



## RESÍDUOS GERADOS DA PRODUÇÃO CAFEIEIRA NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

*Eixo Temático: GT4 - Desenvolvimento Rural, Agricultura Familiar, Economia Agrícola, Meio Ambiente e Sustentabilidade.*

Amarildo Costa Lima<sup>1</sup>;  
Reinaldo Coutinho Junior<sup>2</sup>;

### Resumo

O presente artigo objetiva analisar os resíduos gerados pela produção cafeeira, na colheita e no processamento do grão nas indústrias, de 2010 até 2019 no Brasil. Especificamente, os produtos, materiais e produção de energia por meio da casca, palha, polpa e demais resíduos gerados. Para atingir o objetivo proposto, a metodologia é embasada em dois processos: o primeiro é o levantamento bibliográfico por meio de revistas, artigos, livros, teses e dissertações disponíveis sobre a cultura cafeeira e os resíduos gerados. No segundo processo, é aplicado a regressão linear para verificar a taxa de crescimento da geração de resíduos com dados obtidos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os resultados encontrados mostraram que o Brasil gerou um total, em toneladas, 8.213.115,68 milhões, o que possibilitou o direcionamento para produção de energia, aproveitamento em adubos e no setor da beleza.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos; Cultura Cafeeira; Sustentabilidade

1 Professor (IFBA). Mestrando em Economia Regional (PERPP/UESC). E-mail: amarildolimapro@gmail.com

2 Gestor Financeiro (UNINTER). E-mail: [rcoutinho.ecn@uesc.br](mailto:rcoutinho.ecn@uesc.br)

## 1. Introdução

A economia brasileira é caracterizada por diversas atividades econômicas, dentre elas o agronegócio brasileiro tem retomado o seu protagonismo na pauta exportadora brasileira. O desempenho da balança comercial nos últimos anos tem demonstrado um crescimento positivo, puxado principalmente pelo agronegócio.

Conforme dados do Ministério do Comércio Exterior (2021), o Brasil tem apresentado um crescimento substancial no volume de exportação de bens e serviços. A tabela 1 apresenta o valor exportado, em dólares, por ano. Observa-se que apenas nos anos de 2015 e 2016 apresenta uma queda por conta de fatores endógenos relacionados a crise econômica e política. E também, fatores exógenos.

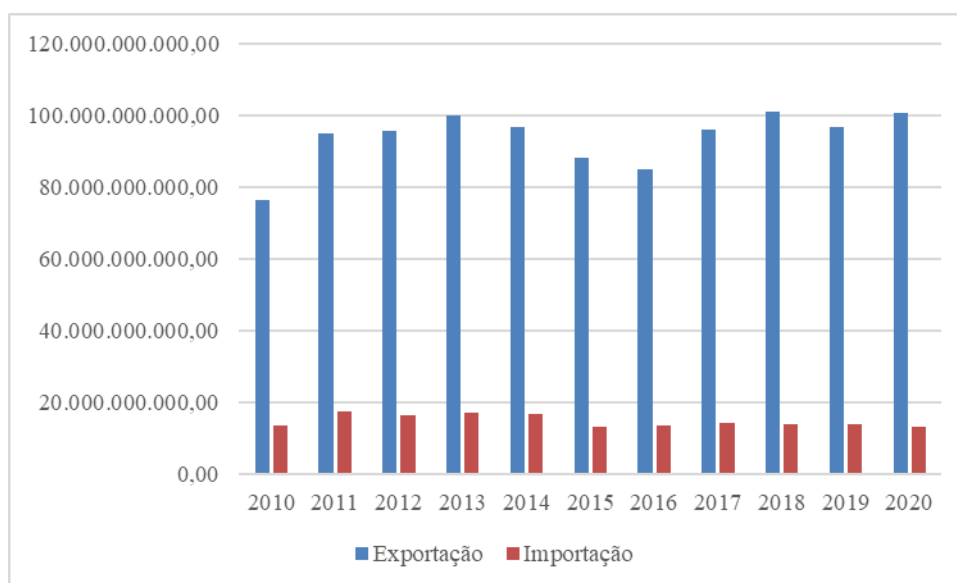
Tabela 1 – Exportação de bens e serviços brasileiros entre 2010 e 2020 (em bilhões de US\$)

<b>ANO</b>	<b>BILHÕES (US\$)</b>
<b>2010</b>	201.788.337.035,00
<b>2011</b>	255.936.306.857,00
<b>2012</b>	242.277.307.190,00
<b>2013</b>	241.967.561.759,00
<b>2014</b>	224.974.401.228,00
<b>2015</b>	190.971.087.339,00
<b>2016</b>	185.232.116.301,00
<b>2017</b>	217.739.218.466,00
<b>2018</b>	239.263.992.681,00
<b>2019</b>	225.383.482.468,00
<b>2020</b>	209.878.384.964,00

**Fonte:** Elaborado pelos autores conforme dados da Comex Stat - MDIC, 2021.

Complementarmente, as exportações de produtos agropecuários foram os principais fatores do desempenho da balança comercial. Conforme a figura 1, o ano de 2018 apresentou o melhor desempenho em relação aos demais com valor total de US\$ 101.167.305.207,00, ou seja, 42,28% do total de bens e serviços exportados pelo Brasil. Essa citação, apenas reforça a importância do setor para o país.

FÍGURA 1 – Exportação e importação entre 2010 e 2020 da agropecuária (bilhões de dólares)



**Fonte:** Elaborado pelos autores conforme dados da AgroStat, 2021.

Dada a importância do setor, é necessário compreender que a agropecuária é um conjunto de atividades direcionadas a agricultura e pecuária. A ramificação dessas atividades estende-se pelo agrosserviços, agroindústria, insumos e primários (IBGE, 2020). Internamente, no Brasil, o setor tem uma contribuição extensa na construção do Produto Interno Bruto (PIB), especificando majoritariamente as regiões, sul, sudeste e centro-oeste. Destacando, os estados do Mato Grosso, São Paulo, Paraná, Minas Gerais e Rio Grande do Sul como maiores produtores e exportadores de produtos derivados do setor, conforme dados de 2020 (AGROStat, 2020).

Diante disso, a sustentabilidade requer um padrão de vida dentro dos limites impostos pela natureza que, utilizando uma metáfora econômica, deve-se viver dentro da capacidade do capital natural. Embora o capital natural seja fundamental para a continuidade da espécie humana sobre a Terra, as tendências mostram uma população e consumo médio crescentes, com decréscimo simultâneo deste mesmo capital. Estas tendências levantam a questão de quanto capital natural é suficiente ou necessário para manter o sistema. A discussão destas diferentes possibilidades reside na origem dos conceitos de sustentabilidade forte e fraca (BELLEN, 2003). Desta forma, a noção de desenvolvimento é afetada pela concepção da questão ambiental. Desenvolvimento e meio ambiente tornaram-se indissociáveis.

Paralelamente, a definição de desenvolvimento sustentável adotada pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED) entende que o desenvolvimento sustentável é o

que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer as habilidades das futuras gerações, de onde foi retirado o requisito estabelecido originalmente em 1986 na Conferência de Ottawa, a respeito da necessidade de equidade e justiça social para o desenvolvimento sustentável (BARONI, 1992).

A questão ambiental contribui para as discussões sobre o desenvolvimento sustentável no Brasil, essa problemática se intensificou nos discursos e estudos na década de 1960 após uma fase de intenso crescimento urbano, decorrente da crise do petróleo no final dos anos sessenta e início da década de setenta. Consequentemente, tais questões começam a ser expostas no pensamento político, social e filosófico, levando ao questionamento da participação da espécie humana no planeta (BARBOSA, 2008).

A partir da preocupação dos limites dos recursos naturais e necessidade de preservar o meio ambiente e o bem estar da humanidade, o desenvolvimento sustentável surgiu no Brasil, como um conceito que poderia aliar o desenvolvimento econômico com a preservação e a manutenção dos recursos naturais, de forma a não prejudicar as gerações futuras (NETO, 2019; WEISE, 2019). Este conceito foi incorporado na Constituição Federal de 1988 e em diversas legislações, criando um sistema jurídico ambiental, produto de uma evolução legislativa que acontecia desde o início do século XX, sendo possível dividir esse processo em diferentes fases, de acordo com os contextos e finalidades das normas produzidas (NETO, 2019; WEISE, 2019).

Os resíduos gerados na produção agropecuária causam impacto no meio ambiente. O aproveitamento dos resíduos gerados é essencial para reaproveitamento e para produção de novos produtos. Segundo a EMBRAPA (2020), o Brasil tem uma potencialidade na produção de resíduos, principalmente biomassa para produção de energia.

Portanto, o objetivo desse artigo é verificar a geração de resíduos do café entre o período de 2010 a 2019, analisando os materiais produzidos por meio destes resíduos relacionados a cadeia produtiva do café. Além disso, conforme embasamento e discussões, busca-se verificar o espaço de atuação desses resíduos no desenvolvimento sustentável.

## **2. METODOLOGIA**

A metodologia é dividida em três etapas: a primeira busca descrever as características do setor cafeeiro, a geração de resíduos e as principais contribuições de autores para o tema em questão. A segunda objetiva apresentar os dados coletados e as fontes. A terceira demonstrar o processo de tratamento dos dados coletados e a estimativa de resíduos.

### **2.1 Pesquisa Bibliográfica**

A construção do referencial teórico utiliza uma natureza descritiva, exploratória e qualitativa. Conforme Gil (2002), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida por intermédio de material pré-existente e com acesso público. Assim, para elaboração do referencial desse artigo, foram consultados artigos, monografias, livros, dissertações e demais arquivos científicos, em plataformas de busca e base como o *google scholar*, *SCIELO*, periódicos da CAPES, Base de Dissertações da USP e revistas especializadas. Os descritores utilizados foram: café brasileiro, resíduos sólidos, geração de resíduos, resíduos de café, desenvolvimento sustentável, sustentabilidade, exportação de café.

## 2.2 Base e tratamento de dados

Os dados obtidos objetivam atender o próximo processo da metodologia, explicitamente, para descrever a área permanente de produção e estimar os resíduos gerados dessa área. O quadro 1 apresenta de forma descritiva os dados que serão utilizados.

QUADRO 1 – Dados, variáveis e fontes

DADOS	VARIÁVEIS	FONTE
Produção Agrícola Municipal	Área destinada à colheita (ha); Área colhida (ha); Quantidade produzida (t)	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Resíduos	Casca; palha; polpa.	Associação Brasileira Indústrias Biomassa (ABIB)

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Os dados de Produção Agrícola Municipal coletados no período de 10 anos (2010 a 2019) foram utilizados para estimar a quantidade de resíduos gerados. Para fazer a estimativa utilizou o fator residual quantitativo de 28%, ou seja, a porcentagem demonstrativa da biomassa ao resíduo gerado na produção de café, conforme demonstra equação 1.

### EQUAÇÃO 1

$$\textit{Estimativa: } Q(p) \times Fr$$

***Q(p)***: Quantidade produzida de café em grãos

***Fr***: Fator residual da biomassa dos resíduos gerados pela produção de café

A estimativa dos resíduos foi elaborada anualmente, para o Brasil e as unidades federativas. Com a estimativa dos resíduos foi feita uma regressão linear para verificar a significância e a estatística descritiva referente a média, mediana, máximo e mínimo.

O nível significância é importante nesse processo, pois permite analisar se existe uma tendência na série de resíduos para permitir o cálculo da taxa de crescimento dos resíduos no período de 2010 a 2019. A equação 2 apresenta o cálculo executado para calcular a taxa de crescimento.

## EQUAÇÃO 2

$$\text{Log } Y_t = \beta_1 + \beta_2 T$$

$Y_t$ : quantidade de resíduos de café gerados no tempo  $t$  (que no caso são 10 anos);

$T$ : tempo

$\beta_1$  : coeficiente linear da reta de tendência

$\beta_2$ : coeficiente angular da reta de tendência

Em relação a significância, o *P-valor* da regressão define se existe correlação entre as variáveis. Caso o *P-valor* seja menor  $< 0,05$  existe uma correlação entre as variáveis e é significativa. Por outro lado, se apresentar valor maior do  $> 0,05$ , não é significativa e a correlação é inexistente. Complementarmente, a Taxa Geométrica de Crescimento é medida conforme a equação 3.

## EQUAÇÃO 3

$$TGC = (\text{AntLog} B - 1) \times 100$$

**TGC**: Taxa Geométrica de crescimento.

A TGC só é mensurada, caso haja significância. Isso significa que se houver significância, existe uma tendência na série de resíduos e assim será possível estimar a TGC. No oposto, não havendo significância não é possível estimar a TGC.

Referente aos dados dos resíduos, a proposta do artigo é, também, identificar o destino dos resíduos gerados a partir da produção, e dessa maneira, verificar se estão sendo criados produtos ou destinados para alguma outra atividade. Dessa maneira, a investigação em sites, notícias, sites relacionados aos governos federal, estadual e municipal foi necessário para verificar a existência de empresas que são responsáveis pela recepção dos resíduos gerados pela produção cafeeira.

### 3. RESÍDUOS GERADOS PELO PRODUÇÃO CAFEICULTORA

Os resíduos gerados pelo café possibilitam a utilização em diversos meios de produção, e dessa forma, o montante de resíduos gerados pela indústria cafeeira é proporcionalmente considerável, caso observado outros itens do relatório da ABIB (2018), como o milho, o cacau e demais itens. Para compreender melhor essa geração de resíduos é necessária visualizar a distribuição de área (por hectare) e quantidade produzida (por tonelada) de café, conforme apresentação da tabela 2.

O café brasileiro ocupa uma área importante tanto no solo brasileiro quanto na economia, mais expressivamente nas exportações de commodities e no consumo interno do grão e seus derivados. A

área destinada a colheita tem reduzido nos últimos, conforme tabela 2. Observa-se que no acumulado a redução foi de 17,74%, ou seja, 383.408,25 hectares de área reduzida no comparativo ao ano de 2010.

A área colhida segue essa mesma tendência de redução. Em partes, essa redução de área é explicada pela mecanização da colheita. Os cafeicultores têm adotado medidas que aumentem a produção, a produtividade e consequentemente a qualidade e quantidade de grãos colhidos. Além disso, é tendência entre os setores a redução de áreas difíceis de colheita, como montanhas, e a adoção de tecnologia na produção (EMBRAPA, 2018).

TABELA 2 – Área destinada à colheita, área colhida e quantidade produzida de café brasileiro (grãos) entre 2010 e 2019.

<b>ANOS</b>	<b>ÁREA DESTINADA À COLHEITA (ha)</b>	<b>ÁREA COLHIDA (ha)</b>	<b>QUANTIDADE PRODUZIDA (t)</b>
<b>2010</b>	2.161.826	2.159.785	2.907.265
<b>2011</b>	2.149.006	2.148.775	2.700.540
<b>2012</b>	2.122.573	2.120.080	3.037.534
<b>2013</b>	2.094.257	2.085.522	2.964.538
<b>2014</b>	2.002.151	1.997.827	2.804.070
<b>2015</b>	1.986.272	1.977.714	2.647.504
<b>2016</b>	2.008.560	1.996.604	3.024.466
<b>2017</b>	1.805.667	1.802.417	2.684.508
<b>2018</b>	1.867.178	1.863.966	3.552.729
<b>2019</b>	1.825.035	1.823.403	3.009.402

**Fonte:** Elaborado pelos autores com base em dados do IBGE (2020).

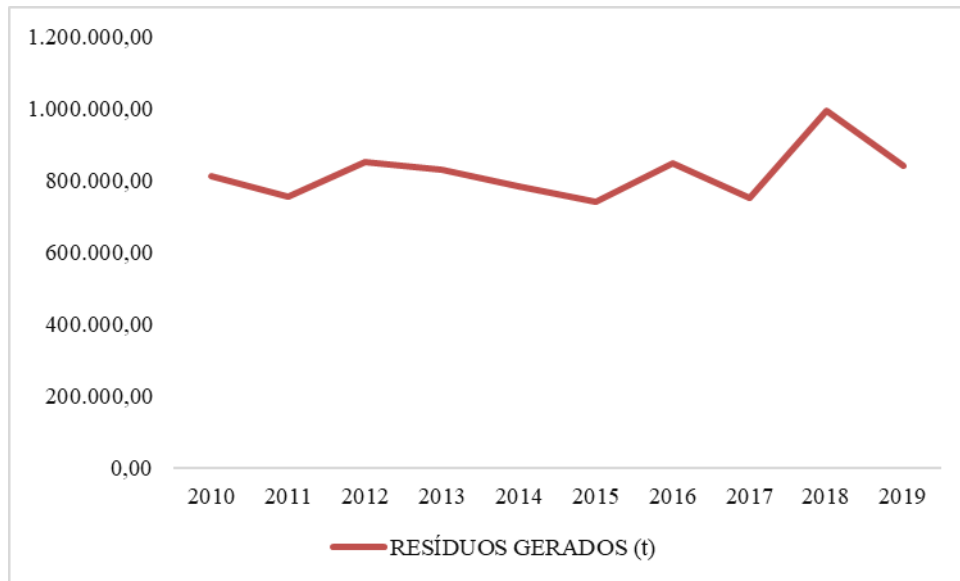
No comparativo entre a quantidade produzida e às áreas destinadas a colheita e de colheita, ocorre uma tendência diferente. A quantidade apresenta um aumento e uma redução de forma alternada, ou seja, em um ano a safra produzida representa crescimento e no outro ano redução. O fator que determina esse fato é a bienalidade da produção cafeeira.

A bienalidade é o estresse fisiológico sofrido pelas plantas de café em que existe a reposição elementos vegetativos, de estrutura interna e de reserva. Nessa recuperação ocorre uma redução na produção de grãos, e por isso, a quantidade produzida e os resíduos gerados apresentam tendência similar, conforme as figuras 2 e 3 (ALLTECH, 2020).

Analisando as figuras 2 e 3, observa-se o ano de 2018 responsável pela maior produção de resíduos em todo o período, uma totalidade de 994.764,12 toneladas de resíduos e representando um percentual de 12,11% no total de 8.213.115,68 de toneladas do período de 2010 a 2019. O ano com menor desempenho foi 2015 com uma participação de 9,03% na sua totalidade, o ano de 2015 apresentou uma produção de 741.301,12 toneladas de resíduos, conforme fator residual de 28% da ABIB.

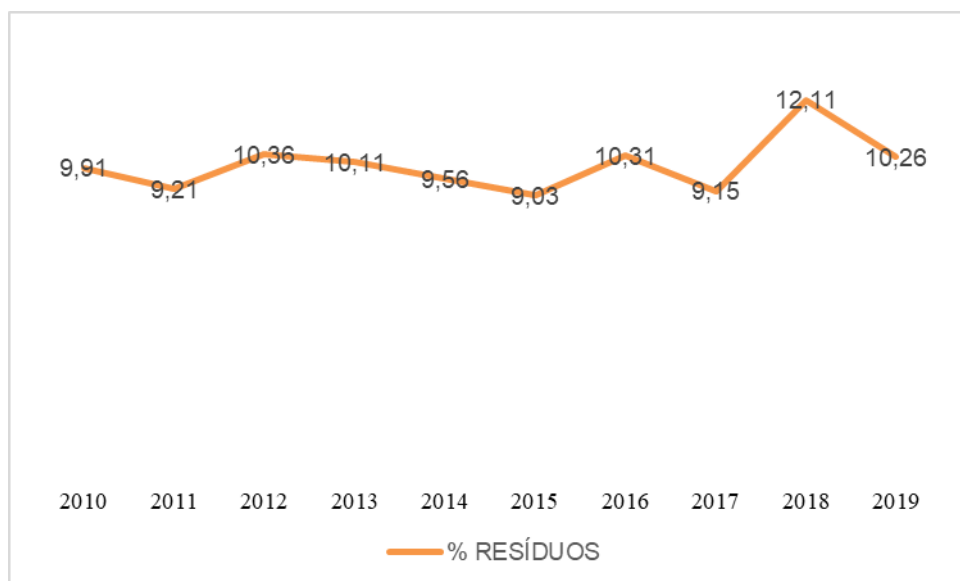
Ademais, os anos de 2012 a 2015 apresentou uma variação leve em relação aos demais períodos. Houve uma variação pouco atenuada de 10,36%, 10,11%, 9,56%, 9,03% referente aos anos de 2012, 2013, 2014 e 2015, respectivamente, ou seja, uma variação média de 0,44%.

FIGURA 2 – Resíduos gerados pelo setor cafeeiro no Brasil entre 2010 e 2019 (toneladas).



Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados do IBGE (2020).

FIGURA 3 – Proporção de resíduos gerados pelo setor cafeeiro no Brasil entre 2010 e 2019.



Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados do IBGE (2020).

O desempenho do período é explicado por um fato complementar, além da bienalidade da cultura cafeeira. A alta produção observada no ano de 2018 foi elevada pelo desempenho das exportações tanto do setor cafeeiro, mas sobretudo do setor agropecuário brasileiro. No ano de 2018, por exemplo, o Brasil exportou US\$ 101,2 bilhões no que se refere as exportações totais da agropecuária e na década de 2010, o país exportou US\$ 49,02 bilhões somente em café, conforme dados da AGROSTAT (2020).

A tabela 3 apresenta os resíduos gerados por Unidade Federativa. O estado com maior produção de resíduos é Minas Gerais, com 49,70% dos resíduos gerados no ano de 2019. Em relação aos outros anos, Minas Gerais mantém um percentual maior em comparação aos demais estados. Entre os maiores estados na geração de resíduos, Espírito Santo, São Paulo e Bahia complementam a lista representando 41,87% da geração total de resíduos, no ano de 2019.

TABELA 3 – Resíduos gerados pelo setor cafeeiro no Brasil, por Unidade Federativa, entre 2010 e 2019.

UNIDADES FEDERATIVAS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Minas Gerais	421.173	374.007	446.975	448.522	382.035	376.834	513.568	407.338	531.135	418.795
Espírito Santo	172.682	198.687	216.174	196.686	216.863	173.113	144.303	154.672	227.187	221.112
São Paulo	77.914	66.800	77.051	76.700	80.992	71.225	95.277	73.585	96.004	81.312
Bahia	42.913	42.488	39.733	44.262	56.480	58.550	37.751	44.981	69.609	50.466
Rondônia	39.525	24.673	23.924	19.745	23.421	23.726	25.293	39.434	38.150	38.410
Paraná	38.935	31.004	29.390	28.083	10.268	22.485	17.324	18.820	18.271	17.743
Goiás	6.394	5.435	5.487	4.560	4.108	5.074	4.816	4.094	5.905	5.650
Rio de Janeiro	4.203	4.368	4.405	4.722	4.895	5.350	5.238	5.076	5.233	5.223
Mato Grosso	3.411	2.315	1.842	2.881	2.787	2.009	1.616	1.897	1.950	2.717
Pará	3.346	2.870	2.803	1.660	1.152	278	109	108	79	69
Amazonas	1.093	712	600	558	120	563	155	142	97	91
Ceará	903	960	471	195	457	480	216	193	187	151
Pernambuco	539	689	394	276	207	250	126	183	189	32
Mato Grosso do Sul	421	437	423	494	430	373	125	130	62	82
Distrito Federal	295	321	430	331	367	367	326	271	155	202
Acre	288	385	407	395	560	624	607	736	551	576

**Fonte:** Elaborado pelos autores com base em dados do IBGE (2020).

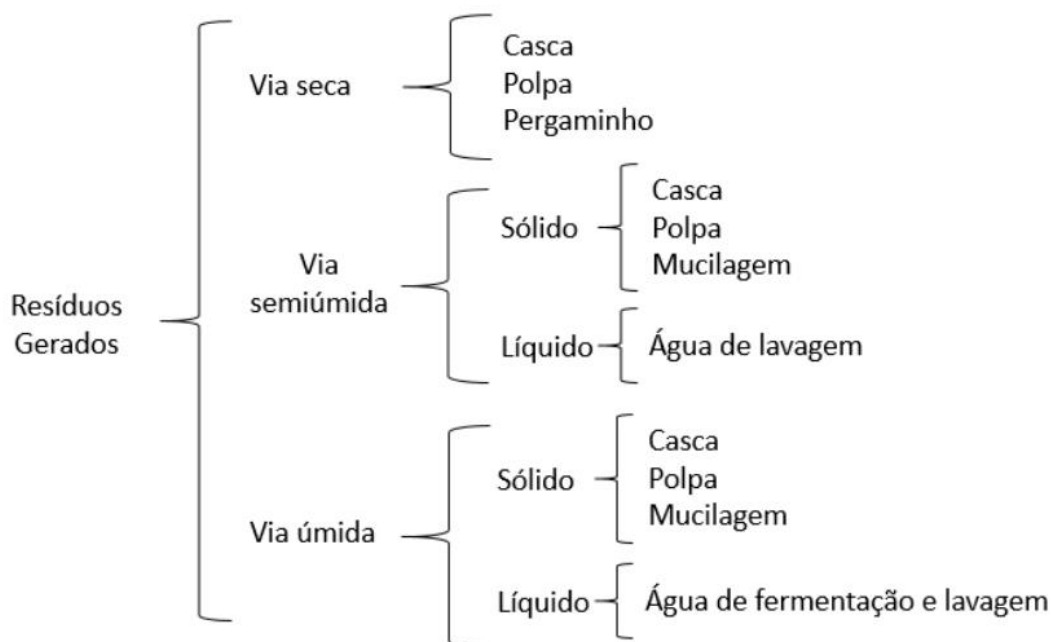
**Nota:** Alguns estados não compõem a lista por não produzirem ou ter apenas um ano de produção.

A indústria cafeeira, contemplando a figura 2, 3 e 4, produz resíduos desde o processo de colheita até o pós-consumo. Especificamente, a figura 3 apresenta os tipos de resíduos gerados no processamento do grão de café, dentre eles os principais resíduos gerados são a casca, a polpa e as águas de fermentação e lavagem. A casca e a polpa são os resíduos mais aproveitados de todo o

processamento do grão, isso porque são utilizadas para produção de adubo orgânico para a zona de plantação. Esse procedimento, majoritariamente, é feito na propriedade produtora de café.

As águas de fermentação e lavagem contém alta carga orgânica e não podem ser encaminhadas diretamente para um corpo híbrido, conforme padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011 (COCAPEC, 2019). Dessa forma, ocorre um tratamento para reduzir a carga orgânica das águas e nenhum resíduo é utilizado nesse processo. Os demais resíduos são incorporados ao processo de fermentação, secagem e torrefação do grão, como o pergaminho e a mucilagem (DÚRAN, 2016).

FIGURA 4 – Tipos de resíduos gerados pelo setor cafeeiro no Brasil



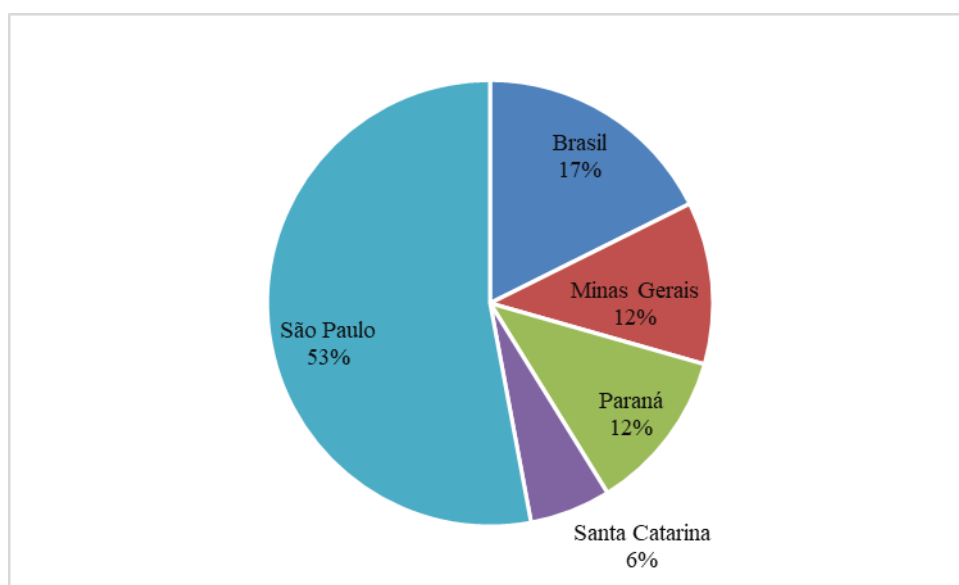
Fonte: DURÁN, C. A. A. et al (2017).

As figuras 5 e 6, representam a pesquisa em artigos dos principais produtos e mecanismos de aproveitamento dos resíduos gerados. É importante destacar que as informações referentes a utilização dos resíduos e as instituições que gerenciam os resíduos não estão destacados em artigos científicos e demais produções acadêmicas. Nos referidos artigos acadêmicos estão destacados o processo químico e maneiras de tratamento na composição dos grãos e dos resíduos gerados no processamento da cafeicultura, o que não é objetivo central do eminente artigo. Dados referentes as empresas, aos produtos e aos materiais produzidos são encontrados em sites de notícias, artigos e

relatórios disponibilizados em Associações, Cooperativas e entidades que tem finalidade a cafeicultura em todo o seu aparato.

Assim, a figura 5 destaca o estado de São Paulo como principal responsável, proporcionalmente, na produção de energia, produtos e materiais derivados dos resíduos. Os dois resíduos mais processados em São Paulo são a borra e as capsulas utilizadas na confecção de café solúvel. As empresas Recoffe, Nestlé e JDE processam os resíduos de encaminhados do próprio estado e dos demais estados, através de pontos de coleta.

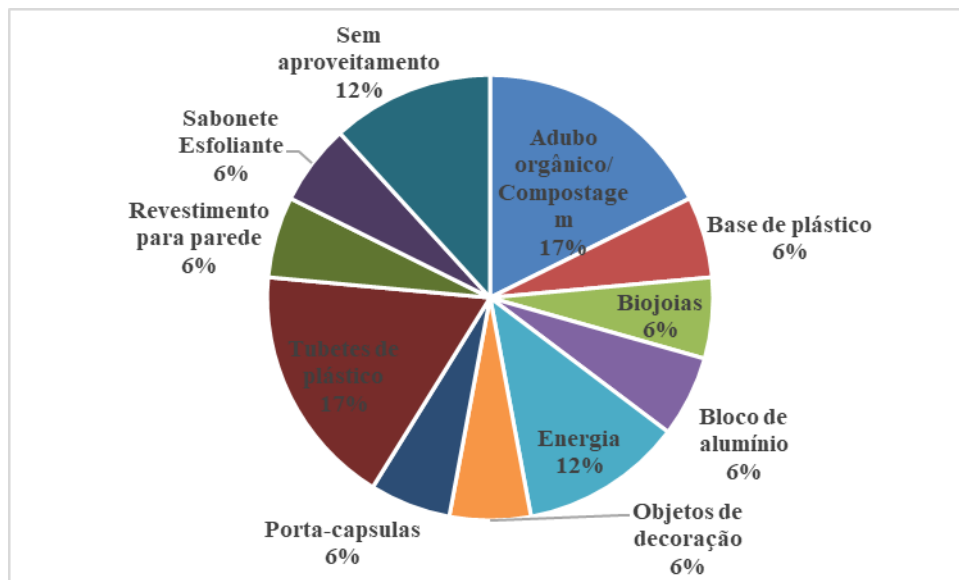
FIGURA 5 – Proporção por Estado na produção de energia, produtos e materiais



**Fonte:** Elaborado com base em dados dos autores.

Observando os dados por produto gerado, o gráfico 2 apresenta a produção de diversos produtos, entre os principais são destacados o adubo orgânico/compostagem, os tubetes de plástico – capsulas utilizadas nas mudas de café, e a geração de energia. Esse último é gerado por meio da biomassa desenvolvida com a borra de café originada principalmente das capsulas de consumo doméstico e das cafeterias. A borra e as capsulas são os principais resíduos geradores de produtos.

FIGURA 6 – Proporção por produto gerado dos resíduos



**Fonte:** Elaborado com base em dados dos autores.

Algumas iniciativas do mercado internacional reaproveitam a borra de café na geração de alguns produtos. A empresa londrina Bio-bean utiliza o resíduo para produção de combustível, e mais recentemente, a produção de lenha a partir do pó de café (ALMEIDA, 2011). A HuskeeCuo, empresa alemã, produz copos a partir da casca de café. Em Taiwan a Singtex realiza a utilização de resíduos para moda sustentável (DURAN, 2017).

Em contraste a descrição dos dados acima e na seara de finalização dessa seção, a taxa de crescimento geométrica (TCG) não foi calculada por apresentar um valor-P de 0,3095, ou seja, um valor maior que  $> 0,05$ . Dessa forma, não existe correlação entre as variáveis e não é significativa.

#### 4. Considerações Finais

Conforme dados e discussões apresentadas, pode-se concluir que o grão do café e o processo que envolve desde o seu cultivo até a distribuição do grão, produz uma série de resíduos com potencialidades produtivas, não exercendo efetivamente o seu aproveitamento.

A produção brasileira de café é destaque no mundo pela competitividade do grão, bem como da fatia percentual que representativa nas exportações e principalmente na demanda interna do produto. Dessa forma, o local onde mais existe produção de resíduos é na colheita e na separação dos grãos.

O processo que envolve a produção do café extrai seis principais resíduos, e são efetivamente aproveitados na adubação do solo para o novo manejo de cafeeiros. Ademais, no processo de consumo o residencial mais gerado é a borra do café, que é utilizado para produção de energia através da biomassa e em cosméticos.

Portanto, a cadeia de geração de resíduos do café, mesmo ocorrendo a tempestividade da bievalidade, ainda não é totalmente aproveitada e as empresas existentes são concentradas em apenas alguns resíduos do café. De sorte que, o mercado de reaproveitamento dos resíduos tem potencialidade de crescimento nos próximos anos.

## 5. Referências

- ALLTECH. **Bienalidade: por quê o café é mais produtivo em alguns anos?**. Disponível em: <https://go.alltech.com/cafe/blog/bienalidade-por-que-o-cafe-e-mais-produtivo-em-alguns-anos-cafe>. Acesso em: 22 dez. 2020.
- ALMEIDA, F. M. D; SILVA, O. M. D; BRAGA, Marcelo José. **O comércio internacional do café brasileiro:: a influência dos custos de transporte**. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v. 49, n. 2, p. 323-340, jun./2011.
- BARBOSA, Gisele. **O desafio do Desenvolvimento Sustentável**. Revista Visões, v.1, n. 4, Jan/Jun 2008.
- BARONI, Margaret. **Ambiguidades e Deficiências do Conceito de Desenvolvimento Sustentável**. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v.32, n.2, abr./jun.1992.
- BELLEN, Hans. **Desenvolvimento Sustentável: Uma descrição das principais ferramentas de avaliação**. Ambiente & Sociedade, v.7, n.1. jan./jun.2004.
- CAFEPOINT. **Biodigestor é opção para fertilização sustentável do cafezal**. Disponível em: <https://www.cafepoint.com.br/noticias/producao/biodigestor-e-opcao-para-fertilizacao-sustentavel-do-cafezal-91526n.aspx>. Acesso em: 22 dez. 2020.
- COCAPEC. **Tecnologia aproveita água residuária do processamento do café**. Disponível em: <https://cocapec.com.br/noticias/tecnologia-aproveita-agua-residuaria-do-processamento-do-cafe/>. Acesso em: 18 dez. 2020.
- CONDOMINIOS VERDES. **Copo é feito com sobras da produção de café**. Disponível em: <https://www.condominiosverdes.com.br/copo-e-feito-com-sobras-da-producao-de-cafe/>. Acesso em: 22 jan. 2021.
- CONEXÃO PLANETA. **Marca brasileira transforma borra de café em biojoias e objetos de decoração**. Disponível em: <https://conexaoplaneta.com.br/blog/marca-brasileira-transforma-borra-de-cafe-em-biojoias-e-objetos-de-decoracao/>. Acesso em: 22 dez. 2020.
- DURÁN, Carlos AA et al. **Café: Aspectos Gerais e seu Aproveitamento para além da Bebida**. Revista virtual de química, v. 9, n. 1, p. 107-134, 2017.
- EMBRAPA. **Colheita eficiente do café reduz custos na lavoura e agrega valor ao produto**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/34257814/colheita-eficiente-do-cafe-reduz-custos-na-lavoura-e-agrega-valor-ao-produto>. Acesso em: 23 dez. 2020.

GOVERNO FEDERAL. **Agropecuária é único setor da economia com crescimento na pandemia.** Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/agropecuaria-e-unico-setor-com-crescimento-na-pandemia-diz-ibge>. Acesso em: 22 dez. 2020.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **AGROSTAT.** Disponível em: <http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>. Acesso em: 16 dez. 2020.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Exportações do setor agropecuário registram aumento de 17,5% no primeiro quadrimestre de 2020.** Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/exportacoes-do-setor-agropecuario-registram-aumento-de-17-5-no-primeiro-quadrimestre-de-2020#:~:text=Segundo%20dados%20divulgados%20nesta%20segunda,com%C3%A9rcio%20de%20US%24%2029%2C923%20bilh%C3%B5es..> Acesso em: 16 dez. 2020.

NETO, Nicolau Cardoso; WEISE, Luiza Sens. **O PRODUTO INTERNO VERDE COMO INDICADOR DE SUSTENTABILIDADE: ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS E TERMOS DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E SUSTENTABILIDADE NO CONTEXTO DO DIREITO AMBIENTAL BRASILEIRO.** Revista Jurídica da FA7, v. 16, n. 2, p. 29-51, 2019.

O TEMPO. **Palha de café vira energia na Europa.** Disponível em: <https://www.otempo.com.br/economia/palha-de-caffe-vira-energia-na-europa-1.275390>. Acesso em: 23 dez. 2020.

RECICLA SAMPA. **CONHEÇA AS EMPRESAS QUE REAPROVEITAM RESÍDUOS DE DIFÍCIL RECICLAGEM.** Disponível em: <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/conheca-as-empresas-que-reaproveitam-residuos-de-dificil-reciclagem>. Acesso em: 22 dez. 2020.

SBICAFÉ. **APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS.** Disponível em: [http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/6858/Dissertacao\\_Veronica%20Alejandra%20Bonilla%20Hermosa.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Nas%20fazendas%20produtoras%20de%20caf%C3%A9,como%20adubo%20org%C3%A2nico%20na%20lavoura..](http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/6858/Dissertacao_Veronica%20Alejandra%20Bonilla%20Hermosa.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Nas%20fazendas%20produtoras%20de%20caf%C3%A9,como%20adubo%20org%C3%A2nico%20na%20lavoura..) Acesso em: 18 dez. 2020.

STYLOURBANO. **Conheça as empresas que reciclam os resíduos de café nos mais fantásticos produtos.** Disponível em: <https://www.stylourbano.com.br/conheca-as-empresas-que-reciclam-os-residuos-de-caffe-nos-mais-fantasticos-produtos/>. Acesso em: 22 dez. 2020.

VIANA, J. G. A.; SOUZA, R. S. Comportamento dos preços dos produtos derivados da ovinocultura no Rio Grande do Sul no período de 1973 a 2005. *Ciênc. agrotec.* [online] v. 31, n. 1, p.191-199, 2007.