tecnologia com baixa produtividade física e de trabalho (Chevez Pozo, 1997). A agricultura tradicional no bioma Cerrado detém grande conhecimento empírico sobre o manejo de espécies nativas, porém, essa forma de conhecimento é ainda muito pouco dominada pela ciência. Ademais, a pesquisa deve ter papel fundamental também na análise sobre a viabilidade financeira das atividades agroextrativistas tradicionais, pois somente com dados técnicos e financeiros conhecidos é possível fortalecer

suas cadeias produtivas de modo a mantê-las viáveis frente à pressão da expansão das commodities agropecuárias voltadas à exportação.

Dessa maneira, a lacuna de dados financeiros em atividades de manejo da agrobiodiversidade se traduz em um problema de pesquisa, logo, o presente artigo tem como objetivo caracterizar e analisar financeiramente o processo de extração do óleo de polpa de pequi no Norte do estado de Minas Gerais, especificamente, no Território da Cidadania Alto Rio Pardo, abrangendo comunidades agroextrativistas e agricultura familiar dos municípios de Rio Pardo de Minas, Taiobeiras, Vargem Grande do Rio Pardo, Montezuma e Santo Antônio do Retiro.

## Material e Métodos

---

### **Caracterização da área de estudo – Território da Cidadania Alto Rio Pardo (MG)**

O estado de Minas Gerais é a quarta (entre vinte e sete) unidade federativa do Brasil em área geográfica, abrangendo 586.521 km<sup>2</sup> (IBGE, 2019a), com três biomas marcando presença em seu território, sendo eles, Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga. O Cerrado, localizado na porção centro-ocidental, ocupa em torno de 57% da extensão territorial do estado, ao passo que a Mata Atlântica, na porção oriental, se insere em 41% desta mesma unidade federativa, restando apenas 2% de Caatinga restrita ao norte do território mineiro (Instituto Estadual Florestas, 2019).

De acordo com o IBGE (2019b), o estado de Minas Gerais é o principal extrator de pequi entre as 12 unidades federativas brasileiras envolvidas na atividade, com grande destaque para a Mesorregião do Norte de Minas. Ao se observar a Tabela 1, o estado de Minas Gerais representa 63,00% da extração de pequi no país, seguido dos estados do Tocantins (13,54%), Goiás (9,76%), Ceará (7,33%) e Mato Grosso (3,06%), que juntos somam 33,69% (somente um pouco acima da metade extraída no primeiro estado), sendo que os demais estados extratores, Bahia, Piauí, Maranhão, Distrito Federal, Pernambuco, Mato Grosso do Sul e Pará, não atingem sequer 3% de participação cada na economia nacional do pequi.

**Tabela 1.** Produção de pequi por unidade federativa – safra 2018.

Unidade federativa	Produção (t)	Participação nacional (%)
1º Minas Gerais	13.600	63,00
2º Tocantins	2.922	13,54
3º Goiás	2.107	9,76
4º Ceará	1.583	7,33
5º Mato Grosso	660	3,06
6º Bahia	474	2,20
7º Piauí	136	0,63
8º Maranhão	74	0,34
9º Distrito Federal	8	0,04
9º Pernambuco	8	0,04
9º Mato Grosso do Sul	8	0,04
12º Pará	5	0,02
<b>Total</b>	<b>21.585</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019b).

Segundo o IBGE (2019b), dos 853 municípios existentes no estado de Minas Gerais, 123 (ou 14,42%) são extratores de pequi e responsáveis pela obtenção de 13.600 toneladas de frutos em 2018. A Mesorregião do Norte de Minas, formada por 89 municípios, tem grande tradição no manejo do bioma Cerrado, sobretudo, na exploração de frutas nativas pela agricultura tradicional. Na Tabela 2, demonstra-se que 82 (entre 89) municípios naquela mesorregião (ou 92,13%) são extratores de pequi e representam 89,43% da participação do extrativismo estadual desse fruto. Esses mesmos 82 municípios também representam 66,66% de todos os 123 municípios mineiros extratores, o que denota ainda mais a relevância do Norte de Minas na cadeia de pequi.

A mesma fonte de dados ainda registra, na Tabela 3, que apenas 11 municípios (ou 8,94% dos municípios extratores), todos localizados na Mesorregião do Norte de Minas (sendo 10 na Microrregião de Montes Claros e apenas Uruçuaia na Microrregião de Januária), representam mais da metade (51,40%) do montante de frutos de pequi extraído em todo o estado, enquanto entre os

25 primeiros municípios extratores (20,36% dos municípios extratores), com somente três municípios não pertencentes à mesorregião supracitada, participam em 82,81% da extração, restando 17,19% de frutos coletados em 98 municípios (72,36%). O *ranking* de extração de pequi entre os municípios mineiros ilustra ainda que Japonvar, no Norte de Minas, é o município que mais se destaca em participação, encampando 9,23% da extração estadual, seguido de apenas três municípios com mais de 5% de participação, Mirabela, São Francisco e Ubaí.

Em geral, o que se percebe ao se analisar as Tabelas 1, 2 e 3, é que a extração de pequi é concentrada no estado de Minas Gerais (63,00%) que, por sua vez, concentra a atividade na Mesorregião do Norte de Minas (89,43%), e dentro da última, apenas 11 municípios encampam mais da metade do processo de extração.

**Tabela 2.** Produção de pequi no estado de Minas Gerais – safra 2018.

	Mesorregião	Município	Produção (t)	Porcentagem em Minas Gerais
1	Norte de Minas	82	12.163	89,43
2	Metropolitana de Belo Horizonte	14	810	5,96
3	Central Mineira	5	301	2,21
4	Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba	7	209	1,54
5	Jequitinhonha	12	93	0,68
6	Noroeste de Minas	2	20	0,15
7	Vale do Mucuri	1	4	0,03
8	Vale do Rio Doce; Oeste de Minas; Zona da Mata; Campos das Vertentes; Sul e Sudoeste de Minas	0	0	0,00
	Total	123	13.600	100,00

**Tabela 3.** Ranking municipal de produção de pequi – Minas Gerais – safra 2018.

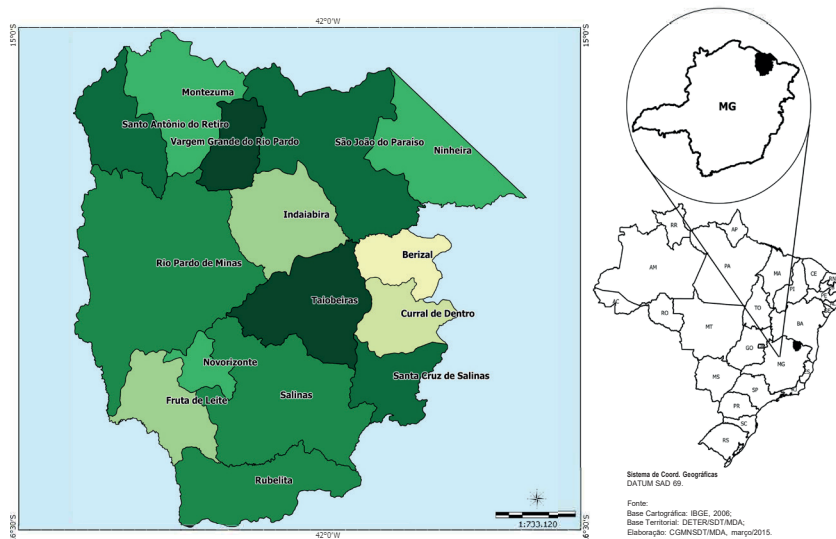
	Município	Mesorregião	Produção (t)	Porcentagem em Minas Gerais
1	Japonvar	Norte de Minas	1.255	9,23
2	Mirabela	Norte de Minas	786	5,78
3	São Francisco	Norte de Minas	715	5,26
4	Ubaí	Norte de Minas	701	5,15
5	Lontra	Norte de Minas	626	4,60
6	Campo Azul	Norte de Minas	585	4,30
7	Uruçua	Norte de Minas	552	4,06
8	Ponto Chique	Norte de Minas	484	3,56
9	Brasília de Minas	Norte de Minas	445	3,27
10	Patis	Norte de Minas	422	3,10
11	Claro dos Poções	Norte de Minas	420	3,09
12	Bocaiúva	Norte de Minas	410	3,01
13	Ibiracatu	Norte de Minas	400	2,94
14	Montes Claros	Norte de Minas	390	2,87
15	Chapada Gaúcha	Norte de Minas	385	2,83
16	Luislândia	Norte de Minas	366	2,69
17	Santana do Pirapama	Metropolitana BH	358	2,63
18	São João da Ponte	Norte de Minas	399	2,93
19	S. Antônio do Retiro	Norte de Minas	282	2,07
20	Curvelo	Central Mineira	258	1,90
21	Pintópolis	Norte de Minas	245	1,80
22	Varzelândia	Norte de Minas	243	1,79
23	Taiobeiras	Norte de Minas	196	1,44
24	Guaraciama	Norte de Minas	179	1,32
25	Engenheiro Navarro	Norte de Minas	160	1,18
-	Outros 98 municípios	-	2.338	17,19
	Total do estado de Minas Gerais		13.600	100,00

O presente estudo foi realizado em cinco municípios da Mesorregião do Norte de Minas, sendo eles, Santo Antônio do Retiro, Taiobeiras, Vargem Grande do Rio Pardo, Montezuma e Rio Pardo de Minas, que juntos representam 5,02% da extração da mesma mesorregião e 4,49% da extração do estado de Minas Gerais (Tabela 4). Esses cinco municípios também fazem parte do Território da Cidadania Alto Rio Pardo (Figura 1), uma área de transição entre os biomas Cerrado e Caatinga que abrange 16.502,30 km<sup>2</sup> e 15

municípios. Na prática, a Microrregião de Salinas, pertencente à Mesorregião do Norte de Minas, contempla 17 municípios que encampam os 15 municípios do Território da Cidadania Alto Rio Pardo, isto é, somente os municípios de Águas Vermelhas e Divisa Alegre não fazem parte da microrregião do estudo. A população do Território da Cidadania Alto Rio Pardo é estimada em 192 mil habitantes, com aproximadamente 86 mil (ou 44,79%) radicados na zona rural e com sobrevivência atrelada ao manejo dos recursos naturais e exploração econômica de espécies nativas do bioma Cerrado (Projeto Bem Diverso, 2019).

**Tabela 4.** Produção de pequi nos municípios abordados na pesquisa – safra 2018.

Abrangência	Produção (t)	Pesquisa (%)	Mesorregião Norte Minas (%)	Porcentagem em Minas Gerais
Brasil	21.495	-	-	-
Estado de Minas Gerais	13.600	-	-	-
Mesorregião do Norte de Minas	12.163	-	-	-
Santo Antônio do Retiro	282	46,23	2,32	2,07
Taiobeiras	196	32,13	1,61	1,44
Vargem Grande do Rio Pardo	50	8,20	0,41	0,37
Montezuma	48	7,87	0,39	0,35
Rio Pardo de Minas	34	5,57	0,28	0,25
Total		100,00	5,02	4,49



**Figura 1.** Território da Cidadania Alto Rio Pardo (MG).

Fonte: MDA (2015).



A região do Alto Rio Pardo se caracteriza pela alta biodiversidade, com fauna e flora típicas de paisagens do Cerrado e com componentes da Caatinga em transição, o que resulta em uma riqueza cultural associada à natureza e, conseqüentemente, no manejo da sociobiodiversidade. Durante o processo de ocupação humana, as populações locais instalaram seus estabelecimentos rurais individuais nas áreas de baixada (para ter acesso à água), ao passo que as áreas de chapada, que se caracterizam por serem terras devolutas com alta riqueza de espécies do Cerrado, têm uso coletivo. No entanto, ao longo das últimas décadas, as chapadas de uso coletivo sofrem vários tipos de pressão fundiária, como uso dos solos com agricultura irrigada agroexportadora de grãos e monocultura de eucalipto como matéria-prima para produção de ferro-gusa, além da expansão generalizada da mineração (Projeto Bem Diverso, 2019).

As populações locais, dispostas em comunidades tradicionais que se autodenominam “GERAIZEIROS”, habitam a região há centenas de anos e praticam técnicas tradicionais de manejo sustentável da biodiversidade. A autodenominação se deriva de seus modos de uso do espaço, isto é, os GERAIZEIROS habitam os chamados GERAIS, áreas de chapadas do Cerrado norte mineiro sem presença natural de minérios que cobrem parte do Território da Cidadania Alto Rio Pardo. Essas comunidades têm ligação cultural com o território e os recursos naturais, exercendo o manejo extrativista de espécies nativas do Cerrado e a criação à solta de animais de grande porte em terras comunais das chapadas e encostas, além do cultivo de roças e quintais agroflorestais e criação de animais de pequeno porte nas áreas de baixadas individuais. Esses comunitários têm estreita relação de parentesco e colaboração mútua em troca de diárias de trabalho e de insumos naturais, além de troca de conhecimentos associados à natureza e à vida geraizeira (Projeto Bem Diverso, 2019).

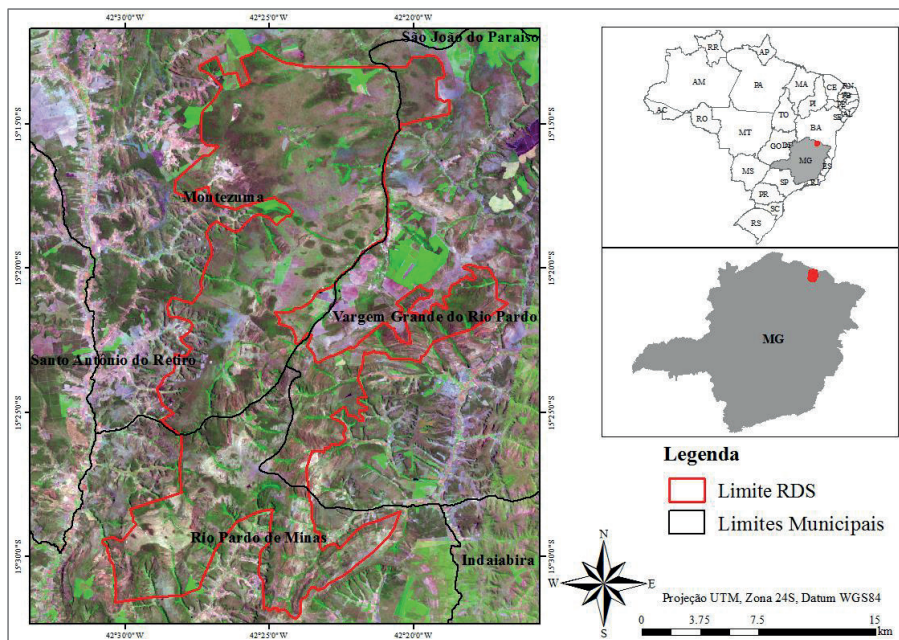
A pressão fundiária resultante da expansão da agricultura agroexportadora de grãos, da monocultura de eucalipto e da mineração tornou necessária a organização das comunidades para manutenção de suas áreas individuais e coletivas. Desse modo, os movimentos sociais locais tiveram êxito na criação

---

<sup>11</sup> O Programa Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Territórios Rurais era um programa governamental formado por diversos Territórios da Cidadania (TC) compostos por municípios com presença significativa de agricultura familiar e vínculos socioeconômicos e culturais prévios.

<sup>12</sup> Bioma Cerrado: TC Alto Rio Pardo (MG) e TC Médio Mearim (MA); bioma Caatinga: TC Sertão de São Francisco (BA) e TC Sobral (CE); bioma Amazônia: TC Marajó (PA) e TC Alto Acre (AC).

da Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Nascentes Geraizeiras (Figura 2) e na fundação do Movimento dos Geraizeiros, em 2014. Com abrangência de 38.177,27 hectares, a RDS está localizada nos municípios de Rio Pardo de Minas, Vargem Grande do Rio Pardo e Montezuma (Instituto Chico Mendes... 2019; Instituto Socioambiental, 2019).



**Figura 2.** Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Nascentes Geraizeiras, Território da Cidadania Alto Rio Pardo (MG).

Fonte: Mazer (2016).

De 2014 ao presente, os movimentos sociais locais estabeleceram parcerias para investigar o potencial de uso sustentável das espécies nativas do bioma Cerrado e estruturar o Plano de Manejo da RDS Nascentes Geraizeiras. Nesse sentido, o Projeto Bem Diverso, sob a coordenação da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, com recursos do *Global Environmental Facility* (GEF) do Banco Mundial e atuação em seis Territórios da Cidadania<sup>11</sup> de três biomas<sup>12</sup>, traz o propósito de debater o *trade off* entre a geração convencional de PIB (setor agro exportador de grãos, monocultura de eucalipto, mineração) e a sobrevivência das populações locais em áreas coletivas (manejo de espécies nativas), com os atores locais, na busca por soluções para a restauração das condições ambientais locais. As atividades

do projeto são centradas no incentivo às iniciativas locais de promoção do extrativismo sustentável, de uso de sistemas agroflorestais, de valorização dos conhecimentos tradicionais associados e nas práticas de manejo da paisagem rural e dos agroecossistemas. No Território da Cidadania Alto Rio Pardo, cinco espécies nativas foram selecionadas como prioritárias, sendo elas, pequi, araticum, maracujá do mato, coquinho azedo e veludo, além do café sombreado por quintas agroflorestais (Projeto Bem Diverso, 2019).

O Projeto Bem Diverso é formado por diversas atividades, sendo que o presente estudo deriva da atividade “diagnóstico e análise financeira dos diferentes processos de extração do óleo de polpa de pequi em comunidades rurais do Território da Cidadania Alto do Rio Pardo (MG)”, sob a coordenação da Embrapa Cerrados (Planaltina, DF) e participação do Serviço Florestal Brasileiro (SFB) (Brasília, DF), Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas (CAA/NM) (Montes Claros, MG), Cooperativa de Agricultores Familiares Agroextrativistas de Água Boa II LTDA (COOPAAB) (Rio Pardo de Minas, MG), Associação da Comunidade Tradicional Geraizeira Sobrado (Rio Pardo de Minas, MG), Associação dos Agricultores Familiares do Pau D’arco (AAGRIFAP) (Montezuma, MG), Conselho de Desenvolvimento Comunitário Rural dos Pequenos Produtores Rurais de Pau D’arco (Santo Antônio do Retiro, MG), Associação dos Pequenos Produtores Rurais de Sítio Novo e Furnas (Vargem Grande do Rio Pardo, MG) e Associação dos Moradores da Lagoa Grande (Taiobeiras, MG).

## **Mapeamento exploratório, vivência de campo e oficinas de análise financeira**

Três etapas foram estabelecidas para a caracterização e análise financeira do processo de extração do óleo de polpa de pequi em comunidades rurais do Território da Cidadania Alto Rio Pardo (MG).

A etapa de mapeamento exploratório, organizada a partir da indicação de parceiros locais, envolveu reuniões de apresentação do estudo às comunidades rurais de Sobrado e Água Boa II (Rio Pardo de Minas, MG), Lagoa Grande (Taiobeiras, MG), Sítio Novo (Vargem Grande do Rio Pardo, MG) e Pau D’arco (Montezuma, MG; Santo Antônio do Retiro, MG), e seleção de estabelecimentos rurais para acompanhamento presencial posterior do processo de extração do óleo de polpa de pequi. Naquela oportunidade, confor-

me demonstrado na Tabela 5, foram mapeadas quatro técnicas de despolpa: (A) despolpa no cocho de madeira de pequi, com uso de rodos da mesma madeira, realizada por duas pessoas – Figura 3; (B) despolpa no engenho manual, realizado por uma pessoa – Figura 4; (C) despolpa no engenho a motor, realizado mecanicamente – Figura 5; (D) despolpa na betoneira, realizada mecanicamente – Figura 6; e seis técnicas de cozimento: (1) cozimento na lata de tinta de 18 L reaproveitada – Figura 7; (2) cozimento na panela de alumínio – Figura 8; (3) cozimento na panela de inox – Figura 9; (4) cozimento no tacho de cobre – Figura 10; (5) cozimento no tambor de petróleo – Figura 11; (6) cozimento no tanque de combustível reaproveitado – Figura 12, o que gerou, a princípio, 24 combinações. Oito estabelecimentos rurais foram selecionados para acompanhamento presencial, pois todos continham as variáveis de colheita, despolpa e cozimento para levantamento dos coeficientes técnicos de trabalho e insumos das 24 combinações possíveis. Cada combinação foi considerada um cenário do processo de extração do óleo de pequi, considerando despolpa e cozimento (Tabela 5).

**Tabela 5.** Cenários de extração de óleo de pequi explorados na vivência de campo com a comunidades tradicionais do Território da Cidadania Alto Rio Pardo (MG).

Técnica de despolpa	(A) despolpa cocho-rodos	(B) despolpa engenho manual	(C) despolpa engenho a motor	(D) despolpa betoneira
(1) latas de tinta de 18 L (reaproveitamento)	Cenário A1 Comunidade Sítio Novo Vargem Grande do Rio Pardo	Cenário B1  não se aplica	Cenário C1  não se aplica	Cenário D1  não se aplica
(2) panela de alumínio	Cenário A2 Comunidade Lagoa Grande Taiobeiras	Cenário B2 Comunidade Pau D'arco Santo Antônio do Retiro	Cenário C2 Comunidade Traçadal Rio Pardo de Minas	Cenário D2  não se aplica
(3) panela de inox	Cenário A3 Comunidade Água Boa II Rio Pardo de Minas	Cenário B3  não se aplica	Cenário C3  não se aplica	Cenário D3  não se aplica

Continua...

**Tabela 5.** Continuação.

Técnica de despolpa	(A) despolpa cocho-rodo	(B) despolpa engenho manual	(C) despolpa engenho a motor	(D) despolpa betoneira
(4) tacho de cobre	Cenário A4 Comunidade Sítio Novo Vargem Grande do Rio Pardo	Cenário B4  não se aplica	Cenário C4  não se aplica	Cenário D4  não se aplica
(5) tambor de petróleo (200 mL)	Cenário A5  não se aplica	Cenário B5 Comunidade Pau D'arco Montezuma	Cenário C5  não se aplica	Cenário D5  não se aplica
(6) tanque de combustível (reaproveitamento)	Cenário A6  não se aplica	Cenário B6  não se aplica	Cenário C6  não se aplica	Cenário D6 Comunidade Pau D'arco Santo Antônio do Retiro

**Figura 3.** Despolpa no cocho de madeira de pequi realizada por uma pessoa.





**Figura 4.** Despolpa no engenho manual realizado por uma pessoa.



**Figura 5.** Despolpa no engenho a motor realizado mecanicamente.



**Figura 6.** Despolda na betoneira realizada mecanicamente.



**Figura 7.** Cozimento na lata de tinta de 18 L reaproveitada.





**Figura 8.** Cozimento na panela de alumínio.



**Figura 9.** Cozimento na panela de inox.





**Figura 10.** Cozimento no tacho de cobre.



**Figura 11.** Cozimento no tambor de petróleo.



**Figura 12.** Cozimento no tanque de combustível reaproveitado.

## **Etapa de vivência de campo**

Foi realizada em duas fases. A primeira fase envolveu o acompanhamento presencial das atividades envolvidas nos diferentes cenários de extração de óleo de polpa de pequi, enquanto a segunda fase redundou no levantamento de informações de rendimento do óleo de polpa de pequi a partir do fruto inteiro.

Na primeira fase foram acompanhadas as atividades em oito estabelecimentos rurais, sendo elas: (1) colheita, (2) descasque, (3) cozimento e (4) despulpa do fruto de pequi, (5) lavagem da polpa do pequi, (6) apuração, (7) coagem e (8) envase do óleo da polpa de pequi. As atividades foram acompanhadas sem interferência no ritmo laboral da família, sendo anotados o tempo de trabalho (Tabela 6) e os insumos utilizados (Tabela 7) em cada atividade para obtenção do óleo de polpa de pequi. Posteriormente, os custos e a durabilidade dos insumos foram levantados por meio de indagações às famílias rurais, conferência de preços nos pontos comerciais locais e revisão de manuais de produtos para atestar suas durabilidades. Com preços e durabilidade em mãos, foi possível obter os custos de insumos por safra (ponderando-se depreciação, quando aplicável – ver detalhes nas Tabelas 6 e 7).

**Tabela 6.** Coeficientes técnicos de trabalho (extração de 1,325 L) da extração de óleo de pequi no Território da Cidadania Alto Rio Pardo (MG).

Atividade	Tempo de trabalho (extração 1 L óleo de polpa)	Custo proporcional (em diárias de trabalho)
Colheita	Na Chapada (área coletiva): 4 horas	R\$ 25,00
	Na Unidade de Produção (área individual): 1 hora	R\$ 6,25
Descasque	1 hora	R\$ 6,25
Cozimento	(tempo de trabalho não computado, pois a família se dedica a outras atividades ao longo do cozimento)	-
Despolpa	Cocho-Rodo: 1 hora	R\$ 6,25
	Engenho Manual: 30 minutos	R\$ 3,13
	Engenho a Motor: 15 minutos	R\$ 1,56
	Betoneira: 5 minutos	R\$ 0,52
Lavagem Apuração Coagem Envase	30 minutos	R\$ 3,13
Subtotal dos custos fixos de trabalho (somente atividades sem variações de custos)	Descasque = 1 hora (R\$ 6,25) Cozimento = 0 hora (R\$ 0,00) Lavagem-Apuração-Coagem-Envase = 30 minutos (R\$ 3,13)	R\$ 9,38 (1h30)
Subtotal dos custos variáveis de trabalho (somente atividades com variações de custos)	Colheita: Chapada	R\$ 31,25 (5h)
	Despolpa: Cocho-Rodo	
	Colheita: Chapada	R\$ 28,13 (4h30)
	Despolpa: Engenho Manual	
	Colheita: Chapada	R\$ 26,56 (4h15)
	Despolpa: Engenho a Motor	
	Colheita: Chapada	R\$ 25,52 (4h05)
	Despolpa: Betoneira	
	Colheita: Unidade de Produção	R\$ 12,50 (2h)
	Despolpa: Cocho-Rodo	
	Colheita: Unidade de Produção	R\$ 9,38 (1h30)
	Despolpa: Engenho Manual	
Colheita: Unidade de Produção	R\$ 7,81 (1h15)	
Despolpa: Engenho a Motor		
Colheita: Unidade de Produção	R\$ 6,77 (1h05)	
Despolpa: Betoneira		

Obs.: A diária de trabalho corresponde a 8 horas ao custo local de R\$ 50,00 (ano de referência: 2019).

**Tabela 7.** Coeficientes técnicos de insumos (extração de 39,75 L/safra) da extração de óleo de pequi no Território da Cidadania Alto Rio Pardo (MG).

Atividade	Insumo	Unidade	DL <sup>(3)</sup> / (DLa <sup>(4)</sup> ou DLM <sup>(5)</sup> )	Custo unitário CSu <sup>(1)</sup> / CSs <sup>(2)</sup> DL <sup>(3)</sup> / (DLa <sup>(4)</sup> ou DLM <sup>(5)</sup> )	Custo safra ou Depreciação linear (DLa – custo ano) (DLM – custo mês)
Colheita	Saco plástico	Unidade	(reaproveitável)	(reaproveitável)	(reaproveitável)
	Motocicleta	Unidade	R\$ 3.250,00 (5)	R\$ 3.250,00 (5)	R\$ 52,08 DLM
	Gasolina	Litros	R\$ 5,00 (30 L)	R\$ 5,00 (30 L)	R\$ 150,00 CSu
	Carreta	Unidade	R\$ 1.250,00 (7)	R\$ 1.250,00 (7)	R\$ 14,58 DLM
	Faca de inox	Unidade	R\$ 10,00 (3)	R\$ 10,00 (3)	R\$ 0,28 DLM
	Lata de tinta	Unidade	(reaproveitável)	(reaproveitável)	(reaproveitável)
	Panela alumínio	Unidade	R\$ 200,00 (50)	R\$ 200,00 (50)	R\$ 0,33 DLM
	Tacho de cobre	Unidade	R\$ 1.000,00 (50)	R\$ 1.000,00 (50)	R\$ 1,67 DLM
	Panela de inox	Unidade	R\$ 500,00 (50)	R\$ 500,00 (50)	R\$ 0,83 DLM
	Tambor petróleo	Unidade	R\$ 50,00 (4)	R\$ 50,00 (4)	R\$ 16,67 DLa
Cozimento	Tanque de combustível	Unidade	(reaproveitável)	(reaproveitável)	(reaproveitável)
	Palha-de-aço	Saco	R\$ 2,00 (2 sacos)	R\$ 2,00 (2 sacos)	R\$ 4,00 CSu
	Sabão	Unidade	R\$ 2,15 (1 sabão)	R\$ 2,15 (1 sabão)	R\$ 2,15 CSu
	Carvão	m <sup>3</sup>	(reaproveitável)	(reaproveitável)	(reaproveitável)
	Gás	Kg	(custo irrelevante)	(custo irrelevante)	(custo irrelevante)
	Água	Litros	(reaproveitável)	(reaproveitável)	(reaproveitável)
	Cocho-Rodo	Unidade	(reaproveitável)	(reaproveitável)	(reaproveitável)
	Engenho Manual	Unidade	R\$ 200,00 (10)	R\$ 200,00 (10)	R\$ 20,00 DLa
	Engenho a Motor	Unidade	R\$ 250,00 (10)	R\$ 250,00 (10)	R\$ 25,00 DLa
	Betoneira	Unidade	(reaproveitável)	(reaproveitável)	(reaproveitável)
Despolpa	Toucas	Caixa	R\$ 200,00 (33)	R\$ 200,00 (33)	R\$ 6,00 CSs
	Luvax	Caixa	R\$ 200,00 (17)	R\$ 200,00 (17)	R\$ 12,00 CSs
	Água	Litros	(reaproveitável)	(reaproveitável)	(reaproveitável)
	Energia elétrica	Kwh	(subsidiada)	(subsidiada)	(subsidiada)

Continua...



Tabela 7. Continuação.

Atividade	Insumo	Unidade	Custo unitário CSu <sup>(1)</sup> / CSs <sup>(2)</sup> DL <sup>(3)</sup> / DLs <sup>(4)</sup> ou DLM <sup>(5)</sup>	Custo safra ou Depreciação linear (DLs – custo ano) (DLM – custo mês)
Lavagem	Panela de alumínio (18 L)	Unidade	R\$ 60,00 (50)	R\$ 0,10 DLM
Apuração	Concha alumínio	Unidade	R\$ 20,00 (55)	R\$ 0,03 DLM
Coagem	Recipiente	Unidade	(reaproveitável)	(reaproveitável)
Envase	Coador	Unidade	R\$ 2,00 (1)	R\$ 2,00 CSu
	Funil	Unidade	R\$ 5,00 (10)	R\$ 0,04 DLM

Obs.: Subtotal dos custos fixos de insumos (atividades sem variações de custos): saco plástico (reaproveitável), faca inox, palha de aço, sabão, canhão (reaproveitável), água (reaproveitável), energia elétrica (subsidiada), panela de alumínio 18 L, concha de alumínio, recipiente (reaproveitável), coador e funil; custo de R\$ 8,60/safra para produção de 39,75 L ou R\$ 0,29 / 1,325 L. Subtotal dos custos variáveis de insumos (atividades com variações de custos): ver mais detalhes na Tabela 10 (variações na colheita, cozimento e despolpa); R\$ 0,00 a R\$ 258,33 / safra ou R\$ 0,00 a R\$ 6,50 / 1,325 L.

<sup>(1)</sup> CSu – Custo safra (unidade) – quando o insumo é todo utilizado em apenas uma safra [exemplo 1: um coador tem custo unitário de R\$ 2,00; apenas uma unidade de coador é utilizada por safra e depois descartada; portanto, o custo unitário ou CSu é o seu próprio custo em cada safra; exemplo 2: 1 L de gasolina custa R\$ 5,00 na região; se a colheita for na chapada serão gastos 30 L, que resulta em CSu de R\$ 150,00].

<sup>(2)</sup> CSs – Custo safra (nº de safras) – quando o insumo é todo utilizado em mais de uma safra [exemplo 3: uma caixa de luvas tem custo unitário de R\$ 200,00 e dura 17 safras, logo, o CSs é o custo unitário dividido por 17 safras].

<sup>(3)</sup> DL – Depreciação linear.

<sup>(4)</sup> DLM – Depreciação linear (mensal) – quando o insumo é todo utilizado em mais de uma safra, a estimativa do seu custo unitário envolve cálculo de depreciação e seu uso não é exclusivo ao mês de extração de óleo de pequi – exemplo 4: uma carreta tem custo unitário de R\$ 1,250,00 e durabilidade de 7 safras; portanto, a DLM corresponde ao seu custo dividido pela durabilidade novamente dividido por 12 meses (para contabilizar somente o mês de uso na extração do óleo de pequi, pois neste caso o equipamento não é utilizado apenas para extração do óleo de pequi).

<sup>(5)</sup> DLs – Depreciação linear (ano) – quando o insumo é todo utilizado em mais de uma safra, a estimativa do seu custo unitário envolve cálculo de depreciação e seu uso é exclusivo ao mês de extração de óleo de pequi [exemplo 5: um engenho a motor tem custo unitário de R\$ 250,00 e durabilidade de 10 safras; portanto, a DLs corresponde ao seu custo dividido pela durabilidade (equipamento utilizado só para extração do óleo de pequi)].

No período matutino do primeiro dia do processo de extração do óleo de pequi, as famílias rurais se dedicam à (1) colheita e ao (2) descasque, e no período vespertino, ao (3) cozimento do fruto de pequi. Após o cozimento, os frutos (com polpas amolecidas pelo aquecimento) acondicionados em recipientes, dispostos à sombra (no restante do período vespertino do dia um) e ao relento (ao longo da madrugada do dia um ao dia dois) para esfriamento da massa de pequi a ser despolpada. Nas comunidades de Sobrado (Rio Pardo de Minas), Água Boa II (Rio Pardo de Minas), Sítio Novo (Vargem Grande do Rio Pardo) e Lagoa Grande (Taiobeiras), após o intervalo de tempo supracitado, a massa ainda permanece em processo de resfriamento ao longo do dia dois, voltando a ser manipulada somente no início no dia três para (4) despolpa do fruto de pequi, (5) lavagem da polpa do pequi, (6) apuração, (7) coagem e (8) envase do óleo da polpa de pequi. Entretanto, na Comunidade Pau D'arco (Montezuma e Santo Antônio do Retiro), por ser uma região de noites mais frias que as demais, o tempo de esfriamento se restringe à sombra (no restante do período vespertino do dia um) e ao relento (ao longo da madrugada do dia um ao dia dois), sendo possível continuar o processo de extração no início do dia dois.

O exercício de acompanhamento presencial foi fundamental para a equipe de campo assimilar as características, o tempo de trabalho e o uso de insumos de cada atividade envolvida no processo de extração do óleo de polpa de pequi. Vale ressaltar que de acordo com Arco-Verde; Amaro (2014), não é recomendável que o levantamento de coeficientes técnicos de trabalho e insumos seja realizado somente por acompanhamento presencial e anotações, afinal, situações de exceção podem ocorrer no dia ou na safra da vivência de campo, como desempenho laboral das famílias rurais abaixo do padrão ou eventos climáticos não corriqueiros no meio estudado. Portanto, no presente trabalho, a equipe optou pelo acompanhamento presencial, seguido da etapa seguinte de oficinas de análise financeira com e para as comunidades envolvidas, pois havia falta de acúmulo aos membros da equipe referente ao processo de extração do óleo de polpa de pequi. Assim, o acompanhamento presencial foi válido como meio de aprendizagem e troca de experiências, considerando que os dados anotados na vivência de campo passaram por ajustes de seus coeficientes técnicos de trabalho e de insumos, tomando por base as observações realizadas na safra seguinte e as oficinas coletivas.

Na segunda fase da etapa de vivência de campo, que proporcionou o levantamento de informações de rendimento do óleo de polpa de pequi a partir do fruto inteiro, observou-se que uma caixa de frutos inteiros comporta, aproximadamente, 240 frutos, com peso em torno de 33 kg. Com o total de quatro caixas de frutos inteiros, obteve-se cerca de mil “caroços” de pequi, os quais, por sua vez, geram aproximadamente de 1,2 L a 2,4 L de óleo extraído da polpa, com média ponderada de 1,325 L (adotada como referência no presente estudo), conforme os cenários observados. Destaca-se que esse valor está de acordo com o trabalho de Aquino (2007), o qual afirma que para cada 100 dúzias de pequi são obtidos 2 L de óleo.

### **Etapa de oficinas de análise financeira**

Contemplou a devolução dos resultados parciais às comunidades rurais envolvidas no estudo e os ajustes coletivos nos coeficientes técnicos de trabalho e insumos. Nessas oficinas foram ainda definidas as expectativas de receitas, a partir da quantidade de litros de óleo de polpa de pequi extraído por safra. As oficinas foram ministradas de acordo com o método de análise financeira proposto por Arco-verde e Amaro (2014). Esse método pressupõe a realização de dinâmicas coletivas para levantamento e discussão dos coeficientes técnicos de trabalho e insumos, que se remetem às quantidades de mão de obra e de materiais demandados pelos sistemas de produção. Para o presente estudo, esses se remetem às atividades de (1) colheita, (2) descasque, (3) cozimento e (4) despolpa do fruto de pequi, (5) lavagem da polpa do pequi, (6) apuração, (7) coagem e (8) envase do óleo da polpa de pequi.

Dessa forma, foram realizadas quatro oficinas de devolução de resultados, com duração de um dia cada em diferentes localidades: (1) na Associação dos Pequenos Produtores Rurais de Sítio Novo e Furnas (envolvendo as comunidades rurais de Vargem Grande do Rio Pardo, MG); (2) na Associação dos Moradores da Lagoa Grande (comunidades rurais de Taiobeiras, MG); (3) na sede comum da Associação dos Agricultores Familiares do Pau D’arco e do Conselho de Desenvolvimento Comunitário Rural dos Pequenos Produtores Rurais de Pau D’arco (comunidades rurais de Montezuma e Santo Antônio do Retiro, MG); e (4) no Sindicato dos Trabalhadores Rurais Assalariados e Agricultores Familiares de Rio Pardo de Minas (comunidades de Rio Pardo de Minas, MG). Em cada oficina houve apresentação e discussão dos resul-

tados parciais da análise financeira, debate e recomendações sobre boas práticas artesanais e agroindústrias em processos de extração do óleo de polpa de pequi, e revisão e ajustes nos coeficientes técnicos levantados ao longo da etapa de vivência de campo.

Dessa forma, a partir das oficinas de análise financeira foi possível ajustar os resultados obtidos na etapa de vivência de campo, em que ficou nítida a variação nos coeficientes técnicos de trabalho e insumos das atividades de (1) colheita e (4) despolpa, além de variações mais amenas (porém, não menos importantes) nos coeficientes técnicos de insumos da atividade de (3) cozimento do fruto de pequi.

Sendo assim, a partir da obtenção dos coeficientes técnicos de trabalho e insumos das atividades (e das variações internas de cada atividade), optou-se em se adotar os 48 cenários hipotéticos de extração de óleo de pequi encontrados na região e apresentados na Tabela 8. Essa decisão não só elimina as situações extemporâneas que fazem variar os coeficientes técnicos, como também permite visualizar melhor a transição de custos de um cenário X a um cenário Y, algo mais aplicável às realidades do campo. Por sua vez, os insumos utilizados e o custo unitário por 1,325 L de óleo de polpa de pequi, nos 48 cenários hipotéticos, são apresentados nas Tabelas 9 e 10, respectivamente. Pelo fato de se tratar da comparação entre 48 cenários hipotéticos, os dados de custo unitário (custo insumos + custo trabalho), custo de trabalho e custo de insumos não se repetem, logo, não haveria sentido em se optar por uma análise de variância, sendo empregada então, análise de similaridade ou algoritmo de agrupamento de Scott-Knott (SCOTT-KNOTT, 1974), conforme dados ilustrados na Tabela 11, 12 e 13, respectivamente.

A composição da etapa de vivência de campo com a etapa de oficinas de análises financeiras pela aplicação do método de Arco-verde e Amaro (2014), adotada no presente trabalho, foi inspirado em estudos sobre sistemas agroflorestais sucessionais de Mattos et al. (2019), Araújo et al. (2019), Fragale et al. (2016) e Franco Netto et al. (2015). Naqueles e no presente trabalho, a vivência de campo precedeu a aplicação do método de Arco-verde e Amaro (2014) devido à lacuna de conhecimento sobre o sistema estudado, com resultados muito satisfatórios nos ajustes de coeficientes técnicos de trabalho e insumos.



**Tabela 8.** Cenários estudados com variações em colheita, cozimento e despolpa na extração de óleo de pequi no Território da Cidadania Alto Rio Pardo (MG).

Cenário Variação	Colheita		Cozimento						Despolpa			
	1	2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
C01	X		X							X		
C02	X			X						X		
C03	X				X					X		
C04	X					X				X		
C05	X						X			X		
C06	X							X	X			
C07	X		X								X	
C08	X			X							X	
C09	X				X						X	
C10	X					X					X	
C11	X						X				X	
C12	X							X		X		
C13	X		X									X
C14	X			X								X
C15	X				X							X
C16	X					X						X
C17	X						X					X
C18	X							X				X
C19	X		X									X
C20	X			X								X
C21	X				X							X
C22	X					X						X
C23	X						X					X
C24	X							X				X
C25		X	X							X		
C26		X		X						X		
C27		X			X					X		
C28		X				X				X		
C29		X					X			X		
C30		X						X	X			
C31		X	X								X	

Continua...

**Tabela 8.** Continuação.

Cenário	Colheita		Cozimento						Despolpa				
	Varição	1	2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
C32		X		X							X		
C33		X			X						X		
C34		X					X				X		
C35		X						X			X		
C36		X							X		X		
C37		X	X									X	
C38		X		X								X	
C39		X			X							X	
C40		X					X					X	
C41		X						X				X	
C42		X							X			X	
C43		X	X										X
C44		X		X									X
C45		X			X								X
C46		X					X						X
C47		X						X					X
C48		X							X				X

Legenda: Colheita 1 – na unidade de produção (áreas individuais); Colheita 2 – na chapada (áreas coletivas); Cozimento 1 – na lata de tinta 18 L (reaproveitável); Cozimento 2 – na panela de alumínio; Cozimento 3 – no tacho de cobre; Cozimento 4 – na panela de inox; Cozimento 5 – no tambor de petróleo (reaproveitável); Cozimento 6 – no tanque de combustível (reaproveitável); Despolpa 1 – no cocho-rodó (reaproveitável); Despolpa 2 – no engenho manual; Despolpa 3 – no engenho a motor; Despolpa 4 – na betoneira

**Tabela 9.** Uso de insumos por cenário estudado na extração de óleo de pequi no Território da Cidadania Alto Rio Pardo (MG).

Atividade	Insumo	Cenário
Colheita	Saco plástico (reaproveitável)	C01 a C24 (colheita: unidade de produção) C25 a C48 (colheita: chapada)
	Motocicleta	C25 a C48 (colheita: chapada)
	Gasolina	
	Carreta	
Descasque	Faca de inox	C01 a C48 (todos os cenários)
Cozimento	Lata de tinta (reaproveitável)	C01-C07-C13-C19 C25-C31-C37-C43
	Panela alumínio (45 L)	C02-C08-C14-C20 C26-C32-C38-C44
	Tacho de cobre	C03-C09-C15-C21 C27-C33-C39-C45
	Panela de inox	C04-C10-C16-C22 C28-C34-C40-C46
	Tambor de petróleo	C05-C11-C17-C23 C29-C35-C41-C47
	Tanque de combustível (reaproveitável)	C06-C12-C18-C24 C30-C36-C42-C48
	Palha de aço	
	Sabão	
	Carvão (reaproveitável)	C1 a C48 (todos os cenários)
	Água (reaproveitável)	
Despolpa	Cocho-Rodo (reaproveitável)	C1 a C6 C25 a C30
	Engenho Manual	C7 a C12 C31 a C36
	Engenho a Motor	C13 a C18 C37 a C42
	Betoneira (reaproveitável)	C19 a C24 C43 a C48
	Toucas	C04-C10-C16-C22
	Luvras	C28-C34-C40-C46
	Água (reaproveitável)	C1 a C48
	Energia elétrica (subsidiada)	(todos os cenários)

Continua...

**Tabela 9.** Continuação.

Atividade	Insumo	Cenário
Lavagem Apuração Coagem Envase	Panela de alumínio (18 L)	C1 a C48 (todos os cenários)
	Concha de alumínio	
	Recipiente (reaproveitável)	
	Coador	
	Funil	

**Tabela 10.** Custo de extração de 1,325 L de óleo de polpa de pequi por cenário no Território da Cidadania Alto Rio Pardo (MG).

Cenário C01 a C48	Variação	Custo unitário (R\$ )
C01	Unidade de produção/lata de tinta/cocho-rodo	22,16
C02	Unidade de produção/panela de alumínio /cocho-rodo	22,17
C03	Unidade de produção/tacho de cobre /cocho-rodo	22,22
C04	Unidade de produção/panela de inox/cocho-rodo	22,79
C05	Unidade de produção/tambor de petróleo/cocho-rodo	22,72
C06	Unidade de produção/tanque de combustível/cocho-rodo	22,16
C07	Unidade de produção/lata de tinta/engenho manual	19,70
C08	Unidade de produção/panela de alumínio /engenho manual	19,71
C09	Unidade de produção/tacho de cobre /engenho manual	19,76
C10	Unidade de produção/panela de inox/engenho manual	20,33
C11	Unidade de produção/tambor de petróleo/engenho manual	20,26
C12	Unidade de produção/tanque de combustível/engenho manual	19,70
C13	Unidade de produção/lata de tinta/engenho a motor	16,75
C14	Unidade de produção/panela de alumínio /engenho a motor	16,76
C15	Unidade de produção/tacho de cobre /engenho a motor	16,80
C16	Unidade de produção/panela de inox/engenho a motor	17,37
C17	Unidade de produção/tambor de petróleo/engenho a motor	17,30
C18	Unidade de produção/tanque de combustível/engenho a motor	16,75
C19	Unidade de produção/lata de tinta/betoneira	16,43
C20	Unidade de produção/panela de alumínio /betoneira	16,44
C21	Unidade de produção/tacho de cobre /betoneira	16,49
C22	Unidade de produção/panela de inox/betoneira	17,06

Continua...

Tabela 10. Continuação.

Cenário C01 a C48	Variação	Custo unitário (R\$ )
C23	Unidade de produção/tambor de petróleo/betoneira	16,99
C24	Unidade de produção/tanque de combustível/betoneira	16,43
C25	Chapada/lata de tinta/cocho-rodo	48,13
C26	Chapada/panela de alumínio /cocho-rodo	48,15
C27	Chapada/tacho de cobre /cocho-rodo	48,19
C28	Chapada/panela de inox/cocho-rodo	48,76
C29	Chapada/tambor de petróleo/cocho-rodo	48,69
C30	Chapada/tanque de combustível/cocho-rodo	48,13
C31	Chapada/lata de tinta/engenh manual	45,68
C32	Chapada/panela de alumínio /engenh manual	45,69
C33	Chapada/tacho de cobre /engenh manual	45,73
C34	Chapada/panela de inox/engenh manual	46,30
C35	Chapada/tambor de petróleo/engenh manual	46,23
C36	Chapada/tanque de combustível/engenh manual	45,68
C37	Chapada/lata de tinta/engenh a motor	44,28
C38	Chapada/panela de alumínio /engenh a motor	44,29
C39	Chapada/tacho de cobre /engenh a motor	44,34
C40	Chapada/panela de inox/engenh a motor	44,91
C41	Chapada/tambor de petróleo/engenh a motor	44,84
C42	Chapada/tanque de combustível/engenh a motor	44,28
C43	Chapada/lata de tinta/betoneira	42,41
C44	Chapada/panela de alumínio /betoneira	42,42
C45	Chapada/tacho de cobre /betoneira	42,46
C46	Chapada/panela de inox/betoneira	43,04
C47	Chapada/tambor de petróleo/betoneira	42,96
C48	Chapada/tanque de combustível/betoneira	42,41

**Tabela 11.** Análise de agrupamento de Scott-Knott – custo unitário (1 L) na extração de óleo de pequi no Território da Cidadania Alto Rio Pardo (MG).

Cenário	Variação	Custo unitário (R\$ )	Scott Knott
C28	Chapada/panela de inox/cocho-rodo	36,80	A
C29	Chapada/tambor de petróleo/cocho-rodo	36,75	A
C27	Chapada/tacho de cobre /cocho-rodo	36,37	A
C26	Chapada/panela de alumínio /cocho-rodo	36,34	A
C25	Chapada/lata de tinta/cocho-rodo	36,32	A
C30	Chapada/tanque de combustível/cocho-rodo	36,32	A
C34	Chapada/panela de inox/engenho manual	34,94	B
C35	Chapada/tambor de petróleo/engenho manual	34,89	B
C33	Chapada/tacho de cobre /engenho manual	34,51	B
C32	Chapada/panela de alumínio /engenho manual	34,48	B
C31	Chapada/lata de tinta/engenho manual	34,48	B
C36	Chapada/tanque de combustível/engenho manual	34,48	B
C40	Chapada/panela de inox/engenho a motor	33,89	B
C41	Chapada/tambor de petróleo/engenho a motor	33,84	B
C39	Chapada/tacho de cobre /engenho a motor	33,46	B
C38	Chapada/panela de alumínio /engenho a motor	33,43	B
C37	Chapada/lata de tinta/engenho a motor	33,42	B
C42	Chapada/tanque de combustível/engenho a motor	33,42	B
C46	Chapada/panela de inox/betoneira	32,48	B
C47	Chapada/tambor de petróleo/betoneira	32,42	B
C45	Chapada/tacho de cobre /betoneira	32,05	B
C44	Chapada/panela de alumínio /betoneira	32,02	B
C43	Chapada/lata de tinta/betoneira	32,01	B
C48	Chapada/tanque de combustível/betoneira	32,01	B
C04	Unidade de produção/panela de inox/cocho-rodo	17,20	C
C05	Unidade de produção/tambor de petróleo/ cocho-rodo	17,15	C
C03	Unidade de produção/tacho de cobre /cocho-rodo	16,77	C
C02	Unidade de produção/panela de alumínio /cocho- rodo	16,73	C
C01	Unidade de produção/lata de tinta/cocho-rodo	16,72	C

Continua...

Tabela 11. Continuação.

Cenário	Variação	Custo unitário (R\$)	Scott Knott
C06	Unidade de produção/tanque de combustível/ cocho-rodó	16,72	C
C10	Unidade de produção/panela de inox/engenho manual	15,34	C
C11	Unidade de produção/tambor de petróleo/engenho manual	15,29	C
C09	Unidade de produção/tacho de cobre /engenho manual	14,91	C
C08	Unidade de produção/panela de alumínio /engenho manual	14,88	C
C07	Unidade de produção/lata de tinta/engenho manual	14,87	C
C12	Unidade de produção/tanque de combustível/engenho manual	14,87	C
C16	Unidade de produção/panela de inox/engenho a motor	13,11	D
C17	Unidade de produção/tambor de petróleo/engenho a motor	13,06	D
C22	Unidade de produção/panela de inox/betoneira	12,88	D
C23	Unidade de produção/tambor de petróleo/betoneira	12,82	D
C15	Unidade de produção/tacho de cobre /engenho a motor	12,68	D
C14	Unidade de produção/panela de alumínio /engenho a motor	12,65	D
C13	Unidade de produção/lata de tinta/engenho a motor	12,64	D
C18	Unidade de produção/tanque de combustível/engenho a motor	12,64	D
C21	Unidade de produção/tacho de cobre /betoneira	12,45	D
C20	Unidade de produção/panela de alumínio /betoneira	12,41	D
C19	Unidade de produção/lata de tinta/betoneira	12,40	D
C24	Unidade de produção/tanque de combustível/ betoneira	12,40	D
Média por Intervalo de Scott-Knott e Desvio Padrão			
Média A = R\$ 36,48 DesvPad = 0,23 Erro/Varição (0,6%)	Média B = R\$ 33,46 DesvPad = 1,06 Erro/Varição (3,2%)	Média C = R\$ 15,95 DesvPad = 0,99 Erro/Varição (6,2%)	Média D = R\$ 12,68 DesvPad = 0,25 Erro/Varição (2,0%)

**Tabela 12.** Análise de agrupamento de Scott-Knott – custo de trabalho (1 L) na extração de óleo de pequi no Território da Cidadania Alto Rio Pardo (MG).

Cenário	Varição	Custo trabalho	Scott Knott
C25	Chapada/lata de tinta/cocho-rodo	30,66	A
C26	Chapada/panela de alumínio/cocho-rodo	30,66	A
C27	Chapada/tacho de cobre/cocho-rodo	30,66	A
C28	Chapada/panela de inox/cocho-rodo	30,66	A
C29	Chapada/tambor de petróleo/cocho-rodo	30,66	A
C30	Chapada/tanque de combustível/cocho-rodo	30,66	A
C31	Chapada/lata de tinta/engenho manual	28,30	B
C32	Chapada/panela de alumínio/engenho manual	28,30	B
C33	Chapada/tacho de cobre/engenho manual	28,30	B
C34	Chapada/panela de inox/engenho manual	28,30	B
C35	Chapada/tambor de petróleo/engenho manual	28,30	B
C36	Chapada/tanque de combustível/engenho manual	28,30	B
C37	Chapada/lata de tinta/engenho a motor	27,12	B
C38	Chapada/panela de alumínio/engenho a motor	27,12	B
C39	Chapada/tacho de cobre/engenho a motor	27,12	B
C40	Chapada/panela de inox/engenho a motor	27,12	B
C41	Chapada/tambor de petróleo/engenho a motor	27,12	B
C42	Chapada/tanque de combustível/engenho a motor	27,12	B
C43	Chapada/lata de tinta/betoneira	26,34	B
C44	Chapada/panela de alumínio/betoneira	26,34	B
C45	Chapada/tacho de cobre/betoneira	26,34	B
C46	Chapada/panela de inox/betoneira	26,34	B
C47	Chapada/tambor de petróleo/betoneira	26,34	B
C48	Chapada/tanque de combustível/betoneira	26,34	B
C01	Unidade de produção/lata de tinta/cocho-rodo	16,51	C
C02	Unidade de produção/panela de alumínio/cocho-rodo	16,51	C
C03	Unidade de produção/tacho de cobre/cocho-rodo	16,51	C
C04	Unidade de produção/panela de inox/cocho-rodo	16,51	C
C05	Unidade de produção/tambor de petróleo/cocho-rodo	16,51	C
C06	Unidade de produção/tanque de combustível/cocho-rodo	16,51	C
C07	Unidade de produção/lata de tinta/engenho manual	14,15	C
C08	Unidade de produção/panela de alumínio/engenho manual	14,15	C

Continua...



Tabela 12. Continuação.

Cenário	Variação	Custo trabalho	Scott Knott
C09	Unidade de produção/tacho de cobre/engenho manual	14,15	C
C10	Unidade de produção/panela de inox/engenho manual	14,15	C
C11	Unidade de produção/tambor de petróleo/engenho manual	14,15	C
C12	Unidade de produção/tanque de combustível/engenho manual	14,15	C
C19	Unidade de produção/lata de tinta/betoneira	12,19	D
C20	Unidade de produção/panela de alumínio/betoneira	12,19	D
C21	Unidade de produção/tacho de cobre/betoneira	12,19	D
C22	Unidade de produção/panela de inox/betoneira	12,19	D
C23	Unidade de produção/tambor de petróleo/betoneira	12,19	D
C24	Unidade de produção/tanque de combustível / betoneira	12,19	D
C13	Unidade de produção/lata de tinta/engenho a motor	11,80	D
C14	Unidade de produção/panela de alumínio/engenho a motor	11,80	D
C15	Unidade de produção/tacho de cobre/engenho a motor	11,80	D
C16	Unidade de produção/panela de inox/engenho a motor	11,80	D
C17	Unidade de produção/tambor de petróleo/engenho a motor	11,80	D
C18	Unidade de produção/tanque de combustível/engenho a motor	11,80	D
<b>Média por Intervalo de Scott-Knott e Desvio Padrão</b>			
Média A = R\$ 30,66	Média B = R\$ 27,25	Média C = R\$ 15,33	Média D = R\$ 11,99
DesvPad = 0,00	DesvPad = 0,83	DesvPad = 1,23	DesvPad = 0,20
Erro/Varição (0,0%)	Erro/Varição (3,0%)	Erro/Varição (8,0%)	Erro/Varição (1,7%)

**Tabela 13.** Análise de agrupamento de Scott-Knott – custo de insumos (1 L) na extração de óleo de pequi no Território da Cidadania Alto Rio Pardo (MG).

Cenário	Variação	Custo insumo	Scott Knott
C40	Chapada / panela de inox / engenho a motor	6,77	A
C41	Chapada / tambor de petróleo / engenho a motor	6,72	A
C34	Chapada / panela de inox / engenho manual	6,64	A
C35	Chapada / tambor de petróleo / engenho manual	6,59	A
C39	Chapada / tacho de cobre / engenho a motor	6,34	A
C38	Chapada / panela de alumínio / engenho a motor	6,30	A
C37	Chapada / lata de tinta / engenho a motor	6,29	A
C42	Chapada / tanque de combustível / engenho a motor	6,29	A
C33	Chapada / tacho de cobre / engenho manual	6,21	A
C32	Chapada / panela de alumínio / engenho manual	6,18	A
C31	Chapada / lata de tinta / engenho manual	6,17	A
C36	Chapada / tanque de combustível / engenho manual	6,17	A
C28	Chapada / panela de inox / cocho-rodo	6,14	A
C46	Chapada / panela de inox / betoneira	6,14	A
C29	Chapada / tambor de petróleo / cocho-rodo	6,08	A
C47	Chapada / tambor de petróleo / betoneira	6,08	A
C27	Chapada / tacho de cobre / cocho-rodo	5,71	B
C45	Chapada / tacho de cobre / betoneira	5,71	B
C26	Chapada / panela de alumínio / cocho-rodo	5,68	B
C44	Chapada / panela de alumínio / betoneira	5,68	B
C25	Chapada / lata de tinta / cocho-rodo	5,67	B
C30	Chapada / tanque de combustível / cocho-rodo	5,67	B
C43	Chapada / lata de tinta / betoneira	5,67	B
C48	Chapada / tanque de combustível / betoneira	5,67	B
C16	Unidade de produção / panela de inox / engenho a motor	1,32	C
C17	Unidade de produção / tambor de petróleo / engenho a motor	1,27	C
C10	Unidade de produção / panela de inox / engenho manual	1,19	C
C11	Unidade de produção / tambor de petróleo / engenho manual	1,14	C
C15	Unidade de produção / tacho de cobre / engenho a motor	0,89	C
C14	Unidade de produção / panela de alumínio / engenho a motor	0,85	C
C13	Unidade de produção / lata de tinta / engenho a motor	0,85	C

Continua...

Tabela 13. Continuação.

Cenário	Varição	Custo insumo	Scott Knott
C18	Unidade de produção / tanque de combustível / engenho a motor	0,85	C
C09	Unidade de produção / tacho de cobre / engenho manual	0,76	C
C08	Unidade de produção / panela de alumínio / engenho manual	0,72	C
C07	Unidade de produção / lata de tinta / engenho manual	0,72	C
C12	Unidade de produção / tanque de combustível / engenho manual	0,72	C
C04	Unidade de produção / panela de inox / cocho-rodó	0,69	C
C22	Unidade de produção / panela de inox / betoneira	0,69	C
C05	Unidade de produção / tambor de petróleo / cocho-rodó	0,63	C
C23	Unidade de produção / tambor de petróleo / betoneira	0,63	C
C03	Unidade de produção / tacho de cobre/ cocho-rodó	0,26	D
C21	Unidade de produção / tacho de cobre / betoneira	0,26	D
C02	Unidade de produção / panela de alumínio / cocho-rodó	0,23	D
C20	Unidade de produção / panela de alumínio / betoneira	0,23	D
C01	Unidade de produção / lata de tinta / cocho-rodó	0,22	D
C06	Unidade de produção / tanque de combustível / cocho-rodó	0,22	D
C19	Unidade de produção / lata de tinta / betoneira	0,22	D
C24	Unidade de produção / tanque de combustível / betoneira	0,22	D
Média por Intervalo de Scott-Knott e Desvio Padrão			
Média A = R\$ 6,32	Média B = R\$ 5,68	Média C = R\$ 0,87	Média D = R\$ 0,23
DesvPad = 0,23	DesvPad = 0,02	DesvPpad = 0,23	DesvPpad = 0,02
Erro/Varição (3,6%)	Erro/Varição (0,3%)	Erro/Varição (26,5%)	Erro/Varição (7,5%)

## Resultados e Discussão

No acompanhamento presencial realizado ao longo da etapa de vivência de campo, foi observado que, no cotidiano das famílias rurais agroextrativistas do Território da Cidadania Alto Rio Pardo, a colheita é realizada até se atingir em torno de quatro caixas plásticas vazadas (de produtos hortifrutigranjeiros) de frutos de pequi não descascados. Isso devido ao fato deste ser o montante que uma família é capaz de transportar manualmente (em colheitas nos fundos das unidades de produção individuais) ou que é viável para o uso de carreta puxada por motocicleta (em colheitas nas áreas coletivas das

chapadas). Esse montante de 4 caixas de frutos de pequi não descascados, conforme observado, geram entre 1,2 L a 2,4 L de óleo extraídos da polpa de pequi. Por meio de média ponderada dos cenários visitados, estipulou-se a relação entre quatro caixas plásticas vazadas para extração de 1,325 L de óleo de polpa de pequi. Outra consideração adotada no presente estudo é de 30 dias trabalhados por safra na extração do óleo da polpa de pequi, o que gera uma produção anual de 1,325 L por operação versus 30 dias de operação, resultando em patamar em torno de 39,75 L por safra por família.

Quando o transporte é realizado com carreta atrelada à motocicleta, pode-se transportar até seis sacos ou caixas (com capacidade de carga semelhante), porém, há de se considerar que a disponibilidade de frutos de pequi é menor nessas áreas, pois há a concorrência de outros comunitários na colheita. Logo, despender um tempo além de quatro sacos ou caixas pode não ser estratégico, pois além do tempo de deslocamento adicional às áreas coletivas de chapada, a família ainda terá que dedicar tempo de trabalho para as atividades de descasque e cozimento dos frutos de pequi no mesmo dia.

Nas comunidades de Sobrado (Rio Pardo de Minas), Água Boa II (Rio Pardo de Minas), Sítio Novo (Vargem Grande do Rio Pardo) e Lagoa Grande (Taiobeiras), onde as temperaturas médias são mais elevadas, comparadas àquelas das outras localidades amostradas, as famílias dedicam o primeiro dia da safra para colheita, descasque e cozimento dos frutos de pequi (lote 1), o segundo dia para resfriamento da polpa de pequi (lote 1) e para exercer outras atividades agrícolas, o terceiro dia para extração do óleo de polpa do fruto colhido no primeiro dia (lote 1) e para novo turno de colheita, descasque e cozimento dos frutos de pequi (lote 2), o quarto dia para resfriamento da polpa de pequi (lote 2) e para exercer outras atividades agrícolas, e assim sucessivamente. Na comunidade Pau D'arco (Montezuma e Santo Antônio do Retiro), onde as temperaturas médias são mais amenas, as famílias dedicam o primeiro dia da safra para colheita, descasque e cozimento dos frutos de pequi e para resfriamento da polpa de pequi (lote 1), o segundo dia para extração do óleo de polpa do fruto colhido no dia anterior (lote 1), para outro turno de colheita, descasque e cozimento de frutos do pequi e para resfriamento da polpa de pequi (lote 2), além de exercer outras atividades agrícolas, o terceiro dia para novo turno de colheita, descasque e cozimento dos frutos de pequi e para resfriamento da polpa de pequi (lote 3), e assim sucessivamente.

A quantidade extraída é muito variável de família a família (a depender do manejo da unidade de produção, da capacidade de trabalho da família, da disponibilidade de recursos financeiros para investimento, da distância da colheita e da logística geral), além de ser necessário considerar que há uma divisão social do trabalho entre homens e mulheres na agricultura familiar, ou seja, as atividades não são necessariamente sucessivas, podendo ser concomitantes. Um exemplo observado foi de uma família em que o pai se dedica às atividades de colheita e descasque, enquanto as filhas se concentram nas atividades de cozimento, despolpa, lavagem, apuração, coagem e envase. Nesse caso, em momentos concomitantes, é possível o pai exercer as atividades de colheita e descasque do lote 2 e as filhas se voltarem às atividades de cozimento do mesmo lote 2, além da despolpa, lavagem, apuração, coagem e envase do lote 1 (colhido e descascado pelo pai e cozinhado pelas mesmas no dia anterior).

Na Tabela 6 estão os coeficientes técnicos de trabalho para extração de 1,325 L de óleo de polpa de pequi, discriminados por atividade (da colheita ao envase) e valorados por tempo de trabalho (horas trabalhadas) e por custo proporcional às diárias de trabalho pagas localmente (em reais), que na área de estudo equivalem R\$ 50,00 por dia (oito horas de trabalho). No final da Tabela 6 observam-se os custos fixos de trabalho [que não variam no descasque, cozimento (custo zero, pois as famílias exercem outras atividades durante esta atividade), lavagem, apuração, coagem e envase] e os custos variáveis de trabalho [que variam na colheita (na chapada ou na unidade de produção) e despolpa (cocho-rodado, engenho manual, engenho a motor ou betoneira)].

Na Tabela 7 estão os coeficientes técnicos de insumos para extração de 39,75 L de óleo de polpa de pequi, discriminados por atividade (da colheita ao envase) e valorados pelo custo unitário por unidade (reais), por Custo Safra (CS) (quando o insumo é utilizado na sua totalidade em apenas uma safra) e por depreciação linear (quando o insumo é utilizado em diversas safras e suscetível à depreciação constante ano a ano). No final da Tabela 7 também são registrados os custos fixos e variáveis de insumos, sendo possível observar que os custos fixos são formados pelos insumos comuns a todas as atividades (consequentemente, aos 48 cenários hipotéticos), com valoração correspondente ao custo safra de 39,75 L e ao custo de extração de 1,325 L de óleo de polpa de pequi, ao passo que os custos variáveis dependem dos

insumos específicos advindos das atividades de colheita (motocicleta + gasolina + carreta para colheita na chapada), cozimento (lata de tinta de 18 L; panela de alumínio de 45 L; tacho de cobre; panela de inox – nesse caso, por ser remetido a um processo agroindustrial, embutem-se também os custos de tocas e luvas; tambor de petróleo; tanque de combustível reaproveitável) e despolpa (cocho-rodó; engenho manual; engenho a motor; betoneira).

Como já exposto anteriormente, na Tabela 8 estão os 48 cenários hipotéticos concebidos a partir das variações na colheita (duas variáveis), cozimento (seis variáveis) e despolpa (quatro variáveis). Já na Tabela 9 detalham-se os insumos utilizados em cada cenário hipotético e na Tabela 10 apresenta-se o custo por 1,325 L de óleo de polpa de pequi em cada cenário hipotético. Portanto, nas Tabelas 8, 9 e 10 elucida-se a construção dos cenários hipotéticos e, nas Tabelas 11, 12 e 13 encontram-se os resultados obtidos, em ordem decrescente, respectivamente, de custo unitário (custo insumos + custo trabalho), custo de trabalho e custo de insumos para extração de 1 L de óleo de polpa de pequi (ponderação do custo da operação de 1,325 L para 1 L), por meio de análise de similaridade ou algoritmo de agrupamento de Scott-Knott.

Na Tabela 11, de custos unitários (custo insumos + custo trabalho) para extração de 1 L de óleo de polpa de pequi, são revelados quatro intervalos de similaridade estatística pelo algoritmo de agrupamento de Scott-Knott (A, B, C e D). O intervalo A registra os seis cenários hipotéticos com custos mais elevados, seguido do intervalo B, com dezoito cenários hipotéticos, sendo possível perceber a preponderância da variável “chapada” na elevação dos custos de colheita de frutos de pequi (intervalos A e B). Como a atividade de colheita na chapada exige a utilização de motocicleta e carreta, esses cenários hipotéticos se tornam mais caros devido à depreciação dos equipamentos e ao consumo de combustível fóssil (gasolina). A partir do intervalo C, o custo unitário praticamente se reduz à metade dos cenários hipotéticos enquadrados nos intervalos A e B, pois a colheita passa a ser na unidade de produção, com demanda menor de tempo de trabalho (de 4 horas para 1 hora) e a dispensa de custos de insumos (não contabilização dos custos de depreciação de motocicleta e carreta, além da dispensa de uso de consumo de combustível, todos substituídos pelo uso de saco plástico reaproveitável, a custo zero).

Ainda em relação à Tabela 11, a diferença que marca os intervalos C e D deve-se às quatro técnicas de despolpa, ou seja, no intervalo C estão contemplados os cenários hipotéticos com despolpa em cocho-rodo e engenho manual, enquanto o intervalo D considera os cenários hipotéticos com despolpa em engenho a motor e em betoneira. Para os cenários hipotéticos do intervalo C, apesar do cocho-rodo ser um insumo a custo zero (herança familiar), seu tempo de trabalho mais moroso eleva o custo unitário de extração de 1 L de óleo de polpa de pequi acima das demais variações de despolpa. Em situação semelhante vêm os cenários hipotéticos com despolpa em engenho manual, também inseridos no intervalo C, pois ainda que o investimento em engenho manual seja mais barato que em engenho a motor, no primeiro há embutido o custo de trabalho adicional demandado para operar o equipamento.

No intervalo D da Tabela 11 restam 12 cenários hipotéticos com despolpa por engenho a motor e por betoneira, que ao compararmos entre si, o primeiro tem custo mais elevado que o último devido ao maior investimento de capital e ao maior tempo de trabalho demandado na operacionalização do engenho a motor. No entanto, vale ressaltar que o custo de investimento em betoneira foi considerado zero somente porque a família aproveitou o investimento realizado na construção de sua casa própria e reutilizou o equipamento para elevar a produtividade do trabalho no processo de extração de óleo de polpa de pequi, não sendo recomendável o investimento especificamente destinado a este último fim artesanal, sem mencionar os riscos de contaminação férrica de um recipiente de despolpa não adequado para esse fim.

Por conseguinte, na Tabela 11, as variáveis de cozimento só se manifestam dentro dos (e não entre os) intervalos A-B-C-D, isto é, as variáveis de coleiça (chapada; unidade de produção) são as mais sensíveis na oscilação de custos, seguida das variáveis de despolpa (cocho-rodo; engenho manual; engenho a motor; betoneira), e por último vem a influência decrescente no custo de produção a partir da respectiva adoção dos recipientes de cozimento de panela de inox (nesse caso, só recomendável para agroindústrias coletivas, que terão ainda os acréscimos de custos dos insumos “toucas” e “luvas”, conforme exigência da legislação brasileira), tambor de petróleo (que tem

---

<sup>13</sup> Vale ressaltar que o uso de recipientes de inox e alumínio deve seguir as especificações indicadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), pois existem vários níveis de pureza. Ver Portaria 326 de 30/07/1997 do Ministério da Saúde e Resoluções RDC de 22/09/2005 e de 21/10/2002 da Anvisa.

custo de depreciação 100%, pois só tem durabilidade para uma safra), tacho de cobre, panela de alumínio (ressalta-se que o tacho de cobre tem quase o triplo do custo da panela de alumínio, além de ter custos de manutenção envolvidos que encarecem o processo produtivo), lata de tinta e tanque de combustível (os dois últimos com custos zero de investimento por se tratarem de equipamentos reaproveitados, porém, com risco de contaminação férrica do óleo, assim como o tambor de petróleo).

Com relação aos riscos de contaminação metálica, vale ressaltar que o presente estudo faz parte de um projeto mais amplo que aborda, neste Boletim de Pesquisa, os resultados da análise financeira do processo de extração do óleo de pequi, enquanto outro artigo em preparação trata dos resultados das análises químicas das amostras de óleo de pequi extraídos em diferentes cenários que variam o cozimento em recipientes de ferro (lata de tinta, tanque de combustível e tambor de petróleo), alumínio (panela de alumínio), cobre (tacho de cobre) e inox (panela industrial). Portanto, há uma validação científica em andamento que, somada à necessidade de se respeitar as normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), baseia as orientações sobre recipientes metálicos de cozimento no presente estudo. Pelas normas da Anvisa são recomendados os recipientes de cozimento de inox e alumínio<sup>13</sup>, porém, este estudo também recomenda o uso dos recipientes de cobre para cozimento, pois o utensílio é presente nos modos de vida das famílias rurais do Norte de Minas para o preparo de doces caseiros artesanais. Se a recomendação se restringir aos recipientes de cozimento de inox, há desconstrução do processo de trabalho artesanal local e redução potencial da renda extra proporcionada pela comercialização dos poucos excedentes de óleo de pequi. Por outro lado, se a opção for profissionalizar a atividade para geração de renda monetária mais robusta, a recomendação passa a ser pelo uso de recipientes de cozimento de alumínio aos empreendimentos familiares e recipientes de inox aos empreendimentos agroindustriais. Entretanto, se for mantido o atual processo artesanal, o uso de recipientes de alumínio e cobre passa a ser recomendado ao consumo familiar e à comercialização de poucos excedentes, ao passo que o uso de recipientes de inox volta-se às agroindústrias familiares. Sendo assim, optou-se neste estudo em se refutar o cozimento em recipientes de ferro por não se enquadrar nas normas da Anvisa, mas foi mantida a recomendação de tacho de cobre (e panelas de alumínio e inox) por se tratar de um recipiente de cozimento tradicional e de



um processo de extração artesanal que gera consumo familiar e comercialização de poucos excedentes que não causarão problemas de saúde humana (afinal, uma família produtora ou consumidora utiliza somente entre 1 L a 2 L de óleo de pequi ao ano como iguaria gastronômica).

Na Tabela 11, há ainda uma análise estatística em que são apresentadas médias aritméticas (R\$), desvio padrão (n) e coeficiente de variação (%) referentes aos intervalos A-B-C-D. Ao se observar o coeficiente de variação (%), é possível perceber a variação mínima de 0,6% (intervalo A) e a variação máxima de 6,2% (intervalo C), o que confere segurança satisfatória na análise estatística, uma vez que Pimentel Gomes (1985) recomenda que esta relação não exceda 10%.

Os dados das Tabelas 11, 12 e 13 demonstram, indiretamente, que os custos de insumos variam de 1,29% (cenários hipotéticos C1 e C6 – em que ambos adotam despolpa em cocho-rodó, além de operacionalizar cozimento em lata de tinta ou tanque de combustível – todos insumos a custo zero, que proporcionalmente, considerando colheita na unidade de produção, representam baixo percentual do custo unitário ou custo total) a 19,97% (cenário hipotético C40 – colheita na chapada, despolpa no engenho a motor e cozimento na panela de inox – cenário com maior gasto de insumos) do custo total do processo de extração do óleo de polpa de pequi, isto é, o custo de trabalho é o que configura o maior peso total no custo da atividade produtiva estudada. Ao se discriminar os custos de trabalho (Tabela 12) e os custos de insumos (Tabela 13), em ambas as análises foram gerados quatro intervalos (igualmente ao número de intervalos na análise de custo unitário da Tabela 11) de similaridade estatística pelo algoritmo de agrupamento Scott-Knott (A, B, C e D).

Na Tabela 12, pelo fato de o custo de trabalho representar entre 80,03% (C40) e 98,71% (C1 e C6) do custo unitário, seus resultados se assemelham ao padrão da Tabela 11 de custo unitário por litro de óleo de polpa de pequi extraído. No intervalo A se enquadram os seis (entre 48) cenários hipotéticos que envolvem colheita na chapada (tempo de trabalho de quatro horas) e despolpa em cocho-rodó (demanda de trabalho de uma hora), enquanto o intervalo B contempla os demais 18 cenários hipotéticos com colheita na chapada (tempo de trabalho de quatro horas) e despolpa em engenho manual (demanda de trabalho de 30 minutos), em engenho a motor (demanda de

trabalho de 15 minutos) e em betoneira (demanda de trabalho de 5 minutos). A colheita na unidade de produção (tempo de trabalho de uma hora) se divide nos intervalos C e D. No intervalo C constam os cenários hipotéticos que envolvem despolpa em cocho-rodó (demanda de trabalho de uma hora) e em engenho manual (demanda de trabalho de 30 minutos), enquanto no intervalo D aparecem os cenários hipotéticos com despolpa em engenho a motor (demanda de trabalho de 15 minutos) e em betoneira (demanda de trabalho de 5 minutos). Portanto, a interpretação dos resultados da Tabela 12 somente leva em consideração os custos de trabalho da colheita (duas variáveis) e da despolpa (quatro variáveis), afinal, ao longo do cozimento (seis variáveis), não há custo de trabalho envolvido, apenas de insumos, afinal, as famílias exercem outras atividades enquanto o fruto de pequi descascado passa por processo de cozimento de polpa. Por esse motivo é que os valores não variam a cada seis cenários (ou seja, sem efeito do cozimento).

A análise estatística da Tabela 12 também evidencia segurança satisfatória dos resultados obtidos, pois as relações entre média aritmética e desvio padrão oscilam entre 0,00% (intervalo A) e 8,0% (intervalo C), todas abaixo dos 10% recomendáveis. Tal relação gera um indicador chamado de coeficiente de variação (CV), definido como o desvio-padrão expresso em porcentagem de média, é a medida mais utilizada para medir a instabilidade relativa de uma característica ou variável (Sampaio, 1998). Considera-se que quanto menor o CV, maior será a homogeneidade dos dados e menor a variação do acaso (Garcia, 1989).

Na Tabela 13, novamente, os intervalos A e B abrangem os vinte e quatro cenários hipotéticos que envolvem a colheita na chapada (com alto custo de insumos devido à depreciação do uso de motocicleta e carreta, além do consumo de gasolina), seguido dos intervalos C e D com colheita na unidade de produção. Mas na análise de sensibilidade de custos de insumos da Tabela 13, é possível notar algumas diferenças em relação aos custos de trabalho registrados na Tabela 12. Na presente situação, em que os custos de insumos representam peso bem inferior aos dos custos de trabalho, os custos de insumos do processo de extração de óleo de polpa de pequi com despolpa em engenho a motor e engenho manual são os mais robustos. Em seguida ao peso dos dois equipamentos de despolpa citados acima, cresce-se o peso dos recipientes de cozimento, em que a panela de inox torna o processo mais oneroso entre eles (conforme a Tabela 7, a panela de inox tem

custo anual de depreciação de somente R\$ 0,83, porém, sua utilização em pequenas agroindústrias exige também o uso de toucas e luvas, que juntas somam custos de R\$ 18,00 por safra, resultando em R\$ 18,83 de custo total de insumos), seguido do tambor de petróleo (R\$ 16,67), tacho de cobre (R\$ 1,67), panela de alumínio (R\$ 0,33) e lata de tinta e tanque de combustível (os dois últimos a custo zero, por serem recipientes reaproveitados, porém, não recomendados devido ao risco de contaminação férrica, assim como o tambor de petróleo). Dessa maneira, o intervalo A contempla dezesseis cenários hipotéticos que envolvem as doze combinações de colheita na chapada, despolpa em engenho a motor e em engenho manual, e cozimento na panela de inox, tambor de petróleo, tacho de cobre, panela de alumínio, lata de tinta e tanque de combustível, além de mais quatro combinações de colheita na chapada, despolpa em cocho-rodó e em betoneira, e cozimento na panela de inox e no tambor de petróleo.

O intervalo B agrupa os oito cenários hipotéticos restantes com colheita na chapada, despolpa em cocho-rodó e em betoneira, e cozimento em tacho de cobre, panela de alumínio, lata de tinta e tanque de combustível. Como pode ser observado na mesma tabela, o *ranking* de custos de despolpa com engenho a motor e engenho manual, porém, como envolve apenas contabilização de custos de insumos, o tempo de trabalho reduzido em relação à despolpa em cocho e rodó não fica evidente. Entre os recipientes de cozimento, a panela de inox (que envolve custos adicionais) e o tambor de petróleo (depreciação de 100% em apenas uma safra) reverberam em custos de produção mais elevados. A partir dos cenários hipotéticos com tacho de cobre, panela de alumínio, lata de tinta e tambor de petróleo, o custo do processo com adoção de engenho a motor passa a ser preponderantemente mais elevado, pois os recipientes de cozimento passam a ter custos bem reduzidos (sendo que os dois últimos recipiente de cozimento reaproveitáveis, com custo zero, igualam os custos do processo), seguido do engenho manual. A partir da adoção de cocho-rodó e betoneira, os custos se igualam com o mesmo equipamento de despolpa.

Nos intervalos C e D, que contemplam os cenários hipotéticos com colheita na unidade de produção, segue-se padrão similar aos intervalos A e B (isto é, o primeiro contempla dezesseis cenários hipotéticos e o segundo apenas oito), porém, como o custo de insumos para colheita na unidade de produção é muito mais baixo que na chapada, a adoção de despolpa por engenho mo-

tor e engenho manual (intervalo C) se diferencia em custos de insumos em relação a despolpa em cocho-rodo e betoneira (intervalo C composto somente com cozimento em panela de inox e em tambor de petróleo, e intervalo D com as demais combinações de despolpa em cocho-rodo e em betoneira).

A análise estatística da Tabela 13 evidencia segurança satisfatória aos resultados obtidos nos intervalos A, B e D, em que a relação entre média aritmética e desvio padrão é de 3,6%, 0,3% e 0,02%, respectivamente, todos abaixo dos 10% recomendáveis. No entanto, para o intervalo C (26,5%), a mesma relação fica bem acima dos 10% desejáveis, por outro lado, os valores absolutos de custo de insumos deste intervalo giram de R\$ 1,32 a R\$ 0,63, patamares muito baixos a ponto de exercerem influência significativa no fluxo de caixa da atividade produtiva.

Nas Tabelas 14, 15 e 16 estão dados para subsidiar a análise sobre viabilidade econômica do processo de extração do óleo de polpa de pequi, considerando também os riscos de contaminação por resíduos de ferro provenientes de alguns recipientes de cozimento. Na Tabela 14 observa-se que 1 L de óleo de polpa de pequi é transacionado localmente a R\$ 20,00, dessa forma, ao cruzarmos os custos unitários com as receitas obtidas na Tabela 15 (sem valoração do trabalho), chega-se a um intervalo de lucro entre R\$ 13,23 (cenário hipotético C40 menos viável: colheita na chapada; cozimento na panela de inox; despolpa no engenho a motor) e R\$ 19,78 (cenários hipotéticos C01-C06-C19-C24 mais viáveis: colheita na unidade de produção; cozimento na lata de tinta ou no tanque de combustível; despolpa no cocho-rodo ou na betoneira). A princípio, pode parecer que todos os cenários hipotéticos apresentados na Tabela 15 são viáveis, porém, se considerarmos a valoração do trabalho apresentada na Tabela 16, a coluna de viabilidade (custos) demonstra que apenas metade dos 48 cenários hipotéticos permanece com fluxo de caixa positivo [viabilidade (custos) = receita – custo unitário]. Porém, em um olhar mais atento, observa-se que este novo intervalo de lucro, que oscila entre R\$ 2,80 (cenário hipotético C04 menos viável: colheita na unidade de produção; cozimento na panela de inox; despolpa no cocho-rodo) e R\$ 7,60 (cenários hipotéticos C19-C24 mais viáveis: colheita na unidade de produção; cozimento na lata de tinta ou no tanque de combustível; despolpa na betoneira), não é muito atrativo como parece à primeira vista. Em todos os 24 cenários hipotéticos restantes da Tabela 16, a colheita é realizada na unidade de produção, que embute custo fixo de R\$ 6,25 (1 hora de trabalho), e que

somados aos demais custos fixos de descasque de R\$ 6,25 (mais 1 hora de trabalho) e de lavagem, apuração, coagem e envase de R\$ 3,13 (mais ½ hora de trabalho) (ver coeficientes técnicos de custo de trabalho na Tabela 6), traz um custo fixo mínimo de trabalho de R\$ 15,63, patamar que supera o lucro do melhor cenário hipotético em mais de 100%.

**Tabela 14.** Preço do pequi no Território da Cidadania Alto Rio Pardo (MG).

Espécie	Produto	Unidade	Preço (R\$)
Pequi <i>Caryocar brasiliense</i>	Fruto	Caixa	8,00
	Óleo de Polpa	Litro	20,00
	Óleo da Amêndoa	Litro	60,00

**Tabela 15.** Viabilidade econômica na extração de óleo de pequi sem valoração do trabalho (1 L) no Território da Cidadania Alto Rio Pardo (MG).

Cenário	Custo unitário (R\$)	Receita (R\$)	Viabilidade (custo) (R\$)	Viabilidade (diária)	Risco de resíduo	Cenário ideal
C40	6,77	20,00	13,23	Não	Não	Sim
C41	6,72	20,00	13,28	Não	Sim	Não
C34	6,64	20,00	13,36	Não	Não	Sim
C35	6,59	20,00	13,41	Não	Sim	Não
C39	6,34	20,00	13,66	Não	Não	Sim
C38	6,30	20,00	13,70	Não	Não	Sim
C37	6,29	20,00	13,71	Não	Sim	Não
C42	6,29	20,00	13,71	Não	Sim	Não
C33	6,21	20,00	13,79	Não	Não	Sim
C32	6,18	20,00	13,82	Não	Não	Sim
C31	6,17	20,00	13,83	Não	Sim	Não
C36	6,17	20,00	13,83	Não	Sim	Não
C28	6,14	20,00	13,86	Não	Não	Sim
C46	6,14	20,00	13,86	Não	Sim	Não
C29	6,08	20,00	13,92	Não	Sim	Não
C47	6,08	20,00	13,92	Não	Sim	Não
C27	5,71	20,00	14,29	Não	Não	Sim
C45	5,71	20,00	14,29	Não	Sim	Não
C26	5,68	20,00	14,32	Não	Não	Sim
C44	5,68	20,00	14,32	Não	Sim	Não
C25	5,67	20,00	14,33	Não	Sim	Não
C30	5,67	20,00	14,33	Não	Sim	Não
C43	5,67	20,00	14,33	Não	Sim	Não

Continua...

**Tabela 15.** Continuação.

Cenário	Custo unitário (R\$)	Receita (R\$)	Viabilidade (custo) (R\$)	Viabilidade (diária)	Risco de resíduo	Cenário ideal
C48	5,67	20,00	14,33	Não	Sim	Não
C16	1,32	20,00	18,68	Não	Não	Sim
C17	1,27	20,00	18,73	Não	Sim	Não
C10	1,19	20,00	18,81	Não	Não	Sim
C11	1,14	20,00	18,86	Não	Sim	Não
C15	0,89	20,00	19,11	Não	Não	Sim
C14	0,85	20,00	19,15	Não	Não	Sim
C13	0,85	20,00	19,15	Não	Sim	Não
C18	0,85	20,00	19,15	Não	Sim	Não
C09	0,76	20,00	19,24	Não	Não	Sim
C08	0,72	20,00	19,28	Não	Não	Sim
C07	0,72	20,00	19,28	Não	Sim	Não
C12	0,72	20,00	19,28	Não	Sim	Não
C04	0,69	20,00	19,31	Não	Não	Sim
C22	0,69	20,00	19,31	Não	Sim	Não
C05	0,63	20,00	19,37	Não	Sim	Não
C23	0,63	20,00	19,37	Não	Sim	Não
C03	0,26	20,00	19,74	Não	Não	Sim
C21	0,26	20,00	19,74	Não	Sim	Não
C02	0,23	20,00	19,77	Não	Não	Sim
C20	0,23	20,00	19,77	Não	Sim	Não
C01	0,22	20,00	19,78	Não	Sim	Não
C06	0,22	20,00	19,78	Não	Sim	Não
C19	0,22	20,00	19,78	Não	Sim	Não
C24	0,22	20,00	19,78	Não	Sim	Não

**Tabela 16.** Viabilidade econômica com valoração do trabalho (1 L).

Cenário	Custo unitário (R\$)	Receita (R\$)	Viabilidade (custo) (R\$)	Viabilidade (diária)	Risco de resíduo (Fe)	Cenário ideal
C28	36,80	20,00	-16,80	Não	Não	Não
C29	36,75	20,00	-16,75	Não	Sim	Não
C27	36,37	20,00	-16,37	Não	Não	Não
C26	36,34	20,00	-16,34	Não	Não	Não
C25	36,32	20,00	-16,32	Não	Sim	Não
C30	36,32	20,00	-16,32	Não	Sim	Não

Continua...

Tabela 16. Continuação.

Cenário	Custo unitário (R\$)	Receita (R\$)	Viabilidade (custo) (R\$)	Viabilidade (diária)	Risco de resíduo (Fe)	Cenário ideal
C34	34,94	20,00	-14,94	Não	Não	Não
C35	34,89	20,00	-14,89	Não	Sim	Não
C33	34,51	20,00	-14,51	Não	Não	Não
C32	34,48	20,00	-14,48	Não	Não	Não
C31	34,48	20,00	-14,48	Não	Sim	Não
C36	34,48	20,00	-14,48	Não	Sim	Não
C40	33,89	20,00	-13,89	Não	Não	Não
C41	33,84	20,00	-13,84	Não	Sim	Não
C39	33,46	20,00	-13,46	Não	Não	Não
C38	33,43	20,00	-13,43	Não	Não	Não
C37	33,42	20,00	-13,42	Não	Sim	Não
C42	33,42	20,00	-13,42	Não	Sim	Não
C46	32,48	20,00	-12,48	Não	Sim	Não
C47	32,42	20,00	-12,42	Não	Sim	Não
C45	32,05	20,00	-12,05	Não	Sim	Não
C44	32,02	20,00	-12,02	Não	Sim	Não
C43	32,01	20,00	-12,01	Não	Sim	Não
C48	32,01	20,00	-12,01	Não	Sim	Não
C04	17,20	20,00	2,80	Não	Não	Sim
C05	17,15	20,00	2,85	Não	Sim	Não
C03	16,77	20,00	3,23	Não	Não	Sim
C02	16,73	20,00	3,27	Não	Não	Sim
C01	16,72	20,00	3,28	Não	Sim	Não
C06	16,72	20,00	3,28	Não	Sim	Não
C10	15,34	20,00	4,66	Não	Não	Sim
C11	15,29	20,00	4,71	Não	Sim	Não
C09	14,91	20,00	5,09	Não	Não	Sim
C08	14,88	20,00	5,12	Não	Não	Sim
C07	14,87	20,00	5,13	Não	Sim	Não
C12	14,87	20,00	5,13	Não	Sim	Não
C16	13,11	20,00	6,89	Não	Não	Sim
C17	13,06	20,00	6,94	Não	Sim	Não
C22	12,88	20,00	7,12	Não	Sim	Não
C23	12,82	20,00	7,18	Não	Sim	Não
C15	12,68	20,00	7,32	Não	Não	Sim
C14	12,65	20,00	7,35	Não	Não	Sim

Continua...

**Tabela 16.** Continuação.

Cenário	Custo unitário (R\$)	Receita (R\$)	Viabilidade (custo) (R\$)	Viabilidade (diária)	Risco de resíduo (Fe)	Cenário ideal
C13	12,64	20,00	7,36	Não	Sim	Não
C18	12,64	20,00	7,36	Não	Sim	Não
C21	12,45	20,00	7,55	Não	Sim	Não
C20	12,41	20,00	7,59	Não	Sim	Não
C19	12,40	20,00	7,60	Não	Sim	Não
C24	12,40	20,00	7,60	Não	Sim	Não

Em estudo preliminar ao presente estudo, com a mesma equipe, Afonso et al. (2019) encontraram resultados similares, em que a valoração do trabalho, contabilizada em tempo de trabalho despendido em cada atividade do processo de extração do óleo de polpa de pequi, não é compensada pelo lucro correspondente obtido (considerando o valor da diária local de trabalho como parâmetro). No entanto, como frisam os autores, o processo de extração do óleo de polpa de pequi é caracterizado como uma atividade importante que evita o desperdício de frutos altamente perecíveis e que valoriza a tradição cultural das populações tradicionais do Norte de Minas. Portanto, faz mais sentido a discussão de resultados sem a valoração do trabalho (Tabela 15) ou com a valoração do trabalho desde que não seja considerada a necessidade do lucro superar o custo de trabalho contabilizado em valor local da diária de trabalho (Tabela 16), afinal, além dos aspectos culturais envolvidos em todo o processo de extração, que devem ser preservados como patrimônio imaterial da agricultura familiar brasileira, as relações capitalistas de produção não estão presentes na realidade produtiva das populações tradicionais envolvidas nesse processo extrativo. Em outras palavras, as populações tradicionais envolvidas no processo de extração do óleo de polpa de pequi não objetivam, por exemplo, otimizar seu tempo de trabalho em cada etapa de colheita, descasque, cozimento, despolpa, lavagem, apuração, coagem e envase, no sentido de potencializar os lucros. Ao contrário, seu ritmo de trabalho é condizente às suas capacidades produtivas e aos objetivos plurais de manejo de suas unidades individuais de produção e das áreas coletivas de chapada.

Por fim, além de se desconsiderar a valoração do trabalho a ponto de cobrir seus custos em comparação à diária de trabalho local, há de se con-



siderar os riscos de contaminação de ferro provenientes das atividades de extração de óleo por meio da utilização de recipientes e equipamentos não adequados ou destinados ao fim de processamento de alimentos. Nesse caso, entre os 24 cenários hipotéticos tidos como viáveis economicamente na Tabela 16, deve-se eliminar aqueles que utilizam recipientes de cozimento como lata de tinta, tanque de combustível e tambor de petróleo. Dessa maneira, como pode ser observado na coluna “cenário ideal”, restam apenas nove cenários hipotéticos recomendados, sendo eles, em ordem crescente de viabilidade econômica: C04 – colheita na unidade de produção; cozimento na panela de inox; despolpa no cocho-rodo; C03 – colheita na unidade de produção; cozimento no tacho de cobre; despolpa no cocho-rodo; C02 – colheita na unidade de produção; cozimento na panela de alumínio; despolpa no cocho-rodo; C10 – colheita na unidade de produção; cozimento na panela de inox; despolpa no engenho manual; C09 – colheita na unidade de produção; cozimento no tacho de cobre; despolpa no engenho manual; C08 – colheita na unidade de produção; cozimento na panela de alumínio; despolpa no engenho manual; C16 – colheita na unidade de produção; cozimento na panela de inox; despolpa no engenho a motor; C15 – colheita na unidade de produção; cozimento no tacho de cobre; despolpa no engenho a motor; C14 – colheita na unidade de produção; cozimento na panela de alumínio; despolpa no engenho a motor.

Em suma, o que fica claro é que a colheita na chapada é dispendiosa para a realidade local, logo, ao longo da safra, quanto mais distante vai se tornando o ponto de colheita, menos atrativa financeiramente vai se tornando a atividade. A orientação que pode ser seguida é a de priorizar a colheita na unidade de produção, mas se não houver essa opção ou se a produção se esgotar no decorrer da safra, sugere-se optar pela colheita na chapada para comercialização de caixas de frutos ou para extração do óleo de polpa de pequi e, posteriormente, do óleo de amêndoa de pequi, a fim de se otimizar os custos unitários. Outra questão é superar a despolpa no cocho-rodo e investir em engenho manual ou engenho a motor (no caso do engenho manual, seu investimento é mais barato que do engenho a motor, porém, seu tempo de trabalho é mais longo, trazendo mais custos futuramente). Quanto ao cozimento, devem-se priorizar os recipientes de tacho de cobre e panela de alumínio, pois têm investimentos atrativos e evitam riscos de contaminação de ferro provenientes do uso de lata de tinta, tanque de combustível e tambor

de petróleo. A opção pela panela de inox também pode ser uma alternativa, mas nesse caso, devido ao investimento bem mais robusto, deve-se ponderar com os objetivos do manejo da unidade de produção. Se o objetivo for integrar uma cooperativa ou qualquer processo coletivo de processamento com escala produtiva mais ampla, o investimento em panela de inox e outras exigências sanitárias podem ser atrativos, mas se a atividade for restrita ao ambiente familiar, deve-se evitar a inversão de capital em um recipiente que não trará ganhos compatíveis com os proporcionados pelo uso dos recipientes de cozimento de tacho de cobre e panela de alumínio.

## Conclusões

---

O processo de extração de óleo de polpa de pequi é uma prática secular das populações tradicionais da Mesorregião do Norte de Minas Gerais. Nesse sentido, sua análise financeira requer um olhar mais amplo que vá além da consideração da viabilidade econômica da atividade produtiva, devendo ser considerado a reprodução e a manutenção dos aspectos culturais envolvidos no tecido social local. Uma análise financeira convencional deve considerar a valoração dos custos de insumos e de trabalho, além de um fluxo de caixa que permita a remuneração por hora trabalhada acima da diária de trabalho local, e caso essa meta não seja alcançada, recomendam-se investimentos para elevação da produtividade do trabalho ou até mesmo o abandono da própria atividade produtiva. Entretanto, no contexto estudado, as relações capitalistas de produção não estão dadas nas comunidades tradicionais do Território do Alto Rio Pardo (MG) da mesma forma como são encontradas em sistemas produtivos de grande escala, que somadas à relevância sociocultural da atividade produtiva, tornam a orientação acima impertinente.

No presente estudo, a análise financeira foi realizada considerando três situações: (a) análise financeira com valoração do trabalho e com ponderação entre remuneração obtida por hora trabalhada perante o valor da diária de trabalho local; (b) análise financeira com valoração do trabalho e sem ponderação entre remuneração obtida por hora trabalhada perante o valor da diária de trabalho local; (c) análise financeira sem valoração do trabalho.

No primeiro caso, nenhum dos cenários hipotéticos foi considerado economicamente viável, no segundo caso, 24 cenários hipotéticos se tornaram

viáveis, e no terceiro caso, todos os 48 cenários hipotéticos passaram a ser viáveis, afinal, os custos de insumos são muito baixos, oscilando entre 1,29% (cenários hipotéticos com menos investimentos em equipamentos) e 19,97% (cenários hipotéticos com mais investimentos em equipamentos) dos custos totais.

Somada à análise financeira, o estudo considerou os riscos potenciais de contaminação de ferro advindos do uso de três, entre seis, recipientes de cozimento analisados. Por conseguinte, ainda que as relações capitalistas de produção não estejam estabelecidas localmente, é possível apontar melhorias pontuais na produtividade do trabalho a partir de alguns investimentos em equipamentos, não somente para elevar o lucro (dentro da capacidade de trabalho e de investimento local, e em igual relevância, dos objetivos do manejo e dos aspectos socioculturais locais), mas também para garantir a qualidade nutricional e sanitária do produto e tornar a atividade produtiva menos penosa fisicamente (uma estratégia importante também para atrair a permanência dos jovens no campo, pois mecanização, acesso à educação, acesso à internet e oportunidades de trabalho e lazer são elementos fundamentais para a fixação das novas gerações no meio rural e manutenção da tradição de extração do óleo de polpa de pequi).

Logo, a situação mais adequada a considerar é a análise financeira com valoração do trabalho e sem ponderação entre remuneração obtida por hora trabalhada perante o valor da diária de trabalho local, além da consideração dos riscos de contaminação férrica do óleo. Nesse quadro, apenas nove cenários hipotéticos passam a ser recomendáveis, porém, em quatro deles ainda permanece a despolpa em cocho-rodo, um trabalho penoso que as populações locais, sobretudo os mais jovens, desejam superar.

Em suma, a análise financeira gerou 48 cenários hipotéticos, a partir da tomada de duas variáveis de colheita (chapada; unidade de produção), seis variáveis de cozimento (lata de tinta; panela de alumínio; tacho de cobre; panela de inox; tambor de petróleo; tanque de combustível) e quatro variáveis de despolpa (cocho-rodo; engenho manual; engenho a motor; betoneira). Os resultados demonstraram que a colheita é a variável mais sensível na elevação de custos totais, ou seja, a colheita na chapada é muito mais onerosa que na unidade de produção por envolver o quádruplo do tempo de trabalho, os custos de depreciação de motocicleta e carreta, e o consumo de combustível,

sendo assim, quando for possível a colheita na unidade de produção, deve-se priorizar a extração do óleo de polpa de pequi, mas quando a colheita for na chapada, sugere-se transacionar a caixa de frutos ou proceder a extração conjunta do óleo de polpa de pequi e do óleo de amêndoa de pequi, afim de reduzir os custos da primeira atividade.

A segunda variável mais sensível na elevação de custos totais é a despulpa. Se, por um lado, os investimentos em cocho-rodo e em betoneira embutem custo zero de investimento, pois o primeiro equipamento é herança familiar secular e o segundo surge de uma situação pontual, em que a família reaproveitou o equipamento para a atividade após tê-lo adquirido para construção já encerrada da casa. Por outro lado, o cocho-rodo requer uma alta carga de trabalho para sua operacionalização, enquanto a betoneira traz riscos de contaminação férrica do óleo. Nessa ponderação, os investimentos em engenho manual e engenho a motor passam a ser atrativos (desde que respeitadas as condições sanitárias ao longo do processo de despulpa), sendo que o segundo tem investimento mais alto, porém, demanda menor quantidade de trabalho na sua operacionalização que vem a compensar a inversão um pouco mais robusta de capital.

A variável menos sensível na elevação de custos é o cozimento. Diferentemente das outras variáveis, o cozimento não embute custos de trabalho e insumos, mas só dos últimos, pois as famílias se dedicam a outras atividades produtivas enquanto os frutos são cozidos nos seis recipientes investigados. A lata de tinta, o tanque de combustível e o tambor de petróleo devem ser descartados devido aos riscos de contaminação férrica do óleo, restando as opções de panela de alumínio, tacho de cobre e panela de inox. Para processos familiares artesanais, os dois primeiros recipientes podem ser priorizados considerando-se os menores custos, enquanto a opção pela panela de inox é a mais indicada, em especial, em processos agroindustriais coletivos. Ademais, nesses processos, outros critérios que embutem custos devem ser obedecidos, como uso de luvas e toucas, que apresentaram custos significativos para a realidade econômica local (porém, esses custos devem ser observados quando o objetivo for de comercialização).

Portanto, apenas cinco cenários hipotéticos são recomendados para a realidade local, sendo quatro cenários hipotéticos mais afeitos ao contexto de vida das famílias rurais locais (C09 – colheita na unidade de produção;

cozimento no tacho de cobre; despolpa no engenho manual; C08 – colheita na unidade de produção; cozimento na panela de alumínio; despolpa no engenho manual; C15 – colheita na unidade de produção; cozimento no tacho de cobre; despolpa no engenho a motor; C14 – colheita na unidade de produção; cozimento na panela de alumínio; despolpa no engenho a motor) e um cenário hipotético mais voltado aos processos agroindustriais coletivos (C16 – colheita na unidade de produção; cozimento na panela de inox; despolpa no engenho a motor).

## Agradecimentos

---

Os autores e as autoras agradecem à coordenação do Projeto Bem Diverso (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia), ao Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e ao Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF) do Banco Mundial pelo apoio técnico, logístico e financeiro, respectivamente, ao presente estudo. Agradecemos também às instituições de base popular e às famílias rurais que aceitaram participar das dinâmicas coletivas e entrevistas individuais proporcionadas pelo projeto, com referência especial ao Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Rio Pardo de Minas (STTR), à Cooperativa de Agricultores Agroextrativistas de Água Boa II (COOPAB) de Rio Pardo de Minas (MG), à Associação da Comunidade Tradicional Geraizeira Sobrado de Rio Pardo de Minas (MG), à Associação dos Pequenos Produtores Rurais de Sítio Novo e Furnas de Vargem Grande do Rio Pardo (MG), à Associação dos Agricultores Familiares do Pau D'Arco (AAGRIFAP) de Montezuma (MG), ao Conselho de Desenvolvimento Comunitário Rural dos Pequenos Produtores Rurais de Pau D'Arco de Santo Antônio do Retiro (MG), à Associação dos Moradores da Lagoa Grande de Taiobeiras (MG), aos escritórios de Montezuma (MG) e Taiobeiras (MG) da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG), à Maria Neuracy e Maria Lúcia (COOPAAB), à Ana Pereira Santos e sua família de Rio Pardo de Minas (MG), à Maria Eunice, Antônio, Ilza Cardoso, José Mendes de Oliveira (Zé Biscoito), Cida, Helena Santos e Genivaldo Santos de Vargem Grande do Rio Pardo (MG); à Mailde, João e à Odete Chaves de Montezuma (MG), ao Clarindo de Andrade, Ana Nilda de Andrade, José Rodrigues de Oliveira (Zé de Ná) e suas filhas Maria, Santana e Josina de Santo Antônio do Retiro (MG),

e à Luciana e Luciene de Taiobeiras (MG). Agradecemos ainda à estagiária Julia Goulart (UnB) pelo apoio nas análises laboratoriais (a publicar).

## Referências

---

- AFONSO, S. R. **Análise Socioeconômica da Produção de Não-Madeireiros no Cerrado Brasileiro e o Caso da Cooperativa de Pequi em Japonvar, MG**. 2008. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Departamento de Engenharia Florestal, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2008.
- AFONSO, S. R.; MATTOS, L. M.; L, M.F.; MOREIRA, A.; CHILES, J.; ALMEIDA, R. Characterization of the extraction of pequi (*Caryocar brasiliense*) pulp oil in the Northern Region of Minas Gerais State, Brazil. **Brazilian Journal of Forestry Research**, v. 39, p. 421, 2019. Edição dos resumos do 25º IUFRO World Congress, Curitiba, 2019.
- ALMEIDA, S. P.; COSTA, T. S. A.; SILVA, J. A. Frutas Nativas do Cerrado: caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008, p. 247-285. v. 1.
- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 1998. 464 p.
- ALMEIDA, S. P.; SILVA, J. A. **Piqui e buriti: importância alimentar para a população dos Cerrados**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1994. 38 p.
- AQUINO, L. P. **Extração do óleo da polpa de pequi (*Caryocar brasiliense*): influência das variáveis operacionais**. 2007. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciência em Alimentos) -Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.
- ARAÚJO, J. B. C. N.; SOUZA, A. N.; JOAQUIM, M. S.; MATTOS, L. M.; LUSTOSA JUNIOR, I. M. Use of the activity-based costing methodology (ABC) in the cost analysis of sucessional agroforestry systems. **Agroforestry Systems**, v. 94, n. 1, p. 71-80, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10457-019-00368-6>.
- ARCO-VERDE, M. F.; AMARO, G. C. **Análise financeira de sistemas produtivos integrados**. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2014. 74 p. (Embrapa Florestas, Documentos, 274). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1014392>. Acesso em: 23 set. 2019.
- BRASIL CHANNEL. **Minas Gerais (MG): divisão do estado por mesorregiões**. 2019. Disponível em: <https://www.brasilchannel.com.br/municipios/index.asp?nome=Minas+Gerais&regiao=Norte>. Acesso em: 23 set. 2019
- Brasil. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Caderno Territorial 7: Rio Pardo de Minas**. Brasília, DF: CGMA/SDT/MDA. 2015. 8 p.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente. **O Bioma Cerrado**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>. Acesso em: 03 dez. 2019.
- BUSTAMANTE, P. G.; LIMA, D. B.; VASCONCELOS, R. M. Conservação de Recursos Genéticos junto aos Povos Tradicionais da Região Norte de Minas. **Caderno de Ciência e Tecnologia**, v. 31, n. 2, p. 381-400, maio/ago, 2014.

CHEVEZ POZO, O. V. O **Pequi (Caryocar brasiliense)**: uma alternativa para o desenvolvimento sustentável do Cerrado no Norte de Minas Gerais. 1997. 97 f. Dissertação (Mestrado em Administração Rural) – Departamento de Administração e Economia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.

CORREIA, J. R.; LIMA, H. C. Inovações técnicas e suas relações com inovações sociais e institucionais no Norte de Minas: experiências com agricultores familiares em Rio Pardo de Minas, MG. **Sustentabilidade em Debate**, v. 6, n. 1, p. 138-154, jan./abr. 2015.

FRAGALE, P. A. C.; FRANCO NETTO, A. S.; LUZ, I. S. B.; VIEIRA, C. H. N.; PEREIRA, J.; MATTOS, L. M. Análise da viabilidade financeira de sistema agroflorestal sucessional: da implantação da horticultura orgânica à sucessão por café sombreado. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA CERRADOS. **Jovens talentos 2016**: resumos. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2016. p. 90. (Embrapa Cerrados. Documentos, 334).

FRANCO NETTO, A. S.; FRAGALE, P. A. C.; LUZ, I. S. B.; VIEIRA, C. H. N.; PEREIRA, J.; MATTOS, L. M. Análise da viabilidade financeira de uso de culturas de ciclo curto para amortizar investimentos em sistemas agroflorestais sucessionais. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA CERRADOS, 2015, Planaltina, DF. **Jovens Talentos 2015**: resumos. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2015. p. 56 (Embrapa Cerrados. Documentos, 328).

GARCIA, C. H. **Tabelas para classificação de coeficientes de variação**. Piracicaba: IPEF, 1989. 12 p. (IPEF. Circular Técnica, 171).

GIROLDO, A. B.; SCARIOT, A. Land use and management affects the demography and conservation of an intensively harvested Cerrado fruit tree species. **Biological Conservation**, v. 191, p. 150-158, 2015.

IBGE. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/panorama>. Acesso em: 23 set. 2019a.

IBGE. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/289#resultado>. Acesso em: 23 set. 2019b.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Não paginado.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBio. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/cerrado/unidades-de-conservacao-cerrado/5072-rds-geraizeiras>. Acesso em: 27 set. 2019.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS – IEF. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/florestas>. Acesso em: 24 set. 2019.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL – ISA. Disponível em: <https://uc.socioambiental.org/pt-br/arp/5406>. Acesso em: 27 set. 2019.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 707-713, June 2005.

LIMA, I. L. P.; SCARIOT, A.; GIROLDO, A. B. Impacts of the implementation of silvopastoral systems on biodiversity of native plants in a traditional community in the Brazilian Savanna. **Agroforestry Systems**, v. 90, p. 1-10, 2016.

MACEDO, J. F. **Pequi**: do plantio à mesa. Belo Horizonte: EPAMIG, 2005, 44 p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 76).

MARIANO-DA-SILVA, S.; BRAIT, J. D. DE A.; FARIA, S. M. da S.; OLIVEIRA, S. L. de; BRAGA, P. F., MARIANO-DA-SILVA, F. M. de S. Caracterização química de frutos de pequiheiro

(*Caryocar brasiliense* Camb.) oriundos de três municípios do Estado de Goiás. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 4, p. 771-777, out./dez. 2009.

MATTOS, L. M.; ARCO-VERDE, M. F.; AMARO, G. C.; FERREIRA, E. A. B.; SOUZA, A. N.; PEREIRA, J. **Análise financeira e ambiental integrada de sistemas agroflorestais sucessionais no Cerrado brasileiro**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2019, 27 p. (Relatório Técnico).

MATTOS, L.; HERCOWITZ, M. **Economia do Meio Ambiente e Serviços Ambientais**: estudo aplicado à agricultura familiar, às populações tradicionais e aos povos indígenas. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 294 p.

MAY, P. H.; VEIGA NETO, F.; CHEVEZ POZO, O. V. **Compilación y Analisis sobre los Productos Forestales no Madereros (PFNM) en el Brasil**. Santiago de Chile: FAO, 2001. 88 p.

MAZER, S. **Potencial Produtivo de Plantas de Importância Socioeconômica da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Nascentes Geraizeiras, Minas Gerais, Brasil**. 2016. 46 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Departamento de Engenharia Florestal, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2016.

McALPINE, C. A.; ETTER, A.; FEARNSTIDE, P. M.; SEABROOK, L.; LAURANCE, W.F. Increasing world consumption of beef as a driver of regional and global change: a call for policy action based on evidence from Queensland (Australia), Colombia and Brazil. **Global Environmental Change**, v. 19, n. 1, p. 21-33, 2009. DOI:10.1016/j.gloenvcha.2008.10.008.

MEDEIROS, H.; AMORIM, A. M. A. Caryocaraceae. In: LISTA de espécies da Flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2015. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabo/floradobrasil/FB6688>. Acesso em: 30 nov. 2019.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JUNIOR, M. C.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; FAGG, C. W. Flora vascular do bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (ed.). **Cerrado**: ecologia e flora. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 2 v. p. 423-1279.

MICCOLIS, A.; PENEIREIRO, F. M.; MARQUES, H. R.; VIEIRA, D. L. M.; ARCO-VERDE, M. F.; HOFFMANN, M. R.; REHDER, T.; PEREIRA, A. V. B.; **Guia Técnico**: restauração ecológica com sistemas agroflorestais: como conciliar restauração com produção: opções para Cerrado e Caatinga. Brasília, DF: Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal (ICRAF), 2016. 266 p.

OLIVEIRA, M.C.; RIBEIRO, J. F.; PASSOS, F. B.; AQUINO, F. G.; OLIVEIRA, F. F.; SOUSA, S. R. Crescimento de espécies nativas em um plantio de recuperação de Cerrado sentido restrito no Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências – Brazilian Journal of Biosciences**, v. 13, n. 1, p. 25-32, jan./mar. 2015.

OLIVEIRA, W. L. de. **Ecologia populacional e extrativismo de frutos de *Caryocar brasiliense* Camb. no cerrado no Norte de Minas Gerais**. 2009. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2009.

OLIVEIRA, M. E. B. de; GUERRA, N. B.; BARROS, L. M.; ALVES, R. E. **Aspectos Agronômicos e de qualidade do pequi**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. 32 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 113).

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. São Paulo: Nobel, 1985. 467 p.

PROJETO BEM DIVERSO. Disponível em: <http://www.bemdiverso.org.br/territ%C3%B3rios/tc-alto-rio-pardo-mg>. Acesso em: 27 set. 2019.



RIBEIRO, R. F. **Pequi**: o rei do Cerrado: roendo o fruto sertanejo por todos os lados. Belo Horizonte, MG: Rede Cerrado / Rede CAA-NM / Capo-Vale, 2000, 62 p.

SÁ, D.; SCARIOT, A.; FERREIRA, J.B. Effects of ecological and anthropogenic factors on population demography of the harvested *Butia capitata* palm in the Brazilian Cerrado. **Biodiversity and Conservation**, v.29, p. 1571-1588, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10531-018-1669-9>.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998. 221 p.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v. 30, n. 3, p. 507-512, Sept. 1974.

SILVA, J. A. da. **O cultivo do pequi**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. 2 p. (EMBRAPA-CPAC. Guia Técnico do Produtor Rural, 10).

**Embrapa**

---

**Cerrados**

Apoio



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO

