

JULIANA CRISTINA DE ALMEIDA

**ADUBAÇÃO VERDE NA CAFEICULTURA: UMA REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA**

**BOM SUCESSO
MG - BRASIL
2021**

JULIANA CRISTINA DE ALMEIDA

**ADUBAÇÃO VERDE NA CAFEICULTURA: UMA REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao *Campus* Avançado Bom Sucesso, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, como parte das exigências do curso de Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Danielle Pereira Baliza

**BOM SUCESSO
MG - BRASIL
2021**

Dados internacionais de catalogação na publicação (CIP)
Bibliotecária responsável Maria de Lourdes Cardoso CRB-6/3242

A447a Almeida, Juliana Cristina, 1985 -

Adubação verde na cafeicultura : uma revisão bibliográfica / Juliana
Cristina de Almeida. -- 2021.

25 f. ; il. ; 30 cm.

Orientadora: Danielle Pereira Baliza

Monografia (Graduação) - Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais,
Campus Avançado Bom Sucesso, Curso de Gestão Ambiental, Bom Sucesso-MG,
2021.

1. Adubação verde. 2. Café - Cultivo. 3. Sustentabilidade e meio ambiente. I.
Baliza, Danielle Pereira. II. Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, Campus
Avançado Bom Sucesso. III. Título.

CDD: 631.874

TERMO DE APROVAÇÃO

Juliana Cristina de Almeida

Adubação verde na cafeicultura: uma revisão bibliográfica

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado e aprovado como requisito parcial para a obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – *Campus* Avançado Bom Sucesso.

Bom Sucesso, 03 de setembro de 2021.

**COMPROVANTE DE APROVAÇÃO DO PROJETO POR BANCA EXAMINADORA Nº 16
/2021 - BSC-CCGA (11.01.10.01.01.02.02)**

Nº do Protocolo: 23223.003158/2021-55

(Assinado digitalmente em 14/10/2021 10:48)
DANIELLE PEREIRA BALIZA
PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO1953999

(Assinado digitalmente em 03/09/2021 10:56)
ROBSON JOSE DA SILVA
PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO2047063

(Assinado digitalmente em 13/10/2021 11:43)
VICTOR SCHMIDT COMITTI
PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO3082930

RESUMO

O Brasil é o maior produtor de café do mundo, contando com uma área em produção de cerca de 2,22 milhões de hectares no ano de 2021, sendo em sua maioria com utilização de preparo convencional do solo e adubação química. Com o aumento crescente da população mundial e a maior demanda por alimentos, tem-se utilizado cada vez mais fertilizantes na busca por uma maior produtividade, o que pode acarretar diversos impactos ambientais que podem ser minimizados com técnicas baseadas na abordagem agroecológica da produção, entre elas a adubação verde, que consiste em cultivar espécies vegetais capazes de melhorar as condições físicas, químicas, biológicas e a capacidade produtiva do solo, colaborando para um meio ambiente mais saudável, sustentável e diversificado. Diante disto, buscou-se com este trabalho fazer uma revisão bibliográfica acerca da adubação verde na cultura cafeeira como alternativa a adubação convencional em busca de um sistema de produção mais sustentável. Com base nas informações obtidas é possível inferir que a adubação verde, especialmente com as plantas leguminosas, se manejadas corretamente, é capaz de proporcionar bons resultados para a cultura cafeeira, proporcionando maior crescimento das plantas cafeeiras, ciclagem de nutrientes, e conseqüentemente, maior disponibilidade de nutrientes como nitrogênio, fósforo, cálcio, potássio e magnésio, supressão de plantas espontâneas e controle de alguns insetos e patógenos, aumentando assim a produtividade dos grãos de café.

Palavras-chave: agroecologia; café; sustentabilidade.

ABSTRACT

Brazil is the largest coffee producer in the world, with an area in production of around 2.22 million hectares in 2021, mostly using conventional soil preparation and chemical fertilization. With the growing increase in the world population and the greater demand for food, more and more fertilizers have been used in the search for greater productivity, which can lead to several environmental impacts that can be minimized with techniques based on the agroecological approach to production, among them use green manure, which consists of cultivating plant species capable of improving the physical, chemical, biological and productive capacity of the soil, contributing to a healthier, more sustainable and diversified environment. Given this, this work sought to make a literature review about green fertilization in coffee culture as an alternative to conventional fertilization in search of a more sustainable production system. Based on the information obtained, it is possible to infer that green manure, especially with leguminous plants, if managed correctly, is capable of providing good results for the coffee crop, providing greater growth of coffee plants, cycling of nutrients, and consequently, greater availability of nutrients such as nitrogen, phosphorus, calcium, potassium and magnesium, suppression of spontaneous plants and control of some insects and pathogens, thus increasing the productivity of coffee beans.

Keywords: agroecology; coffee; sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Adubo verde <i>Raphanus sativus</i> implantado na área antes da cultura agrícola.....	17
Figura 2 - Adubo verde <i>Lablab purpureus</i> em consórcio com café.....	17

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Adubos verdes com espécies que devem ser plantadas no verão:.....	15
TABELA 2 - Adubos verdes com espécies que devem ser plantadas no inverno:	16

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVO.....	13
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
3.1 Adubação verde	14
3.2 Adubação verde na cafeicultura	16
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
REFERÊNCIAS	23

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de café há mais de 150 anos, respondendo por um terço da produção mundial, sendo que o estado de Minas Gerais responde por cerca de 50% da produção nacional, o país é também o maior exportador de café no mercado mundial (ABIC, 2020). O consumo global de café atingiu o maior volume da história com o equivalente a 169,11 milhões de sacas de 60 kg no ano 2018-2019 (EMBRAPA CAFÉ, 2020). Em um levantamento realizado pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), em maio de 2021 o Brasil possuía uma área de cerca de 2,22 milhões de ha em produção de café total, e nos últimos 23 anos, observa-se acréscimo de produtividade média expressiva das lavouras cafeeiras, passando de 8,00 scs.ha⁻¹ em 1997, para 32,00 scs.ha⁻¹ na safra de 2019/2020 (EMBRAPA, 2020; CONAB, 2020), esperando-se atingir o patamar de 38,3 sacas.ha⁻¹ em 2050, de acordo com perspectiva da FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO,2018).

Diante deste fato, prediz-se como maior dificuldade a obtenção dessa produtividade de forma sustentável, pois até agora o aumento da produção de alimentos tem agravado a competição pelos recursos naturais, aumentado o desmatamento e a degradação da terra (FAO, 2017). Sendo assim, ressalta-se a importância em tornar mais eficiente os sistemas alimentares, almejando maior produção por área, aliando o melhor manejo do solo e da adubação, o uso de genótipos melhorados e o controle mais eficiente de pragas e de doenças. Dessa maneira, o uso eficiente dos fertilizantes se torna imprescindível, tendo em vista que seu consumo e utilização têm aumentado cada vez mais (CONAB, 2017), seguido pelo aumento significativo do preço destes fertilizantes que de janeiro a junho de 2021 acumularam alta de 44,81%, e de junho de 2020 a junho de 2021 a alta foi de 56,11%, segundo levantamento realizado em junho de 2021 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021).

Dentre os insumos mais usados na agricultura, especialmente na cafeicultura, estão os fertilizantes devido à sua capacidade de fornecer os nutrientes necessários ao crescimento das plantas. Os nutrientes considerados essenciais para o cafeeiro são classificados em macronutrientes, que são demandados em maior quantidade pela planta, e micronutrientes, que são demandados em menor quantidade pela planta (EMATER, 2016), sendo que para o bom desenvolvimento das plantas cafeeiras é necessário que esses nutrientes, que podem ser provenientes do próprio solo ou de adubações, sejam fornecidos de forma equilibrada, uma vez que a Lei do Mínimo, de Justus Von Liebig, estabelece que a produção das culturas é

limitada pelo nutriente mineral menos disponível para as plantas (POTASH PHOSPHATE INSTITUTE, 1998).

Segundo o Decreto n° 4.954 de 14 de janeiro de 2004, “fertilizante” é “substância mineral ou orgânica, natural ou sintética, fornecedora de um ou mais nutrientes de plantas” sendo que o fertilizante mineral é produto de natureza fundamentalmente mineral, enquanto que o fertilizante orgânico é “produto de natureza fundamentalmente orgânica, obtido por processo físico, químico, físico-químico ou bioquímico, natural ou controlado, a partir de matérias-primas de origem industrial, urbana ou rural, vegetal ou animal, enriquecido ou não de nutrientes minerais” (BRASIL, 2004).

De acordo com a Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA), de janeiro a novembro de 2020 foram entregues ao mercado mais de 37 milhões de toneladas de fertilizantes o que supera todo o ano de 2019, sendo que essa quantidade tem sido crescente a cada ano (ANDA, 2021).

Em um levantamento realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na maioria das lavouras cafeeiras do Brasil os adubos químicos são os mais utilizados (IBGE, 2017).

O uso de fertilizantes de origem mineral, altamente solúveis, quando não são absorvidos pelas plantas, devido à rapidez em sua mineralização, pode contribuir para a acidificação do solo e contaminação dos recursos hídricos devido ao acúmulo nos lençóis freáticos (MALTA, 2007).

Na busca por uma agricultura mais sustentável surgiu a Agroecologia, que tem como finalidade a sustentabilidade do sistema agrícola de produção com o objetivo de resgatar o equilíbrio de todo o sistema de produção, com o emprego de práticas que abrangem as questões sociais, culturais, ambientais e éticas, proporcionando assim, um agroecossistema sustentável (EPAMIG, 2020).

Diversas estratégias de manejo podem ser adotadas para o aumento da sustentabilidade da produção, como o aproveitamento de recursos naturais renováveis, a reciclagem de resíduos, a adubação orgânica, a adoção de irrigação bem-manejada, o uso de defensivos naturais, o controle biológico e mecânico de pragas e plantas espontâneas, a cobertura do solo, a adubação verde, a diversificação dos cultivos, a consorciação de culturas e a rotação de culturas (VERDIN FILHO *et al.*, 2019, p. 127).

A adubação verde é um tipo especial de adubação despontando como uma alternativa importantíssima para a melhoria da qualidade nutricional do cafeeiro, promovendo ainda a diversificação biológica e conservação do solo (CARVALHO *et al.*, 2017).

As práticas mais sustentáveis quando aplicadas ao sistema de produção do café, como o baixo uso de insumos proporcionam equilíbrio ambiental e proteção à saúde do homem (PASETO, 2018).

Portanto, diante de diversas estratégias possíveis para se alcançar a sustentabilidade na produção cafeeira, é importante conhecer melhor cada uma delas, como aplicá-las no campo, e quais resultados elas podem trazer para a lavoura. Pretende-se com este trabalho, abordar a adubação verde na cafeicultura por meio de uma revisão bibliográfica em busca de informações técnicas acerca deste tema que possam contribuir para uma produção mais sustentável na cultura do café.

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão bibliográfica acerca da adubação verde na cultura do café como alternativa a adubação convencional.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Adubação verde

A adubação verde possibilita o cultivo das espécies de interesse econômico de forma mais sustentável. Essa técnica compreende no cultivo diferentes espécies vegetais, sobretudo de leguminosas, em consórcio ou rotação na mesma área de plantio das culturas agrícolas. Os adubos verdes ao serem mantidos na superfície ou incorporadas ao solo são capazes de melhorar as condições físicas, químicas, biológicas e a capacidade produtiva do solo (ESPÍNDOLA *et al.*, 1997). De acordo com Gouveia (2019) a adubação verde é importante, sobretudo para recuperação da fertilidade do solo. É uma maneira sustentável e ecológica de incorporação de matéria orgânica (biomassa) ao solo, incrementando sua fertilidade natural e protegendo-o.

Os adubos verdes trazem diversos benefícios, como o aumento da capacidade de armazenamento e retenção de água no solo devido a uma alta taxa de infiltração de água no solo, proporcionado pela ação da cobertura vegetal, que diminui a velocidade de enxurradas, evitando assim a erosão, e pela ação das raízes que após sua decomposição deixam canais no solo, por onde passa a água; a descompactação do solo, através das raízes das plantas de adubo verde, aumentando a aeração do solo; a diminuição da variação de temperatura da superfície do solo entre o dia e a noite; o fornecimento de nitrogênio para o solo e conseqüentemente para as culturas devido à capacidade de fixação do nitrogênio atmosférico no solo principalmente pelas leguminosas. Os adubos verdes promovem ainda a introdução de matéria orgânica no solo, aumentando a diversidade e atividade biológica no solo; a produção de massa verde na cobertura do solo aumentando ao longo do tempo a incorporação da matéria orgânica no solo; a proteção de mudas contra o vento e radiação solar intensa; a reciclagem de nutrientes do solo; a redução de invasão das plantas espontâneas, devido a efeito supressor causado pelo crescimento rápido e vigoroso ou por produção de substância tóxica à invasora, a depender da espécie escolhida; a diminuição da incidência de pragas devido ao controle biológico exercido ao se aumentar a diversidade de espécies vegetais e animais presentes no solo; a utilização de parte da biomassa do adubo verde na alimentação humana ou animal (CARLOS *et al.*, 2006).

Diversas espécies podem ser utilizadas para a adubação verde, entre elas as leguminosas, que contribuem com um maior aporte de nitrogênio e decomposição rápida, e as gramíneas, que possuem decomposição mais lenta e fornecem uma cobertura residual mais estável. A época de plantio de cada espécie está relacionada ao aproveitamento adequado da

água, temperatura e luz (SARTORI *et al.*, 2011), sendo que a adubação verde de verão consiste no plantio dos adubos verdes no período de outubro a janeiro enquanto a adubação verde de inverno consiste no plantio das espécies entre fevereiro e abril (ESPÍNDOLA; GUERRA; ALMEIDA, 1997).

Seguem abaixo, dois quadros contendo as principais espécies de adubos verdes e suas características agrupadas de acordo com a sua época de plantio:

TABELA 1 - Adubos verdes com espécies que devem ser plantadas no verão:

Nome comum	<i>Nome científico</i>	Família botânica	Massa verde ¹ t/ha	Massa seca ² t/ha	Características
Amendoim Forrageiro	<i>Arachis pintoii</i>	Leguminosa	20 a 30	4 a 5	Crescimento rasteiro, fixação de nitrogênio.
Crotalária júncea	<i>Crotalaria juncea</i>	Leguminosa	15 a 60	05 a 15	Auxilia no manejo de nematóides (especialmente <i>Meloidogyne spp.</i>), alta e rápida produção de biomassa.
Crotalaria spectabilis	<i>Crotalaria spectabilis</i>	Leguminosa	15 a 30	3 a 8	Capacidade de descompactação do solo, tolerância à seca.
Feijão-de-porco	<i>Canavalia ensiformis</i>	Leguminosa	14 a 30	3 a 7	Crescimento ereto, controle de plantas espontâneas (especialmente <i>tiririca - Cyperus rotundus</i>)
Guandu	<i>Cajanus cajan</i>	Leguminosa	09 a 70	3 a 22	Resistente à seca, tolera temperaturas altas.
Lablabe	<i>Lablab purpureus</i>	Leguminosa	18 a 30	3 a 13	Crescimento indeterminado, tolera geadas.
Milheto	<i>Pennisetum glaucum</i>	Gramínea	40 a 50	8 a 10	Resistência moderada ao frio e à seca, auxilia no controle de nematóides.
Mucuna-anã	<i>Mucuna deeringiana</i>	Leguminosa	10 a 20	4 a 6	Crescimento determinado, resistente à seca.
Mucuna-preta	<i>Mucuna aterrima</i>	Leguminosa	10 a 40	4 a 7	Possui crescimento indeterminado (trepadora), eficaz no controle de plantas daninhas, auxilia no manejo de nematóides, requer cuidado para não infestar a área.
Mucuna-cinza	<i>Mucuna cinérea</i>	Leguminosa	20 a 46	5 a 9	Possui crescimento indeterminado (trepadora), má hospedeira de nematóides, auxilia no manejo de nematóides

¹ É determinada após o corte da planta rente ao solo, levando-a ao laboratório para a pesagem em balança e transformado o resultado em toneladas por hectare (RODRIGUES *et al.*, 2012).

² É determinada através da pesagem da planta após sua lavagem e secagem em estufa, transformando o resultado em toneladas por hectare (RODRIGUES *et al.*, 2012).

Fonte: adaptado de FORMENTINI (2008); GOUVEIA (2019); MATHEIS *et al.* (2006); MATEUS E WUTKE (2006); PIRAÍ SEMENTES c2021; RICCI *et al.* (2002); WUTKE *et al.* (2007).

TABELA 2 - Adubos verdes com espécies que devem ser plantadas no inverno:

Nome comum	Nome científico	Família botânica	Massa verde ¹ t/ha	Massa seca ² t/ha	Características
Aveia branca	<i>Avena sativa</i>	Gramínea	15 a 50	2,5 a 7	Produz grãos que podem gerar receita, auxilia no manejo de podridões radiculares e mofo-branco.
Aveia preta	<i>Avena strigosa</i>	Gramínea	30 a 60	3 a 6	Controle de plantas daninhas em especial de folha estreita, auxilia no manejo de podridões radiculares e mofo-branco.
Azevém	<i>Lolium multiflorum</i>	Gramínea	20 a 60	2 a 6	Planta anual, crescimento ereto.
Chícharo	<i>Lathyrus sativus</i>	Leguminosa	20 a 40	4 a 6	Fornece nitrogênio, crescimento semi-ereto.
Ervilhaca	<i>Vicia sativa</i>	Leguminosa	20 a 30	4 a 6	Boa para uso em consórcio com outras forrageiras.
Nabo forrageiro	<i>Raphanus sativus</i>	Crucífera	20 a 30	2 a 3	Crescimento determinado, descompactação de solos, controle de plantas espontâneas.
Tremoço branco	<i>Lupinus albus</i>	Leguminosa	30 a 40	3 a 5	Crescimento ereto, adaptado a climas temperados e subtropicais.

¹ É determinada após o corte da planta rente ao solo, levando-a ao laboratório para a pesagem em balança e transformado o resultado em toneladas por hectare (RODRIGUES et al, 2012).

² É determinada através da pesagem da planta após sua lavagem e secagem em estufa, transformando o resultado em toneladas por hectare (RODRIGUES et al, 2012).

Fonte: adaptado de FORMENTINI (2008); GOUVEIA (2019); MATHEIS et al (2006); MATEUS E WUTKE (2006); PIRAÍ SEMENTES c2021; RICCI et al (2002); WUTKE et al (2007).

Em relação ao manejo da fitomassa produzida, esta pode ser cortada e deixada para decomposição na superfície do solo, incorporada, ou ainda, a planta pode ser conduzida até o fim de seu ciclo para colheita das sementes (WUTKE, 2007). Cabe destacar que cada espécie tem sua época mais propícia para manejo, coincidindo com a máxima acumulação de matéria seca (CHAVES, 2005).

A adubação verde é um método sustentável que pode ser utilizado para melhorar as condições do solo e proporcionar outras vantagens, conforme já foram mencionadas anteriormente. No entanto, ao selecionar as espécies de adubos verdes, é necessário considerar suas características morfológicas, sua época propícia para o plantio, o método de manejo mais adequado ao sistema, assim como as condições climáticas locais, a fim de otimizar os benefícios dessa prática (GOUVEIA, 2019).

3.2 Adubação verde na cafeicultura

Solos intensamente cultivados podem apresentar problemas em suas propriedades físicas, afetando sua estabilidade e comprometendo a produtividade e sustentabilidade de todo o sistema agrícola (DIAS, 2010). Fato que pode ser corrigido mediante ao emprego de

práticas mais sustentáveis, baseadas nos princípios da agroecologia, visando a maior proteção do ambiente e a recuperação da produtividade do café, além de se adequar ao mercado consumidor que passa por processos de transformações e readequações devido à inclusão de padrões qualitativos como a sustentabilidade e a rastreabilidade, buscando inserir os cafeicultores no mercado de cafés sustentáveis (BREGAGNOLI & NETO, 2017).

Segundo Chagas (2018), o adubo verde pode ser plantado na área antes da implantação do café (FIGURA 1), proporcionando uma rotação para quebrar o ciclo de pragas e doenças e melhorar as características do solo, ou ainda em consórcio com o café (FIGURA 2).

Figura 1 - Adubo verde *Raphanus sativus* implantado na área antes da cultura agrícola.



Fonte: FORMENTINI, 2008

Figura 2 - Adubo verde *Lablab purpureus* em consórcio com café.



Fonte: FORMENTINI, 2008

Estudos buscam identificar a influência exercida pela adubação verde nos cafeeiros, concentrando-se a maioria dos estudos na fertilidade do solo, no crescimento e desenvolvimento do cafeeiro. Contudo, são poucos os estudos que analisam o efeito da

adubação verde no manejo de insetos, patógenos e doenças, além de avaliar sua viabilidade econômica.

Na Universidade Federal de Viçosa - UFV, no município de Viçosa, MG foi conduzido um experimento no ano de 2009 com quatro doses de adubação orgânica, com e sem 450g de matéria seca de *Crotalaria juncea*, no cafeeiro (*C. arabica*) com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes doses de composto, complementados com *C. juncea* sobre o desenvolvimento vegetativo de cafeeiros. Em que os autores concluíram que o cafeeiro apresentou maior crescimento com o aumento das doses de composto e também maior crescimento com adubação de cobertura com palhada da parte aérea de crotalária (RODRIGUES *et al.*, 2014).

O crescimento inicial de cafeeiros e fertilidade do solo adubado com mucuna, amendoim forrageiro ou sulfato de amônio foram analisados por Vilela *et al.* (2011) em um experimento em Viçosa-MG, no período de outubro de 2007 a setembro de 2008 no qual mudas de café (*C. arabica*) foram plantadas em vasos de 60 L, preenchidos com solo e areia na proporção de 3:1, mantidas em ambiente aberto e irrigadas duas vezes por semana, sendo que o experimento constituiu-se de três tratamentos, sendo duas espécies de fabáceas empregadas como adubação verde (*mucuna cinza* e amendoim forrageiro) e um tratamento com adubação mineral nitrogenada (sulfato de amônio) fornecido na dose de 21 g planta⁻¹ de N parcelados em três vezes. As conclusões foram:

[...]os cafeeiros que receberam adubações com massa de *Mucuna cinza* ou massa de amendoim forrageiro apresentaram, com exceção da altura de planta, maior crescimento vegetativo do que os cafeeiros que receberam somente adubação nitrogenada com sulfato de amônio. A aplicação da massa de fabácea aumentou em até oito vezes a concentração de K, quando comparado com adubação com sulfato de amônio, havendo também aumento nas concentrações de P, Ca, Mg. Os solos adubados com fabáceas apresentaram maior fertilidade do que os que receberam sulfato de amônio, a despeito do maior crescimento dos cafeeiros verificado nesses solos (VILELA *et al.*, 2011, p. 34).

A taxa de crescimento e estado nutricional do café em sistema de produção orgânica foi analisada por Ricci *et al.* (2005) em Valença, RJ em um experimento com seis cultivares de café (*C. arabica*), com ou sem *C. juncea*, constatando-se que o cultivo da crotalária associada ao café proporcionou aumento no volume de matéria seca e ciclagem de nutrientes, a fixação biológica de nitrogênio proporcionou um aporte de nitrogênio superior a 200 kg ha, sendo que o cultivo da crotalária resulta em um acúmulo de nitrogênio no tecido foliar do cafeeiro permanece constante após um ciclo de cultivo, ao contrário do que foi observado na ausência da leguminosa.

Bergo *et al.* (2006), avaliou espécies leguminosas na formação de cafezais no segmento da agricultura familiar no Acre em um experimento conduzido no campo

experimental da Embrapa Acre, no qual foi implementado consórcio de *C. arabica* com as leguminosas mucuna preta (*Mucuna aterrima*), flemingia (*Flemingia congesta*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), guandu (*Cajanus cajan*), e café solteiro, sendo que todos foram analisados com e sem adubação nitrogenada. A avaliação dos tratamentos considerou a produtividade dos cafeeiros, altura e diâmetro de suas copas, fertilidade do solo, e efeito das leguminosas na incidência de plantas espontâneas. Verificou-se com o experimento que a produtividade dos cafeeiros aumentou, quando se utilizou as leguminosas *F. congesta* e *M. aterrima*, entretanto, com o uso combinado dessas leguminosas com adubação nitrogenada os cafeeiros tornaram-se ainda mais altos e frondosos; o desenvolvimento da altura de plantas e do diâmetro da copa dos cafeeiros foi negativamente afetado quando utilizou-se a *C. ensiformis*; os teores de cálcio e valor da soma de bases aumentaram significativamente quando se utilizou a *F. congesta*; e a *F. congesta*, devido a sua capacidade de rebrota, foi a única leguminosa que controlou eficientemente as plantas espontâneas nas entrelinhas dos cafeeiros.

Em um experimento conduzido na Fazenda Santa Rosa, no município de Cândido Mota- SP, Maia & Conte (2019), analisaram sete tratamentos aplicados nas entre linhas do *C. arabica* sendo: testemunha 1 com capina anual; testemunha 2 sem capina; adubação orgânica com torta de filtro; consórcio com feijão -*Phaseolus vulgaris*; consórcio com mucuna-anã - *Mucuna deeringiana*; consórcio com milho -*Zea mays*; e consórcio com milheto -*Pennisetum glaucum*; e concluíram que a produtividade do café foi maior quando manejado com mucuna-anã, seguido por torta de filtro e testemunha sem capina nas suas entre linhas, que os teores de nitrogênio foliar na cultura do café foram maiores quando manejados com leguminosas em suas entre linhas que os maiores teores de S e B foliares foram encontrados no tratamento com torta de filtro e que os menores teores nutricionais foliares e produtividade na cultura do café foram obtidos quando consorciado com as culturas de milho e milheto em suas entre linhas.

Parajara *et al* (2020) avaliou a capacidade de plantas de cobertura cultivadas como adubos verdes, sobre o efeito alelopático em plantas espontâneas em relação ao manejo convencional do café conilon em propriedade agrícola particular no município de Alegre – ES através da análise descritiva em uma cobertura de solo com leguminosa feijão guandu (*Cajanus cajan*) utilizada para adubação verde, e convencional. Os autores constataram que as plantas de cobertura de verão são eficientes no manejo da supressão de plantas espontâneas sendo que no manejo convencional as plantas espontâneas das espécies *Sorghum arundinaceum* são de fácil estabelecimento.

Nos municípios de Jacarezinho e Carlópolis no estado do Paraná, durante 2008/2009 e 2009/2010, foram conduzidos experimentos de campo em dois cafezais comerciais, com o objetivo de avaliar o uso de mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), labe-labe (*Dolichos lab lab L.*), *Crotalaria mucronata*, amendoim-da-índia (*Arachis hypogaea*), mucuna-anã (*Mucuna deeringiana*), *Crotalaria spectabilis* e *Crotalaria breviflora* como adubos verdes, consorciados com *C. arabica* no manejo da mancha foliar de Cercospora, doença bastante comum no cafeeiro, que causa danos desde as folhas até a polpa do fruto. Foi constatado que a maioria das leguminosas avaliadas como adubos verdes neste estudo podem ser utilizadas no manejo de *C. coffeicola* e que o único adubo verde com baixa eficiência na maioria dos experimentos foi *A. hypogaea* sendo que uma possível explicação é que o desenvolvimento dessa leguminosa foi limitado devido ao menor espaçamento das fileiras do café (CARDOSO *et al.*, 2013).

Em um experimento realizado entre agosto de 2015 e julho de 2016, na comunidade São Bartolomeu, em propriedade particular, no distrito de Rive, município de Alegre, nas proximidades do IFES - Campus de Alegre, foram analisados os efeitos de diferentes adubos verdes na produção do café conilon sendo: café solteiro (solo capinado – testemunha), café + feijão guandu (*Cajanus cajan*); café + mucuna preta (*Stizolobium aterrimum*); café + feijão de porco (*Canavalia ensiformis*); café + margaridão mexicano (*Tithonia diversifolia*). Foram analisados os atributos do solo, a produtividade e o custo de produção. O manejo do adubo verde foi realizado de acordo com a literatura disponível e os resultados foram os seguintes: quanto à produção de biomassa a mucuna preta lidera o ranking com 15,8 t/ha, seguida pelo feijão guandu com 8,4 t/ha, margaridão mexicano com 7,1 t/ha e feijão de porco com 4,1 t/ha. Quanto à poda, a mucuna preta, que tem hábito trepador, necessitou de seis podas durante o período de avaliação, enquanto as demais espécies necessitaram de duas podas durante o ano. Em relação à viabilidade da produção, considerando todos os aspectos analisados, chegou-se à seguinte conclusão: a mucuna preta foi a espécie que promoveu maior aporte de matéria fresca. Todos os tratamentos suprimiram os gastos desenvolvidos na atividade. O cafeeiro conilon consorciado com mucuna-preta e com margaridão apresentou os melhores resultados de receita líquida total, com um incremento de 92% em relação ao cafeeiro solteiro (ZACARIAS *et al.*, 2019).

Diversas são as espécies utilizadas na adubação verde do cafeeiro, especialmente as leguminosas, entretanto um dos principais desafios desta prática está em estabelecer o manejo adequado das espécies e sincronizar a disponibilização de nutrientes da adubação verde com a demanda do cafeeiro (ARAUJO, 2015).

Mediante a análise dos estudos apresentados acerca da adubação verde na cafeicultura, que demonstraram eficiência no crescimento e desenvolvimento das plantas, maior concentração e disponibilidade de nutrientes, maior produtividade, controle de plantas espontâneas e fixação de nitrogênio no solo, recomenda-se a utilização da adubação verde em consórcio com o cafeeiro, especialmente a adubação verde de verão, com destaque para as leguminosas como as crotalárias, as mucunas, amendoim forrageiro, feijão gandu e flemíngia, cujo manejo está disponível na literatura científica (BERGO *et al.*, 2006; CARDOSO *et al.*; 2013; MAIA e CONTE, 2019; PARAJARA *et al.*; 2020; RICCI *et al.*; 2005; RODRIGUES *et al.*; 2014; VILELA *et al.*; 2011; ZACARIAS *et al.* 2019).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na literatura consultada, é possível inferir que a adubação verde na cafeicultura apresenta bons resultados para o desenvolvimento da planta de café e contribui para um ambiente mais equilibrado, podendo ser uma técnica sustentável de adubação em substituição ou complementação aos fertilizantes químicos.

Diversas espécies de adubo verde podem ser utilizadas, sendo que as preferidas são as leguminosas pela sua capacidade de fixação do nitrogênio atmosférico no solo. Experimentos demonstram que a escolha da espécie de adubo verde deve ser feita considerando a sua sincronia com as demandas do cafeeiro e as suas variáveis de manejo, como sua época de plantio que são fundamentais para o sucesso desta técnica.

Sugere-se que sejam feitos mais estudos, principalmente aqueles que comprovem a viabilidade econômica da adubação verde na cafeicultura, como forma de incentivo ao cafeicultor para a prática deste método de adubação.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Izabel Cristina Vaz Ferreira de. **Produtividade de cafeeiros adubados com fertilizantes orgânicos em consórcio com adubos verdes**. Viçosa, 2015. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/7363/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO CAFÉ (Brasil). 2020. **O café brasileiro na atualidade**. Disponível em: <https://www.abic.com.br/o-cafe/historia/o-cafe-brasileiro-na-atualidade-2/>. Acesso em: 07 mar. 2021.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS. 2021. **Principais indicadores do setor de fertilizantes**. Disponível em: https://anda.org.br/wp-content/uploads/2021/04/Principais_Indicadores_2020.pdf. Acesso em: 09 abr. 2021.
- BERGO, Celso Luis *et al.* Avaliação de espécies leguminosas na formação de cafezais no segmento da agricultura familiar no Acre. **Acta Amazônia**, Manaus, v. 36, n. 1, p. 19-24, Mar. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672006000100004&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 19 mai. 2021.
- BRASIL. Decreto nº 4.954. Aprova o Regulamento da Lei nº 6.894, de 16 de dezembro de 1980, que dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes ou biofertilizantes destinados à agricultura, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, p. 2, 14 jan. 2004. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=2&data=15/01/2004>. Acesso em: 14 jan. 2021.
- BREGAGNOLI, Marcelo; RIBEIRO NETO, Jorge Florêncio Ribeiro. **Café nas montanhas**: Caracterização da cafeicultura na área de atuação da Cooperativa Regional de Cafeicultores em Guaxupé. Pouso Alegre, 2017. Disponível em: https://portal.ifsuldeminas.edu.br/images/PDFs/proex/publicacoes_livros/Caf-nas-Montanhas.compressed.pdf. Acesso em: 03 mar. 2021.
- CARDOSO, Rogério Manuel de Lemos *et al.* Eficiência de adubos verdes no manejo da mancha foliar de Cercospora em cafeeiro. **Trop. patol de planta**, Brasília, v. 38, n. 2, pág. 122-127, abril de 2013. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-56762013000200005&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 17 mai. 2021.
- CARLOS, José A. Donizeti; COSTA, Juliana Amorim da; COSTA, Manoel Baptista da. **Adubação verde**: do conceito à prática. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2006. Disponível em: <https://ciorganicos.com.br/wp-content/uploads/2017/10/Adubacao-Verde-do-conceito-a-pratica-USP-CI-Organicos-OrganicsNet.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2021.
- CARVALHO, Fredson Leal de Castro *et al.* Uso da adubação verde como técnica de manejo sustentável do solo. *In*: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 7., 2017. Disponível em: Acesso em: 03 mar. 2021.
- CHAGAS, Ivaldir Donizetti. **Adubação verde na cultura do cafeeiro**. MUZAMBINHO. Disponível em: <https://muzambinho.com.br/https://prop.i.ift.edu.br/ocs/index.php/jice/8jice/paper/view/82062018/08/30/adubacao-verde-na-cultura-do->

[cafeeiro/#:~:text=O%20manejo%20do%20adubo%20verde,do%20cafeeiro%20permitir%20ta l%20a%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: 12 mai. 2021.](#)

CHAVES, Júlio Cesar Dias. Utilização racional de plantas de cobertura em lavouras cafeeiras. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 4., 2005, Londrina. **Anais [...]**. Londrina: SPCB, 2005. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/2007>. Acesso em: 02 ago. 2021.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Boletim da Safra de Café. Levantamento de safra de setembro de 2020**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/index.php/info-agro/safras/cafe>. Acesso em: 26 out. 2020.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Custo de produção, índices, insumos e receita bruta: insumos: fertilizantes entregues**. Brasília: CONAB, 2017. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1536&t=2>. Acesso em: 8 fev. 2017.

DIAS, Marcelo Moreira. **Influência da adubação verde na fertilidade do solo cultivado com coffea arabica l. e com ênfase na análise dos micronutrientes**. Muzambinho, 2010. Disponível em: https://www2.muz.ifsuldeminas.edu.br/attachments/732_MARCELO%20MOREIRA%20DIAS.pdf. Acesso em: 02 ago. 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Consumo mundial de café atinge 167,5 milhões de sacas de 60kg no ano-cafeeiro 2019-2020. **Revista Cafeicultura**, 2020. Disponível em: <https://revistacafeicultura.com.br/index.php?tipo=ler&mat=69814&consumo-mundial-de-cafe-atinge-167-5-milhoes-de-sacas-de-60kg-no-ano-cafeeiro-2019-2020.html>. Acesso em: 07 mar.2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Evolução da cafeicultura brasileira nas últimas duas décadas**. Embrapa café, 2020. Disponível em: http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/publicacoes_tecnicas/Consortio-Embrapa-Cafe-Evolucao-24-1-2017.pdf. Acesso em: 23 de agosto de 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Pesquisa desenvolve café arábica para a Amazônia**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/8099637/pesquisa-desenvolve-cafe-arabica-para-amazonia>. Acesso em: 27 ago. 2021.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS (Brasil). 2020. **Práticas agroecológicas para o manejo de doenças de plantas**. Disponível em: <http://www.epamig.br/download/livro-praticas-agroecologicas-para-manejo-de-doencas-de-plantas/?wpdmdl=6605&refresh=6101f52cad9fb1627518252>. Acesso em: 28 jul. 2021.

ESPÍNDOLA, J.A.A.; GUERRA, J.G.M.; ALMEIDA, D.L. de. **Adubação verde: estratégia para uma agricultura sustentável**. Seropédica: Embrapa-Agrobiologia, 1997. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAB-2010/27233/1/doc042.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2021.

ESPÍNDOLA, José Antônio Azevedo *et al.* **Adubação verde com leguminosa**. Embrapa Agrobiologia, 2005. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/117975/1/00076310.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2021.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Global Perspectives Studies - Food and agriculture projections to 2050**. 2018. Disponível em: <http://www.fao.org/global-perspectives-studies/food-agriculture-projectionsto-2050/en/>. Acesso em: 18 mar. 2020.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The future of food and agriculture – Trends and challenges**. Rome, 2017. 163 p. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i6583e.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2020.

FORMENTINI, Edegar Antonio. **Cartilha sobre adubação verde e compostagem**. Vitória, ES, 2008. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/123456789/3718/1/cartilha-adubacao-verde-compostagem.pdf>. Acesso em: 27 ago.2021.

GOUVEIA, Rute Moreira. Adubação verde: efeitos, formas de utilização e principais espécies. *In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO DO INSTITUTO FEDERAL DO TOCANTINS*, 10., 2019, Palmas. **Anais [...]**, Palmas: IFTO, 2019. Disponível em: <https://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/jice/10jice/paper/view/9535>. Acesso em: 15 fev. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário: resultados definitivos 2017**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=resultados>. Acesso em: 03 mar. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Índice de Preços ao Produtor (IPP) é de 1,31% em junho**. Agência IBGE Notícias, 2021. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/31233-indice-de-precos-ao-produtor-ipp-e-de-1-31-em-junho>. Acesso em: 17 ago. 2021.

MAIA, Guilherme Martins; CONTE, Ana Maria. Manejo nas entre linhas do cafeeiro, a influência nos teores nutricionais e produtividade. **Revista cultivando o saber**, v. 12, n 2, p.20 a 36, Abril a junho de 2019. Disponível em: <https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/927/851>. Acesso em: 19 mai. 2021.

MALTA, Marcelo Ribeiro. **Produtividade e qualidade do café de lavouras em conversão para o sistema de produção orgânico**. Lavras: UFLA, 2007, 133 p. Disponível em: http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/3162/1/TESE_Produtividade%20e%20qualidade%20do%20caf%C3%A9%20de%20lavouras%20em%20convers%C3%A3o%20para%20o%20sistema%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o%20org%C3%A2nico.pdf. Acesso em: 02 ago. 2021.

MATEUS, Gustavo Pavan; WUTKE, Elaine Bahia. Espécies de leguminosas utilizadas como adubos verdes. **Pesquisa e Tecnologia**, São Paulo, 2006, Disponível em: <http://www.aptaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2006/2006-janeiro-junho/269-especies-de-leguminosas-utilizadas-como-adubos-verdes/file.html>. Acesso em: 30 jul. 2021.

MATHEIS, Hector Alonso San Martin; AZEVEDO, Fernando Alves De; FILHO, Ricardo Victória. Adubação verde no manejo de plantas daninhas na cultura de citros. **Citrus R&T**, Cordeirópolis, ano 2006, Disponível em: <https://citrusrt.ccsm.br/article/5e57c9a60e88251f545d5a13>. Acesso em: 30 jul. 2021.

MESQUITA, Carlos Magno de et al. **Manual do café: manejo de cafezais em produção**. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2016. 72 p. Disponível em: <https://www.emater.mg.gov.br/download.do?id=17572>. Acesso em: 09 jun. 2021.

PARAJARA, Magno do Carmo *et al.* Avaliação de espécie leguminosa em consórcio com café no controle de plantas invasoras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 11., 2020, São Cristóvão, Sergipe. **Anais [...]**. São Cristóvão: 2020. v. 15, no 2. Disponível em: <http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/index.php/cadernos/article/view/3429/4610>. Acesso em: 19 mai. 2021.

PASETO, Luísa Amélia. **Estratégias de competitividade em sistemas de produção de café**. Campinas, 2018. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/333082/1/Paseto_LuisaAmelia_D.pdf Acesso em: 11 ago. 2021.

PIRAI SEMENTES. **Produto**. Disponível em: <https://pirai.com.br/produto/>. c2021. Acesso em: 27 ago. 2021.

POTASH PHOSPHATE INSTITUTE. **Internacional Soil Fertility Manual**. Tradução de Alfredo Scheid Lopes. Piracicaba: Potafos, 1998, 117p. Disponível em: <https://www.ufjf.br/baccan/files/2019/04/Manual-Internacional-de-Fertilidade-do-Solo.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2021.

RICCI, Marta dos Santos Freire *et al.* Taxa de crescimento e estado nutricional de um sistema de cultivo de café orgânico. **Sci. agric. (Piracicaba, Braz.)**, Piracicaba, v. 62, n. 2, pág. 138-144, abril de 2005. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90162005000200008. Acesso em 20 de mai. 2021.

RODRIGUES, Graciela Bassan *et al.* Matéria e nutrientes da parte aérea de adubos verdes em cultivos exclusivo e consorciado1. **Revista Ceres**, Viçosa, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rceres/a/Dtzmqvx534t3WGxBq6KkPqn/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 8 set. 2021.

RODRIGUES, Mateus Cupertino *et al.* Desenvolvimento vegetativo do cafeeiro sob adubação com composto orgânico e crotalária. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 6., 2014, Viçosa. **Anais [...]** Viçosa: 2014. p. 102 -106. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/123456789/3920/1/arquivo4-102-106.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2021.

SARTORI, Valdirene Camatti *et al.* **Cartilha para agricultores: adubação verde e compostagem: estratégias de manejo do solo para conservação das águas**. Caxias do Sul, RS, 2011. Disponível em: https://www.uces.br/site/midia/arquivos/Aduba%C3%A7%C3%A3o_e_Compostagem_2.pdf.

VERDIN FILHO, Abraão Carlos *et al.* Tendências para a sustentabilidade da cafeicultura de Conilon. **Incaper em revista**, Vitória, v. 10, p. 125-141, 2019. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/123456789/3964/1/Incaper-artigo8.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2021.

VILELA, Emerson Ferreira *et al.* Crescimento inicial de cafeeiros e fertilidade do solo adubado com mucuna, amendoim forrageiro ou sulfato de amônio. **Coffee Science**, Lavras, v. 6, n. 1, p. 27-35, jan./abr. 2011. Disponível em: http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/7858/Coffee%20Science_v6_n1_p27-35_2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 19 mai. 2021.

WUTKE, Eliane Bahia *et al.* **Bancos comunitários de sementes de adubos verdes:** informações técnicas. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2007. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/arquivos-publicacoes-organicos/cartilha_adubos_verdes_informacoes_tecnicas.pdf. Acesso em: 29 mai. 2021.

ZACARIAS, Alex Justino *et al.* **Avaliação na produção de biomassa e análise econômico-financeira na implantação de adubos verdes em consórcio com cafeeiro.** Cafeicultura no Caparaó: Resultados de Pesquisas III, Alegre ES, p. 136 – 148, 2019. Disponível em: <https://caparaojr.com/wp-content/uploads/2020/12/Cafeicultura-no-Caparao-Resultados-de-Pesquisa-III.pdf#page=136>. Acesso em: 15 fev. 2021.