

## **APLICAÇÃO DE POUPA E CASCA DE CAFÉ PARA REESTRUTURAÇÃO DO SOLO DO CERRADO MINEIRO**

**Estudante(s):** Maysa Pereira Soares ([maysa.8050115@aluno.mg.gov.br](mailto:maysa.8050115@aluno.mg.gov.br)), Maryane Pereira Soares ([maryane.8050007@aluno.mg.gov.br](mailto:maryane.8050007@aluno.mg.gov.br)), Laura Rocha Silva ([laura.8387461@aluno.mg.gov.br](mailto:laura.8387461@aluno.mg.gov.br))

**Orientador(es):** Meirielly Maria Cardoso Santos ([meirielly.santos@educacao.mg.gov.br](mailto:meirielly.santos@educacao.mg.gov.br)) e Cíntia da Silva Vaz ([cintia.vaz@educacao.mg.gov.br](mailto:cintia.vaz@educacao.mg.gov.br))

**Escola Estadual Frei Egídio Parisi**

### **Resumo**

A preservação do Cerrado é um tema de grande relevância, considerando que esse bioma abriga aproximadamente 5% das espécies mundiais. A agricultura é uma das principais atividades responsáveis pela degradação do Cerrado, em especial, as atividades com foco em exportação como beneficiamento do café. O resíduo de café pode ser uma alternativa viável para a recomposição de nutrientes no solo. Estudos demonstram que a aplicação deste tipo de material pode contribuir para a melhoria da fertilidade do solo, aumentando a disponibilidade de nutrientes essenciais. Objetiva-se com esta pesquisa analisar os impactos dos resíduos do beneficiamento de café, como polpa e casca (palha) sobre os atributos do solo (macro, micronutrientes, pH e matéria orgânica) do Cerrado Mineiro, visando o reaproveitamento do resíduo produzido na região, para a recomposição da fertilidade do solo. O experimento foi montado em DBC em esquema 5x4 (cinco tratamentos e quatro repetições). Houve duas principais avaliações, uma após três meses de implantação e outra após 10 meses. Os dados foram submetidos à análise estatística utilizando RStudio a 0,05 de significância. Nos primeiros três meses, os teores de P e S foram superiores no tratamento com palha e água de imersão. No entanto, após 10 meses, não foram observadas diferenças entre os tratamentos. Evidencia-se, portanto, a necessidade de mais estudos voltados para a utilização de polpa e casca de café para aumento da fertilidade do solo, especialmente, em relação às quantidades de resíduos aplicados, intervalos de avaliação e tipos de materiais, bem como o tipo de aplicação.

**Palavras-chave:** Resíduos; Remineralização; Agroecologia.

## **Introdução e justificativa**

O bioma Cerrado abriga 5% da biodiversidade mundial, sendo desta forma considerando uma maior savana em relação a variedade de espécies (MMA, 2002). A crescente devastação deste ecossistema é uma preocupação. Os impactos causados, podem gerar danos irreversíveis para bioma, inclusive para a manutenção das regiões onde são originadas as bacias hidrográficas (São Francisco, Tocantins-Araguaia e Amazônica) e saúde e bem-estar das populações envolvidas (Ribeiro,2008; Strassburg,2017).

As ações humanas são as principais responsáveis pelo aumento nos processos de desertificação, degradação, erosão e outros danos aos ecossistemas, relacionados principalmente as atividades de desmatamento, queimadas e atividades agrícolas convencionais, visando apenas aumento de produtividade e conseqüentemente de lucro (Gioverardi, 2024; Júnior,2024; Silva,2002).

Nesta perspectiva escritores como Gioverardi (2024), defendem a importância do desenvolvimento ambiental voltado para atividades ecológicas que contrapõem à agricultura convencional, ressaltando o relação humano-natureza e apresentando propostas para a preservação do meio ambiente. Tem se popularizado a utilização de resíduos da produção agrícola para recomposição de matéria orgânica e fertilidade do solo, apresentando uma proposta alternativa para demanda de insumos químicos inorgânicos (Finatto et al.,2013).

A utilização deste tipo de material como fertilizante natural, é potencialmente mais econômica na gestão de resíduos sólidos, aumenta a permeabilidade do solo ao decompor com resíduos orgânicos reduzindo a necessidade de revolvimento do solo, além de estimular a ciclagem de nutrientes. Apresentando uma proposta alternativa para o aumento de produtividade ao mesmo tempo que favorece o cuidado com o meio ambiente (Finatto et al., 2013).

A produção de café é uma das grandes commodities produzidas na região do triângulo mineiro, sendo responsável por aproximadamente 23,6 sacas por hectare em 2025, segundo o terceiro levantamento de 2025 (CONAB ,2025). Os resíduos gerados no beneficiamento do café compreendem folhas, palhas, café verde e cascas do café, totalizando aproximadamente 45% em geração de resíduos orgânicos, que em muitos casos possuem como destinação incineração, acumulados de maneira inapropriada e outros processos que são reconhecidos como poluentes (Andrade; Andrade; Silva, 2022; Campos et al.,2021; Graça; Caldas, 2017).

Estudos recentes apontam para o potencial de utilização de resíduos do beneficiamento do café como potenciais utilizações como biocombustíveis ou adubo orgânico. Tais estudos apontam para uma recomposição de macro e micronutrientes, com maiores percentuais de elementos essenciais para o desenvolvimento de culturas como nitrogênio, fósforo e potássio e elementos relacionados a recomposição de matéria orgânica (Cole; Zahawi, 2021; David; Lopes, 2021). Estas ponderações apresentam um potencial utilidade para a reestruturação de solos, a baixo custo e alto potencial nutricional.

## **Objetivos**

Objetiva-se com este trabalho analisar os potenciais dos resíduos do beneficiamento de café, polpa e casca (secas e úmidas), sobre os atributos nutricionais do solo relacionados à fertilidade na região do Cerrado do triângulo Mineiro, buscando uma alternativa aos manejos convencionais, reaproveitando resíduos produzidos na região.

## **Metodologia**

### **Análise experimental**

O experimento está em condução em uma área experimental localizada na Rua Jerônima Lucas Barros, 399, Santa Mônica, Uberlândia- MG, 38408278 (Latitude -18.93041, Longitude -48.22854). No local em questão, foram destinados aproximadamente 50m<sup>2</sup> para implantação do experimento, esta foi dividida em parcelas com 1m<sup>2</sup> em um delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema 5x4 (cinco tratamentos em quatro repetições/blocos). Destes tratamentos, quatro compostos por resíduos do beneficiamento de café e um tratamento correspondente à testemunha, totalizando 20 parcelas.

A delimitação do espaço foi realizada no dia 21 de maio de 2024 onde foi limpo organizado e estabelecida as parcelas. A primeira coleta de amostras de solos ocorreu no dia 27 de maio de 2024, utilizando amostras de 0-0,2m formando uma única amostra (Alvarez et al., 1999). As amostras foram conduzidas ao laboratório de análises de solos (Safrar). As coletas de amostras que se seguiram ocorreram em dois principais momentos, uma após três meses de implantação e a segunda após 10 meses de implantação com prospecção de análises semestrais.

Os insumos utilizados no experimento foram obtidos com parceria com a Cooperativa Cooacacer (Araguari/MG) e pequenos produtores da região totalizando 115kg de café cereja e 21kg de palha de café (casca seca). A primeira leva de café (20kg), como primeira parte foi despulpada e congelada por 15 dias, tempo para o recebimento do restante do café. O material foi imerso em água por 48h para despulpa manual. A polpa e casca então foi dividida entre os tratamentos.

T1: Polpa (e Casca) de Café Úmida;

T2: Polpa (e Casca) de Café Seca- Palha;

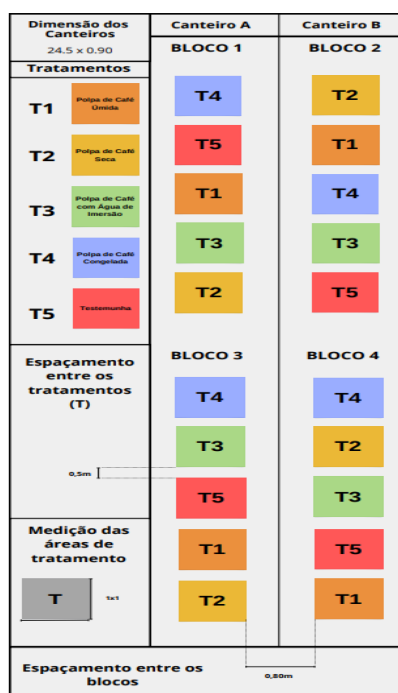
T3: Palha de café e água de imersão;

T4: Polpa ( e Casca) de café Congelada;

T5: Testemunha (sem a apresentação de polpa ou casca de café).

Em relação as parcelas, as que detinham partes secas (T2 e T3) receberam 3kg de matéria orgânica (cada parcela). As partes úmidas (T1 e T4) receberam 8,5kg cada. A testemunha não recebeu tratamento com café. Após as amostragens, os dados foram submetidos a análises estatísticas com o programa RStudio (Ihaka e Gentleman, 1993). O croqui experimental (figura 1) também foi construído com o programa.

Figura 1: Croqui experimental



Autoria própria

As coletas de amostras foram realizadas em três e dez meses de implantação para cada parcela. As amostras foram conduzidas ao laboratório Safrar para análises de fertigrama e os resultados foram submetidos à ANOVA, utilizando o programa RStudio, onde foram realizados teste de normalidade de resíduos e homogeneidade de variâncias, com Shapiro-Wilk e Onell&Matheus para DBC, respectivamente. Em sequências, foram submetidos à teste de médias Tukey e aditividade de blocos a 0,05 de significância. O experimento em questão está em desenvolvimento desde 2024.

## Resultados e Discussão

Houve duas principais avaliações, uma após três meses de implantação e outra após 10 meses. Os dados foram submetidos à análise estatística utilizando RStudio a 0,05 de significância. Após três meses as análises sugeriram resultados para micronutrientes (tabela 1), macronutrientes (tabela 2) e características gerais (tabela 3).

**Tabela 1.** Médias comparativas entre diferentes tipos de tratamento com cascas e polpa de café aplicadas em solo do cerrado mineiro ambiente escolar em Uberlândia-MG, e avaliadas sob características de micronutrientes B, Cu, Fe, Mn e Zn (mg/dm<sup>3</sup>).

Tratament os	Fe mg/dm <sup>3</sup>	Mn mg/dm <sup>3</sup>	Cu mg/dm <sup>3</sup>	B mg/dm <sup>3</sup>	Zn mg/dm <sup>3</sup>
T1	14.735a	7.915a	0.65a	0.5775a	5.43a
T2	18.4325a	7.2425a	0.7975a	0.5775a	5.1475a
T3	16.9525a	7.2575a	0.65a	0.7525a	5.5575a
T4	13.8875a	7.08a	0.6725a	0.66a	6.125a
T5	16.655a	8.28a	0.6825a	0.615a	6.1975a
CV (%)	4,72	15,95	12,68	16,83	16,85

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras minúsculas distintas em colunas diferem-se entre si pelo teste de médias Tukey a 0,05 de significância. T1= Tratamento com casca e polpa de café úmida; T2= polpa e casca de café seca (palha); T3= Polpa e casca de café seca (palha) irrigado com água de imersão; T4= Polpa e casca de café congelada por 15 dias; T5= Testemunha sem nenhum tratamento, apenas irrigado normalmente. O elemento ferro passou por transformação pelo método logarítmico para adequação da pressuposição homogeneidade.

Em relação aos micronutrientes é possível afirmar que os diferentes tratamentos, não impactaram diretamente nos micronutrientes: ferro, manganês, cobre, boro e zinco. Desta forma, a tabela 1 sugere que os resultados observados nos primeiros três meses de implantação dos tratamentos apresentaram resultados similares aos encontrados com a testemunha. Como já apresentado na literatura, compostos orgânicos demandam maior tempo para estabilização de

compostos em relação a inorgânicos, por isso, após três meses não foi possível verificar diferenças significativas entre os tratamentos.

**Tabela 2.** Médias comparativas entre diferentes tipos de tratamento com cascas e polpa de café aplicadas em solo do cerrado mineiro ambiente escolar em Uberlândia-MG, e avaliadas sob características de macronutrientes disponíveis no solo P, K, S (mg/dm<sup>3</sup>), Ca e Mg (cmolc).

Tratamentos	P_mg/dm <sup>3</sup>	K_meh_mg/dm <sup>3</sup>	Ca_cmolc	Mg_cmolc	S_mg/dm <sup>3</sup>
<b>T1</b>	104.11ab	274.135a	7.2425a	2.2075a	9.34b
<b>T2</b>	82.595b	323.1875a	6.3325a	1.345a	9.565b
<b>T3</b>	131.59ab	432.495a	6.5475a	1.9525a	19.365a
<b>T4</b>	143.97a	383.185a	7.9175a	2.485a	11.0925b
<b>T5</b>	140.31a	327.31a	7.7975a	2.8475a	9.91b
<b>CV(%)</b>	18,46	19,48	10,98	16,99	19,65

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras minúsculas distintas em colunas diferem-se entre si pelo teste de médias Tukey a 0,05 de significância. T1= Tratamento com casca e polpa de café úmida; T2= polpa e casca de café seca (palha); T3= Polpa e casca de café seca (palha) irrigado com água de imersão; T4= Polpa e casca de café congelada por 15 dias; T5= Testemunha sem nenhum tratamento, apenas irrigado normalmente. O elemento Manganês passou por transformação pelo método da raiz quadrada para redução do coeficiente de variação.

A partir da tabela 2 é possível inferir que para os macronutrientes potássio, cálcio e magnésio não sofreram alterações com a aplicação de tratamentos com resíduos do café, apresentando valores similares aqueles encontrados com a testemunha. Em contrapartida, fósforo apresentou maiores médias estatísticas no tratamento com polpa e casca de café congelada (T4) e na testemunha (T5), seguido pelo tratamento com a palha regada com água de imersão (T3) e polpa e casca de café úmida (T1) e menores concentrações de fósforo com o tratamento com a palha de café (T2). Enxofre, apresentou maiores médias de concentração no tratamento com água de imersão (T3) em comparação aos demais tratamentos, inclusive com a testemunha.

**Tabela 3.** Médias comparativas entre diferentes tipos de tratamento com cascas e polpa de café aplicadas em solo do cerrado mineiro ambiente escolar em Uberlândia-MG, e avaliadas sob características do solo pH, Matéria Orgânica(M.O), argila, silte, areia e CTC.

Tratament o	pH_H2O	M.O_%	Argila_g/k g	Silte_g/kg	Areia_g/kg	CTC_efetiva
<b>T1</b>	6.11a	1.96a	392.5a	127.5a	480a	10.14a
<b>T2</b>	6.08a	2.22a	440a	130a	430a	8.5a
<b>T3</b>	6.30a	2.63a	420a	130a	450a	9.61a
<b>T4</b>	6.30a	2.24a	405a	122.5a	472.5a	11.38a
<b>T5</b>	6.12a	2.61a	460a	132.5a	407.5a	11.48a

<b>CV(%)</b>	3,15	18,28	8,57	10,17	9,93	14,47
--------------	------	-------	------	-------	------	-------

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras minúsculas distintas em colunas diferem-se entre si pelo teste de médias Tukey a 0,05 de significância. T1= Tratamento com casca e polpa de café úmida; T2= polpa e casca de café seca (palha); T3= Polpa e casca de café seca (palha) irrigado com água de imersão; T4= Polpa e casca de café congelada por 15 dias; T5= Testemunha sem nenhum tratamento, apenas irrigado normalmente.

Assim como as demais características do solo, as características do solo não apresentam diferenças entre si após três meses. Algo natural para o tratamento que demanda decomposição de matéria orgânica antes da disponibilização para o solo dos nutrientes. Após sete meses da avaliação, em 10 meses de implantação do experimento, os dados de fertigrama foram novamente analisados e os resultados expressos em micronutrientes (tabela 4), macronutrientes (tabela 5) e características gerais (tabela 6).

**Tabela 4.** Médias comparativas das concentrações de micronutrientes boro (B), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e Zinco (Zn) (mg/dm<sup>3</sup>) em relação aos diferentes tratamentos de aplicação de polpa e casca de café sobre o solo.

<b>Tratamento</b>	<b>B_mg/dm<sup>3</sup></b>	<b>Cu_mg/dm<sup>3</sup></b>	<b>Fe_mg/dm<sup>3</sup></b>	<b>Mn_mg/dm<sup>3</sup></b>	<b>Zn_mg/dm<sup>3</sup></b>
<b>T1</b>	0.365a	0.825a	14.6425a	6.77a	5.5225a
<b>T2</b>	0.3475a	0.7525a	15.8925a	5.885a	4.4125a
<b>T3</b>	0.3725a	0.825a	14.66a	6.9725a	5.4525a
<b>T4</b>	0.4425a	0.7025a	12.5a	7.0525a	5.525a
<b>T5</b>	0.48a	0.7175a	13.98a	6.475a	5.2325a
<b>CV%</b>	8,4	7,8	17,06	8,07	15,11

<sup>1</sup>Médias comparadas pelo teste de médias Tukey a 0,05 de significância. Atendendo as pressuposições homogeneidade, normalidade e aditividade de blocos. T1 refere-se ao tratamento com polpa de café úmida; T2 palha de café; T3 palha e água de imersão; T4 polpa congelada; T5 testemunha. O atributo Boro passou por transformação de dados pelo método da raiz quadrada para redução do coeficiente de variação.

A partir da tabela (4) de médias é possível inferir que os diferentes tratamentos com polpa e casca de café não afetaram as concentrações de micronutrientes do solo (boro, cobre, ferro, manganês e zinco), desta forma independente do tratamento utilizado não foram observados impactos quando comparados à testemunha.

**Tabela 5.** Médias comparativas das concentrações de macronutrientes fósforo (P), potássio (K), enxofre (S) (mg/dm<sup>3</sup>), cálcio (Ca) e Magnésio (Mg) (cmolc) em relação aos diferentes tratamentos de aplicação de polpa e casca de café sobre o solo.

<b>Tratamento</b>	<b>P_mg/dm<sup>3</sup></b>	<b>K_meh_mg/dm<sup>3</sup></b>	<b>Ca_cmolc</b>	<b>Mg_cmolc</b>	<b>S_mg/dm<sup>3</sup></b>
<b>T1</b>	100.5275a	149.145a	7.17a	1.3575a	5.73a
<b>T2</b>	84.2325a	132.5625a	6.6775a	1.2575a	5.535a
<b>T3</b>	110.25a	112.3625a	7.33a	1.26a	5.26a
<b>T4</b>	119.0875a	135.0025a	7.5175a	1.375a	6.265a
<b>T5</b>	107.63a	205.265a	7.09a	1.2325a	5.615a

CV%	6,96	6,02	8,96	5,97	13,93
-----	------	------	------	------	-------

<sup>1</sup>Médias comparadas pelo teste de médias Tukey a 0,05 de significância. Atendendo as pressuposições homogeneidade, normalidade e aditividade de blocos. T1 refere-se ao tratamento com polpa de café úmida; T2 palha de café; T3 palha e água de imersão; T4 polpa congelada; T5 testemunha. Os atributos P e K passaram por transformação de dados pelo método logaritmo para redução do coeficiente de variação e atendimento as preposições.

Assim como os micronutrientes, os macronutrientes (tabela 5, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre) não apresentaram interações com as aplicações dos tratamentos com polpa e casca de café após um ano de implantação do experimento.

**Tabela 6.** Médias comparativas das avaliações das características gerais pH, matéria orgânica (MO), argila, silte, areia (g/kg) e CTC efetiva em relação aos diferentes tratamentos de aplicação de polpa e casca de café sobre o solo.

Tratamentos	pH_H2O	M.O_%	Argila_g/kg	Silte_g/kg	Areia_g/kg	CTC_efetiva
T1	5.9425a	2.89a	455a	142.5a	402.5a	8.9025a
T2	5.9175a	2.0725a	460a	137.5a	402.5a	8.27a
T3	5.92a	2.5375a	445a	137.5a	417.5a	8.875a
T4	5.985a	2.72a	442.5a	142.5a	415a	9.2325a
T5	6.14a	3.2425a	455a	132.5a	412.5a	8.8425a
CV	4,21	9,09	10,53	12,98	13,71	7,31

<sup>1</sup>Médias comparadas pelo teste de médias Tukey a 0,05 de significância. Atendendo as pressuposições homogeneidade, normalidade e aditividade de blocos. T1 refere-se ao tratamento com polpa de café úmida; T2 palha de café; T3 palha e água de imersão; T4 polpa congelada; T5 testemunha. Os atributos M.O. passaram por transformação de dados pelo método da raiz quadrada para redução do coeficiente de variação e atendimento as preposições.

Corroborando com as características já observadas para macro e micronutrientes do solo, as características gerais (tabela 6) (pH, M.O., argila, silte, areia e CTC) não interagiram significativamente como os tratamentos com polpa e casca de café.

## Conclusões

Nos primeiros três meses, os teores de P e S foram superiores no tratamento com palha e água de imersão. No entanto, após 10 meses, não foram observadas diferenças entre os tratamentos. Evidencia-se, portanto, a necessidade de mais estudos voltados para a utilização de polpa e casca de café para aumento da fertilidade do solo, especialmente, em relação às quantidades de resíduos aplicados por parcelas, intervalos de avaliação dos tratamentos e tipos de materiais (casca, polpa e palha), bem como o tipo de aplicação (superficial e incorporado). Além disso, ressalta a importância da utilização de resíduos orgânicos para finalidades distintas ao descarte convencional.

## Referências

ALVAREZ, V. V. H.; RIBEIRO, A. C. Calagem. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 43-60.

ANDRADE, Maria Eduarda M. de; ANDRADE, Luna C. S.; SILVA, Lílian V. 14º **JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFSULDEMINAS**, 14., 2022, Sul de Minas. ESTUDO DOS RESÍDUOS GERADOS NO SEGMENTO DE CAFÉ E O USO POTENCIAL COMO SUBPRODUTOS. S.L.: Josif, 2022.

\_\_\_\_\_. Recursos hídricos do bioma Cerrado: importância e situação. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P de; RIBEIRO, J. F (Eds.). Cerrado: ecologia e flora. 2 v. Brasília: Embrapa Cerrados, 2008 a.

**Brasil é o maior produtor mundial e o segundo maior consumidor de café**. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/brasil-e-o-maior-produtor-mundial-e-o-segundo-maior-consumidor-de-cafe>>. Acesso em: 15 maio. 2024.

**Brazil. The coffee nation**. Disponível em: <<https://brazilcoffeenation.com.br/region/list>>. Acesso em: 22 maio. 2024.

COLE, Rebecca J.; ZAHAWI, Rakan A.. Coffee pulp accelerates early tropical forest succession on old fields. **Ecological Solutions And Evidence**, [S.L.], v. 2, n. 1, p. 1-8, jan. 2021. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/2688-8319.12054>.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de café**, Brasília, DF, v.12, n. 3, terceiro levantamento, setembro 2025.

DAVID, Alline Maria Trancoso Ferraz Silva; LOPES, Jerisnaldo Matos. O potencial bioenergético dos resíduos provenientes do beneficiamento da biomassa cafeeira. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 10, n. 3, p. 1-8, 2 mar. 2021. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13175>.

**Descubra como o café pode acelerar a recuperação de florestas**. Disponível em: <<https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2021/04/descubra-como-o-cafe-pode-acelerar-a-recuperacao-de-florestas>>. Acesso em: 11 maio. 2024.

**Devastação tornará Cerrado inabitável, alerta professor da UnB | Metrôpoles**. Disponível em: <<https://www.metropoles.com/distrito-federal/devastacao-tornara-cerrado-inabitavel-alerta-professor-da-unb>>. Acesso em: 15 maio. 2024.

**Em 30 anos, cerrado brasileiro pode ter maior extinção de plantas da história, diz estudo**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/natureza/noticia/em-30-anos-cerrado-brasileiro-pode-ter-maior-extincao-de-plantas-da-historia-diz-estudo.ghtml>>. Acesso em: 20 maio. 2024.

FERREIRA, M. **O Cerrado segue sob risco pelo avanço do desmatamento e do mau uso do solo**. Disponível em: <<https://www.correiobraziliense.com.br/cidades-df/2024/05/6855893-o-cerrado-segue-sob-risco-pelo-avanco-do-desmatamento-e-do-mau-uso-do-solo.html>>. Acesso em: 22 maio. 2024.

FINATTO, Jordana; ALTMAYER, Taciélen; MARTINI, Maira Cristina; RODRIGUES, Mariano; BASSO, Virgínia; HOEHNE, Lucélia. A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA AGRICULTURA. **Revista Destaques Acadêmicos, Lajeado, RS**, v. 5, n. 4, 2013. Disponível em:

<https://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/327>. Acesso em: 21 set. 2025.

GRAÇA, Carlos Henrique da; CALDAS, Rafaela Maria Figueiredo. ESTIMATIVA DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS (CASCA E POLPA) PRODUZIDOS DURANTE O PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DO CAFÉ NO MUNICÍPIO DE VARGINHA – MG/ Estimation of the amount of residues (bark and pulp) produced during the process of coffee processing in the city. **Revista Geonorte**, [S.L.], v. 8, n. 30, p. 104-117, 22 dez. 2017. Revista Geonorte. <http://dx.doi.org/10.21170/geonorte.2017.v.8.n.30.104.117>.

SILVA, José Graziano da. **O novo rural brasileiro**. 2. ed. Campinas: Coleção Pesquisas, 2002. 166 p.