



ANÁLISE DO IMPACTO DA TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE CAFÉ ORGÂNICO EM UNIDADES PRODUTIVAS NO DF e RIDE

Autor(es): Ermano Corrêa da Silva Júnior, Controller e Contador, mestre em Agronegócios pelo PROPAGA/UnB e empregado da EMBRAPA, e-mail: ermano.junior@embrapa.br; **Ana Maria Resende Junqueira**, Engenheira Agrônoma, Doutora, Professora do Propaga/Fav/UNB, e-mail: anamaria@unb.br; e, **João Paulo Guimarães Soares**, Zootecnista, Doutor, Pesquisador da Embrapa Cerrados, e-mail: jp.soares@embrapa.br.

Grupo de Pesquisa: GT4 - Questão ambiental, agroecologia e sustentabilidade

Resumo

O estudo apresenta um levantamento teórico e empírico sobre a identificação e produção de Café Orgânico das propriedades rurais localizadas na região do DF e RIDE. Avalia ainda, apoiado em análise laboratorial e documental, o percentual de impactos causados pela implementação da tecnologia em razão do cultivo do Café Orgânico dessa região. Foi utilizada a análise da Percentagem de Impacto da Tecnologia (PIT) indicada por Soares et al. (2015) que faz análise do impacto do emprego de tecnologias utilizadas na propriedade rural em momento antes (ex ante) e depois (ex post). A pesquisa identificou, com relação à produção de café orgânico dessas propriedades, que média anual considerando os anos de avaliação entre 2015 - 2017 foi de 5.333 kg, com uma produção média de 720 kg/ha ou 12 scs/ha. Este resultado está abaixo da média nacional que é de 24 scs/ha, contudo há unidades chegando próximo dessa média. Relativo a análise PIT, as unidades P2 (12,21%), P3 (13,64%) e P6 (3,90%) apresentaram PIT's médios positivos.

Palavras-chave: Agricultura. Produção orgânica. Sustentabilidade

Abstract

The study presents a theoretical and empirical survey on the identification and production of organic coffee from rural properties located in the DF and RIDE regions. It also evaluates, supported by laboratory and documentary analysis, the percentage of impacts caused by the implementation of the technology due to the cultivation of organic coffee in this region. The analysis of the Percentage of Impact of Technology (PIT) indicated by Soares et al. (2015) that analyzes the impact of the use of technologies used in rural property before (ex ante) and after (ex post). The research identified, in relation to the organic coffee production of these properties, that annual average considering the years of evaluation between 2015 and 2017 was 5,333 kg, with an average production of 720 kg / ha or 12 scs / ha. This result is below the national average that is 24 scs / ha, however there are units approaching this average. Relative to PIT analysis, P2 (12.21%), P3 (13.64%) and P6 (3.90%) presented mean positive PITs.

Key words: Agriculture. Organic production. Sustainability



1. INTRODUÇÃO

O café é a segunda maior commodity em termos de valor de mercado mundial, seguida do petróleo (CAIXETA; PEDINI, 2002b). Esse motivo o torna potencialmente atrativo do ponto de vista comercial; e, alinhado a ótima resposta comercial/econômica, a questão ambiental e social advoga favoravelmente pela expansão e diversificação do produto, o qual vem crescendo sensivelmente.

Relativamente às premissas da agricultura orgânica, o café orgânico oferece, sobretudo, uma grande contribuição ao equilíbrio dos recursos naturais, uma vez que proporciona alternativas menos danosas à manutenção da fertilidade e da qualidade dos recursos naturais, além é claro, de agregar significativo valor aos produtos gerados a partir do café orgânico (INFORME AGROPECUÁRIO, 2002, p. 13).

Quanto ao aspecto socioeconômico, o café orgânico por ser um produto nobre e de cultivo mais exigente, carrega em seus atributos forte preocupação com a saúde e renda do trabalhador. Isso porque essa cultura emprega maior potencial de mão-de-obra em seus processos, do plantio à colheita (CHAGAS; POZZA; GUIMARÃES, 2002), significando maior empregabilidade e distribuição de renda no seguimento. A produção do café orgânico tem sido de grande estímulo para a agricultura familiar, se posicionando com uma excelente oportunidade de renda e trabalho, criando espaços, gerando novos produtos derivados do seguimento e oportunizando transformações significativas em diversas regiões.

Referente ao cultivo e produção do cafeeiro em sistema orgânico cabe destacar que, a literatura apresenta poucos estudos e resultados envolvendo este segmento (RICCI; FERNANDES; CASTRO, 2002).

O café orgânico, em específico, vem despertando relativo interesse por boa parte dos cafeicultores brasileiros, e muito se deve ao fato deste observar o estrito papel da sustentabilidade do planeta, além é claro, de congregar aspectos vinculados à qualidade de vida e saúde (OLLIVIER; BELLON; PENVERN, 2011).

Todavia a produção desse tipo de café só começou a ganhar força no Brasil a partir de 1998, onde os primeiros conceitos sobre esse tipo de produção tornaram-se mais perceptíveis aos agricultores de café. A 1ª Conferência Internacional sobre Mercado Justo e Café Orgânico foi realizada no ano 2000 em Machado/MG, e a partir desse momento muitos agricultores convencionais começaram a migrar para o sistema orgânico, devido principalmente às oportunidades de renda e à crise do café convencional. A produção do café orgânico em 2016, segundo dados da Associação de Cafeicultura Orgânica do Brasil – ACOB (2017) - foi de 60 a 70 mil sacas (60kg) para uma área de aproximadamente de 5.000 ha, o que representa 0,2% da área total do café no Brasil.

Por essa perspectiva e visando a delimitação do espaço, a pesquisa está concentrada em avaliar a produção de café orgânico, concentrada na região do Distrito Federal (DF) e Região Integrada de desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE). Esta área já está mapeada e cadastrada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2016), que tem como uma de suas principais cooperativas o Sindicato dos Produtores Orgânicos do Distrito Federal (SINDIORGÂNICOS/DF), cujo papel é o de comprovar e subsidiar a adoção do sistema orgânico de produção, inclusive de café, considerado sustentável a nível conceitual.

De acordo com dados da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (2017) - EMATER/DF - até o ano de 2016 a região do DF havia apresentado uma produção de café pouco expressiva em termos de volume de produção nacional, contudo, mostra-se bastante exitosa em termos de produtividade e qualidade do café produzido. Nesse



aspecto a região conta com características relevantes para a produção de café, inclusive orgânico, como relevo, altitude, clima, logística, acesso a apoio técnico, entre outros pontos que favorecem o cultivo do produto. Ainda segundo essa mesma instituição, se colhe em média de 25 a 40 sacas - de 60 kg – de café convencional por hectare plantado, algo muito superior à média Nacional que está em torno de 24 sacas por hectare (MATIELLO et. al, 2016).

No entanto, referente ao registro da produção de café orgânico no DF e RIDE, tanto a nossa literatura quanto as instituições de Estado contam com limitado acervo bibliográfico sobre o tema para a região, o que dificulta substancialmente, em certa medida, a construção histórica e bibliográfica da pesquisa. Ademais, apesar de o MAPA apresentar o registro desses produtores de café orgânico para o DF e RIDE em seu site, o mesmo oferece pouquíssimas informações com relação à produção do segmento. Nessa perspectiva, a pesquisa intenciona contribuir ainda com informações que possam suprir, mesmo que parcialmente, os dados relativos à produção ainda pouco conhecida na literatura.

A escolha da temática - Café Orgânico - se deve ao fato de que o produto apresenta significativo alinhamento com a perspectiva da sustentabilidade, além é claro, de congregar aspectos vinculados à qualidade de vida e à saúde. Ademais vem despertando relativo interesse por boa parte dos cafeicultores brasileiros no que se refere à valorização e aceitação do produto no mercado (OLLIVIER; BELLON; PENVERN, 2011).

Nesse sentido, a pesquisa tem como objetivo o levantamento teórico e empírico sobre a identificação e produção de Café Orgânico das propriedades rurais localizadas na região do DF e RIDE. Avaliando ainda o percentual de impactos causados pela implementação da tecnologia em razão do cultivo do Café Orgânico dessa região.

1.1 - Café Orgânico

O Cafeeiro ou *Coffea* pertence ao gênero da família das Rubiáceas, que conta mais de 6 mil espécies. Entretanto, somente duas espécies do gênero são mais conhecidas por sua contribuição econômica: *Coffea arábica* que responde por 70% da produção mundial e a *Coffea Canephora* ou Robusta, com 30% da produção. Essas duas espécies contam com 103 registros catalogados (DAVIS et al., 2006). Ambas são culturas arbóreas e produzem a partir de 3 ou 4 anos, podendo sobreviver até 30 anos. Essa planta se adaptou muito bem às temperaturas dos países tropicais, embora exija cuidados distintos no seu cultivo (CAIXETA; PEDINI, 2002a).

A cafeicultura, segundo os princípios da agricultura orgânica, deve observar vários requisitos (RICCI; FERNANDES; CASTRO, 2002) para o bom sucesso do sistema.

Entre eles:

- a) A escolha da espécie e das cultivares adequadas;
- b) A formação de mudas sadias e bem desenvolvidas;
- c) Um bom preparo da área de plantio, respeitando sempre os limites e potenciais da área escolhida;
- d) Efetuar, se necessário, a correção do solo dentro dos parâmetros da AO (Agricultura Orgânica);
- e) Desenvolver fontes de matéria orgânica (MO) e de nutrientes como: esterco, compostagem, vermicompostagem, cobertura morta do solo, cobertura viva do solo e adubos verdes e biofertilizantes;
- f) Observar o espaçamento adequado e a densidade de plantio;
- g) O controle alternativo de fitopatógenos e pragas do cafeeiro.



Fica claro que não bastam apenas alegações para que o café e demais produtos sejam declarados orgânicos, é necessário que diretrizes sejam adotados e técnicas sejam aplicadas. Alinhadas a isso, Ricci, Fernandes e Castro (2002) indicam a necessidade de se adotar posteriormente a tais práticas, a inspeção e a certificação dos produtos.

Relativo ao aspecto conceitual, o café orgânico está caracterizado dentro do arcabouço teórico da Agricultura Orgânica, mas ainda cabe complementar e transcrever a regulamentação dada pela Instrução Normativa nº 007/99:

Conceito - Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária e industrial, todo aquele em que se adotam tecnologias que otimizem o uso de recursos naturais e socioeconômicos, respeitando a integridade cultural e tendo por objetivo a auto sustentação no tempo e no espaço, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energias não renováveis e a eliminação do emprego de agrotóxicos e outros insumos artificiais tóxicos, organismos geneticamente modificados-OGM/transgênicos ou radiações ionizantes em qualquer fase do processo de produção, armazenamento e de consumo, e entre os mesmos, privilegiando a preservação da saúde ambiental e humana, assegurando a transparência em todos os estágios da produção e da transformação (BRASIL, 1999).

1.2 - Sustentabilidade do Café Orgânico na agricultura

Notadamente a sustentabilidade tem alcançado elevada importância para a sociedade, sendo um dos temas amplamente discutidos nos últimos tempos em vários seguimentos: indústria, comércio, turismo, agricultura, entre outros, sempre com a preocupação de se equilibrar fatores ecológicos, econômicos e sociais (CLARO; CLARO, 2004). A produção de alimentos está fortemente ligada a esses fatores e exerce intensa pressão ao tema da sustentabilidade, que por consequência abre espaço ao desenvolvimento de novos processos, oportunizando qualidade vida e segurança alimentar.

Relativamente às premissas da agricultura orgânica, o café orgânico oferece, sobretudo, uma grande contribuição ao equilíbrio dos recursos naturais, uma vez que proporciona alternativas menos danosas à manutenção da fertilidade e da qualidade dos recursos naturais, além é claro, de agregar significativo valor aos produtos gerados a partir do café orgânico (INFORME AGROPECUÁRIO, 2002, p. 13).

Ao considerar que o sistema orgânico valoriza os limites da natureza e o potencial produtivo da propriedade agrícola, ofertando condições sustentáveis de manejo e equilíbrio ao solo e aos recursos naturais, é possível depreender que o café orgânico satisfaz aos requisitos necessários à sustentabilidade em todas as suas dimensões, inclusive no tocante a agricultura.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa é do tipo exploratória e, aplicada quanto a natureza (MATTAR, 1996); quanto aos objetivos concentra-se em explorar e descrever informações coletadas sobre o tema pesquisado. Desta forma, buscam-se conhecer as informações ligadas as áreas estudadas, assim como a produção do objeto de estudo: o café orgânico. Para tanto, utiliza informações obtidas por meio do levantamento bibliográfico, survey para conhecimento da produção, documental e análise laboratorial de solo, visando conhecer e avaliar, além da produção local, os reflexos de impacto da tecnologia (GIL, 2008; MEDEIROS, 2009; SOARES et al., 2015). Assim, o estudo procura oferecer uma análise coerente e contributiva do ponto de vista literário.



A pesquisa avaliou 30 produtores inseridos e classificados conforme cadastro nacional de produtores orgânicos do DF e RIDE em dez/2016 (MAPA, 2016) por meio survey semiestruturado.

Dentre o universo pesquisado para a região estudada apenas 9 propriedades, conforme tabela 1, apresentaram produção comercial de café orgânico, sendo os resultados referenciados de forma despersonalizada, a fim de se preservar a identidade e integridade de cada unidade avaliada. Nesse sentido, as unidades avaliadas estão dispostas na pesquisa com a seguinte configuração: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8 e P9. O foco da pesquisa concentrou-se em avaliar a produção das unidades produtoras de café orgânico com fins comerciais.

Tabela 1 - Das 9 unidades pesquisadas, cinco estão concentradas dentro do Distrito Federal:

<i>Identificação da propriedade</i>	<i>Localização</i>
Chácara Café Serrazul	Lago Oeste - DF
Chácara Seu Menino	Lago Paranoá/DF
Fazenda Cantão da Lagoinha	Santo Antônio do Descoberto - GO (RIDE).
Chácara Primavera	BR 070 km 18,7 Ceilândia/DF
Chácara Menino Jesus	Lago Norte/DF
Chácara Jokakanes	Sobradinho I/ DF
Chácara XX	Lago Paranoá/DF
Chácara EE	Lago Oeste – DF
Chácara ZZ	Lago Oeste – DF

Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise da Percentagem de Impacto da Tecnologia (PIT) indicada por Soares et al. (2015) tem por objetivo oferecer sustentação ao estudo. Nesse sentido, essa etapa é realizada em separado para uma análise do impacto do emprego de tecnologias utilizadas na propriedade rural em momento antes (ex ante) e depois (ex post). Essa metodologia assume valores positivos ou negativos de acordo com a direção do impacto registrado nos dois momentos da pesquisa. Por essa técnica é possível ainda mensurar a extensão ou grandeza de influência desses índices na transformação desses momentos.

O resultado alcançado pelos coeficientes da dimensão Qualidade Ambiental – Solo possibilitam o cálculo do índice de impacto da atividade e o Percentual de Impacto da Tecnologia (PIT). O índice varia de -15 a +15 conforme amplitude pré-estabelecida. Se o índice de impacto calculado e o percentual de impacto da tecnologia da tecnologia entre os dois momentos forem negativos, significa que houve piora na adoção das práticas de manejo, se ocorrer o contrário, ou seja, for positivo, significa que houve uma ação adequada na implementação do manejo (SOARES et al., 2015).

O cálculo do índice referente ao impacto da tecnologia segue a seguinte fórmula:

$$PIT_i = \left(\frac{\mu_{2i} - \mu_{1i}}{AM} \right) \times 100$$

Onde:

PIT_i : Percentagem de Impacto da Tecnologia do indivíduo i, i= 1..n;

μ_{2i} : Índice de impacto depois da introdução da tecnologia, referente ao indivíduo i;

μ_{1i} : Índice de impacto antes da introdução da tecnologia, referente ao indivíduo i;



AM: Amplitude máxima possível da escala APOIA (= 30).

Para se calcular o índice de impacto geral da tecnologia do grupo de estabelecimentos selecionados com “n” indivíduos conforme amostragem é necessário aplicar a seguinte fórmula:

$$PIT = \left(\frac{\sum_{i=1}^n \mu_{2i} - \sum_{i=1}^n \mu_{1i}}{n \cdot AM} \right) \times 100$$

Em que:

PIT : Percentagem de Impacto Geral da Tecnologia;

n : Número total de produtores;

$\sum_{i=1}^n \mu_{2i}$: Somatório dos índices de impacto referente ao momento após a introdução da tecnologia dos *n* indivíduos;

$\sum_{i=1}^n \mu_{1i}$: Somatório dos índices de impacto referente ao momento anterior à introdução da tecnologia dos *n* indivíduos;

AM : Amplitude máxima possível da escala APOIA (=30).

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - Produção, exportação e consumo de café no Brasil e no mundo

Desde 1800 a 1929, o café ocupou a principal fonte de renda do Brasil, destacando-se pelo apelido de ouro verde brasileiro. Tem se destacado ao longo dos anos como agente promotor de grande prosperidade aos cafeicultores, ao ponto de construir grandes obras, como o Teatro Municipal de São Paulo, em 1911, que tem o estilo arquitetônico inspirado na Ópera de Paris. Em 1929, a quebra da Bolsa de Nova York provocou uma grave crise mundial, e consequentemente afetou profundamente a economia brasileira que se sustentava no seu principal produto, o café.

O café está situado entre as commodities agrícolas mais importantes do mercado mundial, movimentando cifras acima dos US\$ 60 bilhões (OLIVEIRA et al., 2005). Possibilitando ainda o desenvolvimento econômico para pequenos e médios agricultores, gerando renda para várias regiões produtoras e consumidoras. Assim, além de se destacar como o maior produtor mundial, o Brasil também vem destacando no mercado exportador e consumidor.

Um histórico da produção mundial, de acordo com a tabela 02, confirma o Brasil como a maior potência nesse seguimento:



Tabela 02: Produção Mundial dos principais países produtores (em mil sacas de 60kg) entre 2011 – 2015.

Produção Mundial - Produtores										
Países	2015		2014		2013		2012		2011	
	Produção	Part. (%)	Produção	Part. (%)	Produção	Part. (%)	Produção	Part. (%)	Produção	Part. (%)
*Brasil	43.200	30,13	45.346	31,97	49.152	33,49	50.826	34,44	43.484	31,84
Vietnam	27.500	19,18	27.500	19,39	27.500	18,74	25.000	16,94	26.500	19,40
Colômbia	13.500	9,41	12.500	8,81	12.124	8,26	9.927	6,73	7.652	5,60
Indonésia	11.000	7,67	9.000	6,34	11.667	7,95	13.048	8,84	7.288	5,34
Etiópia	6.400	4,46	6.625	4,67	6.527	4,45	6.233	4,22	6.798	4,98
Índia	5.800	4,04	5.517	3,89	5.075	3,46	4.977	3,37	4.921	3,60
Honduras	5.800	4,04	5.400	3,81	4.568	3,11	4.537	3,07	5.903	4,32
México	3.900	2,72	3.900	2,75	3.916	2,67	4.327	2,93	4.563	3,34
Uganda	4.800	3,35	3.800	2,68	3.602	2,45	3.878	2,63	3.075	2,25
Guatemala	3.400	2,37	3.500	2,47	3.159	2,15	3.743	2,54	3.840	2,81
Peru	3.200	2,23	3.400	2,40	4.338	2,96	4.453	3,02	5.373	3,93
Costa do Marfim	1.800	1,26	2.175	1,53	1.923	1,31	2.046	1,39	1.886	1,38
Nicaragua	2.000	1,39	2.000	1,41	2.017	1,37	1.890	1,28	2.193	1,61
Costa Rica	1.508	1,05	1.508	1,06	1.444	0,98	1.571	1,06	1.462	1,07
El Salvador	680	0,47	680	0,48	537	0,37	1.235	0,84	1.152	0,84
Outros países	8.912	6,21	8.999	6,34	9.196	6,27	9.871	6,69	10.493	7,68
TOTAL	143.400	100,00	141.850	100,00	146.745	100,00	147.562	100,00	136.583	100,00

Fonte: Elaborado pela Companhia Nacional de Abastecimento (2016).

Relativo à exportação mundial, os dados (tabela 3) indicam que o Brasil está situado também como o maior exportador mundial de café:

Tabela 03: Exportação Mundial dos principais países produtores (em mil sacas de 60kg) entre 2011 – 2015.

Exportação Mundial - Produtores										
Países	2015		2014		2013		2012		2011	
	Exportação	Part. (%)	Exportação	Part. (%)	Exportação	Part. (%)	Exportação	Part. (%)	Exportação	Part. (%)
*Brasil	37.100	33,48	36.735	32,88	32.010	28,82	28.735	25,39	33.610	32,14
Vietnam	20.200	18,23	25.000	22,38	20.475	18,43	25.475	22,51	17.675	16,90
Colômbia	12.300	11,10	10.954	9,80	9.670	8,71	7.170	6,34	7.734	7,40
Índia	5.100	4,60	5.131	4,59	4.963	4,47	5.288	4,67	5.840	5,58
Indonésia	6.600	5,96	4.548	4,07	10.882	9,80	10.940	9,67	6.185	5,91
Honduras	5.000	4,51	4.261	3,81	4.185	3,77	5.508	4,87	3.947	3,77
Uganda	3.500	3,16	3.442	3,08	3.672	3,31	2.685	2,37	3.142	3,00
Etiópia	2.900	2,62	3.137	2,81	2.870	2,58	3.203	2,83	2.675	2,56
Guatemala	2.900	2,62	3.045	2,73	2.575	2,32	3.750	3,31	3.697	3,54
Peru	2.400	2,17	2.891	2,59	3.971	3,57	4.310	3,81	4.697	4,49
México	2.500	2,26	2.448	2,19	3.132	2,82	3.556	3,14	2.907	2,78
Nicaragua	1.900	1,71	1.900	1,70	1.661	1,50	1.987	1,76	1.468	1,40
Costa do Marfim	1.400	1,26	1.567	1,40	1.942	1,75	1.712	1,51	772	0,74
Costa Rica	1.100	0,99	1.212	1,08	1.344	1,21	1.374	1,21	1.243	1,19
El Salvador	430	0,39	430	0,38	1.103	0,99	1.044	0,92	1.826	1,75
Outros países	5.470	4,94	5.027	4,50	6.626	5,97	6.420	5,67	7.155	6,84
TOTAL	110.800	100,00	111.728	100,00	111.081	100,00	113.157	100,00	104.573	100,00

Fonte: Elaborado pela Companhia Nacional de Abastecimento (2016).

Em termos de consumo, a tabela 04 indica que no Brasil consome 43,75% do que é produzido, enquanto os 5 (cinco) maiores produtores consomem abaixo de 9% do que produzem. Este indicativo comprova também o Brasil como um dos maiores consumidores do produto no mundo.



Tabela 04: Consumo Interno de Café, principais países (em mil sacas de 60 kg) entre 2011 – 2015.

Consumo Interno - Produtores										
Países	*2015		*2014		2013		2012		2011	
	Consumo	Part. (%)	Consumo	Part. (%)	Consumo	Part. (%)	Consumo	Part. (%)	Consumo	Part. (%)
*Brasil	21.000	43,75	20.333	44,01	20.085	44,64	20.330	45,97	19.720	46,08
Indonésia	4.200	8,75	3.584	7,76	3.584	7,97	3.584	8,10	3.333	7,79
Etiópia	3.700	7,71	3.383	7,32	3.383	7,52	3.383	7,65	3.383	7,91
México	2.400	5,00	2.354	5,10	2.354	5,23	2.354	5,32	2.354	5,50
Índia	2.300	4,79	1.917	4,15	1.917	4,26	1.917	4,33	1.829	4,27
Vietnam	2.300	4,79	1.583	3,43	1.583	3,52	1.583	3,58	1.583	3,70
Colômbia	1.600	3,33	1.439	3,11	1.439	3,20	1.439	3,25	1.439	3,36
Honduras	300	0,63	345	0,75	345	0,77	345	0,78	345	0,81
Guatemala	300	0,63	340	0,74	340	0,76	340	0,77	340	0,79
Costa do Marfim	300	0,63	317	0,69	317	0,70	317	0,72	317	0,74
El Salvador	275	0,57	275	0,60	275	0,61	275	0,62	271	0,63
Costa Rica	200	0,42	251	0,54	251	0,56	251	0,57	270	0,63
Peru	300	0,63	250	0,54	250	0,56	250	0,57	250	0,58
Nicaragua	204	0,43	204	0,44	204	0,45	204	0,46	202	0,47
Uganda	200	0,42	140	0,30	140	0,31	140	0,32	140	0,33
Outros países	8.421	17,54	9.486	20,53	8.525	18,95	7.510	16,98	7.018	16,40
TOTAL	48.000	100,00	46.201	100,00	44.992	100,00	44.222	100,00	42.794	100,00

Fonte: Elaborado pela Companhia Nacional de Abastecimento (2016).

Notadamente, o consumo mundial de café vem crescendo ao longo dos anos, entretanto, a produção brasileira tem demonstrado modesto crescimento em suas exportações. Por outro lado, os demais países produtores estão apresentando uma boa reação em relação a essa demanda do mercado consumidor. Observa-se que o consumo (tabela 03 e 04) cresceu mais que a produção (tabela 02), o que demonstra uma clara margem de mercado a ser atendida.

3.2 - Produção de Café Orgânico no Brasil e no Mundo

Segundo o CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ (2017), o mercado de cafés especiais cresce em média 15% ao ano no Brasil, e atualmente representam 2%. Os preços de cafés diferenciados atingem preços superiores que variam entre 30% a 40% em relação ao café cultivado de forma convencional, e, em alguns casos esse valor pode ultrapassar em até 100%.

As principais categorias de cafés especiais estão definidas da seguinte forma:

[...]- **café de origem certificada** - relacionado às regiões de origem dos plantios em decorrência de que alguns dos atributos de qualidade do produto são inerentes à região onde a planta é cultivada;

café gourmet - grãos de café arábica com peneira maior que 16 e de alta qualidade. É produto diferenciado, quase isento de defeitos;

café orgânico – é produzido sob as regras da agricultura orgânica. O café deve ser cultivado exclusivamente com fertilizantes orgânicos e o controle de pragas e doenças deve ser feito biologicamente. Apesar de ter mais valor comercial, para ser considerado como pertencente à classe dos cafés especiais, o orgânico deve possuir especificações qualitativas que agreguem valor e o fortaleçam no mercado;

café fair trade – consumido, em geral, em países desenvolvidos por clientela preocupada com as condições socioambientais em que o café é cultivado. O consumidor paga mais pelo café produzido por pequenos agricultores ou sistemas de produção sombreados, onde a cultura é associada à floresta. É muito empregado na produção de cafés especiais, pois favorece a preservação de espécies vegetais e animais nativos. (CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ, 2017, grifo do autor).



Ainda de acordo com dados apresentados pelo CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ (2017), 2016 registrou uma safra no Brasil de 8 milhões de sacas de 60kg de cafés especiais, este volume representa 35,5% da demanda mundial; tal fato aponta para um crescimento entre 10% a 15% anualmente, enquanto o café convencional cresce em torno de 2% ao ano. O seguimento representa, hoje, cerca de 12% do mercado internacional da bebida, confinando em seus atributos desde características físicas, como origens, variedades, tamanho e cor, até questões sociais e ambientais como sistema de produção e condições de mão-de-obra empregada na cadeia do café.

Comparando a produção de cafés especiais no Brasil em 2016, que foi de 8 milhões de sacas de 60kg, com a produção de 51,37 milhões de sacas de café estimado pela Companhia Nacional de Abastecimento (2016) para o mesmo ano, o volume de cafés especiais no Brasil representou 16% do total produzido. A Colômbia, detentora do título de maior produtora de cafés especiais do mundo, participou com uma produção de 14,2 milhões de sacas no ano de 2016.

A expectativa é que em no máximo em dois anos o Brasil supere a produção colombiana (NOTÍCIAS AGRÍCOLAS, 2017). Um concurso promovido pela Associação Brasileira de Cafés Especiais - BSCA, na categoria natural, a saca de café produzido em Santo Antônio do Amparo no Sul de Minas Gerais pelo cafeicultor Homero Aguiar Paiva, teve lance recorde de R\$ 18 mil pago pela empresa japonesa Maruyama Coffe (NOTÍCIAS AGRÍCOLAS, 2017). Isso demonstra a alta valorização que tem os cafés especiais em relação ao convencional que está sendo negociado a cerca de R\$ 500,00 no Brasil.

Segundo Moreira (2003), a produção de café orgânico no Brasil em 2003 foi de 80 mil sacas (60kg), posicionando-se como o 6º produtor mundial nesse seguimento. Ao considerar toda a produção brasileira de café, o café orgânico representou 0,2% de toda a produção para aquele período.

As informações quanto à produção de café orgânico a nível mundial ainda são muito incipientes na literatura, apesar de já existirem alguns órgãos internacionais que tratam sobre o tema orgânico no mundo. Contudo, sabe-se que de acordo com o Centro de Pesquisas Agrícolas Tropicais e Ensino Superior da Costa Rica (CATIE), 75% do café orgânico do mundo vêm da América Latina. Além disso, vários países asiáticos e africanos produzem café orgânico, incluindo a Indonésia e a Etiópia. A partir de 2010, o Peru passou a ser o principal exportador de café orgânico, com mais de 423.000 sacas exportadas naquele ano. Honduras e México produzem juntos mais de 100.000 sacas por ano. Outros grandes produtores incluem Brasil, Colômbia, El Salvador e Guatemala (WIKIPEDIA, 2017b).

3.3 – Resultados da produção de Café Orgânico da região pesquisada

O Distrito Federal e Região Integrada do Distrito Federal e Entorno (RIDE) foram escolhidas pela pesquisa pelos recentes destaques no cenário do agronegócio e por sua importância no posicionamento geográfico. A região em escolhida é formada por 31 regiões administrativas, com uma área total de 5.779,99 km² e população próxima de 3 milhões, localizada nas coordenadas - 15° 47' S 47° 45' W. Seu relevo é caracterizado por planaltos, planícies e várzeas, uma vegetação predominantemente composta pelo bioma cerrados, com altitude variando entre 600 a 1.100 metros acima do nível do mar, onde apresenta clima predominantemente tropical e índices de umidade que vão desde os 25% aos 68% no verão, com temperatura oscilando entre os 13 e 27 graus célsius (WIKIPEDIA, 2017a).



De acordo com o Sindicato de Produtores Orgânicos do DF (SINDIORGÂNICOS-DF), apesar de não possuir tradição agrícola na produção de café, inclusive orgânico, a região do Distrito Federal e entorno apresentam alguns poucos produtores que vêm se desenvolvendo na produção desse tipo de café com maior evidência a partir de 2000. Segundo Fernandes et al. (2012), o cerrado brasileiro possui ótimas condições de clima, solo e altitude para se plantar café com alta qualidade. Devendo o produtor ficar atento a questões de qualidade do produto e às características de seu terreno.

A área plantada, assim como número de produtores de café, ainda é pouco expressiva a nível de mercado nacional, comparada a regiões produtoras como Minas Gerais, Espírito Santo e São Paulo. A base de informações da Companhia Nacional de Abastecimento (2016) indicou que o Distrito Federal juntamente com os estados do Acre, Ceará, Pernambuco e Mato Grosso do Sul formaram uma área produtiva de 12.450,6 hectares. No DF a área plantada está estimada em 1.500 hectares predominando o cultivo da espécie arábica, e a região com maior influência e área plantada está localizada no Paranoá, com coordenadas GPS 15°54'36"S e 47°29'17"W de latitude e longitude.

Apesar da ótima posição de altitude e clima, ressalta-se que o solo da região envolvida no DF e RIDE não possui as características necessárias ao cultivo do café, necessitando, portanto, de correções em suas propriedades em razão da acidez e ausência de alguns nutrientes (LOPES, 16984). Foi observado, no entanto, que inovações físico-químicas foram adicionadas buscando equalizar essa deficiência; foram adicionadas através de pesquisas agropecuárias, inovações tecnológicas às novas variedades de café, proporcionando plantas com maior rendimento, facilidades de desprendimentos dos grãos, com porte baixo, galhos distribuídos uniformemente e presença de maturação precoce, semi-precoce e tardia (ORTEGA; JESUS, 2009).

Concernente ao valor bruto da produção de café, o Distrito Federal apresentou em 2014, 2015 e 2016 uma receita bruta de R\$ 11.002.110,27; R\$ 11.100.322,77 e R\$ 10.671.351,02 respectivamente, incluindo aí a produção orgânica de café (MINISTERIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2016). Os poucos produtores aqui existentes contam com algumas vantagens como a presença de consultor especializado, alta tecnologia, clima e altitude favoráveis. De acordo com informações da EMATER-DF (2017), colhem-se só no Distrito Federal, em média, 60 sacas de café (60 kg) por hectare, o que é bem superior à média nacional que é de 30 sacas, segundo o Conselho Nacional do Café – 2016 (CONSELHO NACIONAL DO CAFÉ, 2017).

Com relação à produção de café orgânico no DF, o estudo constatou uma cultura ainda em crescimento em relação à convencional, respondendo por uma produção média estimada de 5.333 kg/ano, ou média de 89 sacas/ano (Tabela 5).

Tabela 05: Levantamento da produção de Café Orgânico das Unidades avaliadas no DF e RIDE para os anos de 2015 a 2017.

Propriedade	Ano analisado		2015	2016	2017	Total kg	sacas 60kg	
	Área plantada/ha	Total/ha	Produção /kg	Produção /kg	Produção /kg		Média scs/ano	scs/ha
P1	1,6	5	1200	1260	300	2760	15	10
P2 *	1,5	10	0	1200	2500	3700	31	21
P3	1,5	165	840	1140	1620	3600	20	13
P4	0,3	6	300	600	360	1260	7	23
P5 **	0,1	4,2	0	0	0	0	0	0
P6	0,3	2	180	180	180	540	3	10
P7***	0,2	2	2	3	4	9	0	0
P8***	1,5	6	1200	1200	1200	3600	20	13
P9***	0,5	6,5	170	180	180	530	3	6
Total Prod./ano	7,5	206,7	3.892	5.763	6.343,5	15.999	-	-
Média			65	96	106		89	12



Fonte: Elaborado por Ermano Jr. mediante estimativas fornecidas pelos produtores/gestores avaliados

Concernente ao tamanho das áreas destinadas ao cultivo do café orgânico no DF e RIDE, observa-se que estas áreas ainda são muito pequenas se comparadas ao cultivo convencional nessa mesma região. A área total plantada de café orgânico é de 7,5 ha contra 1.500 ha da área de café convencional (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2016). A média de sacas total por hectare ao ano está estimada em 12 (sacas de 60 kg).

Quando observado os três anos avaliados, constata-se que houve um aumento de 63% no volume da produção local, confirmando, ainda que discreta, uma consistente produção de café orgânico em evolução no DF e RIDE. Verificou-se também que boa parte das unidades está na fase de consolidação na produção do café orgânico, no que se refere à correção do solo, investimentos em irrigação, pessoal, máquinas e equipamentos, estabelecimento da marca, entre outros.

A Unidade com a melhor média em volume de produção por sacas/ano foi a P2, com uma média de 31 sacas/ano; porém, com relação à média de sacas por ha/ano, o destaque ficou com a Unidade P4, com uma média de 23,33 scs/ano. Este volume está praticamente equiparado à média da produção convencional nacional, que é de 24 scs/ha (MATIELLO et. al, 2016).

3.4 – Resultados da análise de solo com PIT da região pesquisada

A avaliação da Percentagem de Impacto das Tecnologias – PIT apresentada por Soares et al. (2015) analisou os resultados laboratoriais relativos ao solo, uma vez que esta é a dimensão diretamente impactada pelas tecnologias implementadas.

Considerando que o PIT é uma medida capaz de expressar o quanto as tecnologias empregadas em determinadas atividades são capazes de proporcionar melhora ou piora nas condições ambientais, sociais e econômicas. Foram avaliados por essa metodologia os 5 (figura 02) componentes relativos à perspectiva “Qualidade do Solo” com maior sensibilidade à interação humana: Matéria orgânica, K trocável, Mg trocável, Ca trocável e Fósforo.

Indicador	Amplitude	P1			P2			P3			P4			P5			P6			PIT Médio
		Antes	Depois	PIT	Antes	Depois	PIT	Antes	Depois	PIT	Antes	Depois	PIT	Antes	Depois	PIT	Antes	Depois	PIT	
Matéria orgânica	35,9	1,6	1,7	0,28%	4,4	5,6	3,34%	6,2	7,3	3,06%	7,8	11,2	9,47%	9,5	10,6	3,06%	7,8	9,5	4,74%	2,23%
K trocável	2,7	1,8	1,8	0,00%	1,5	1,7	7,41%	0,8	1,1	11,11%	1,4	1,1	-11,11%	0,9	0,8	-3,70%	1	2	37,04%	6,17%
Mg trocável	13,4	43	15	-208,96%	9	8	-7,46%	4	9	37,31%	8	11	22,39%	9	4	-37,31%	10	10	0,00%	-59,70%
Ca trocável	35,9	64	20	-122,56%	9	11	5,57%	2	8	16,71%	23	14	-25,07%	17	1	-44,57%	18	10	-22,28%	-33,43%
Fósforo	9,2	354	12,2	-3715,22%	6,9	11,7	52,17%	0,5	0,5	0,00%	18,3	3,8	-157,61%	9,5	10,6	11,96%	0,5	0,5	0,00%	-1221,01%
PIT Médio x Unidade				-809,29%			12,21%			13,64%			-32,39%			-14,11%			3,90%	-261,15%

Figura 01: Análise do Percentual de Impacto da Tecnologia – PIT por unidade avaliada com referência à Qualidade do Solo¹.

Fonte: Elaborado por Ermano Jr. a partir de dados compilados do Sistema APOIA-NovoRural.

¹ A análise PIT do solo levou em consideração que a amplitude muda de acordo com o indicador, em constância com as análises de laboratório, e que o fósforo foi calculado tendo em conta um Teor de Argila (g/Kg) de 600-1000, o qual admite um limite máximo de 12 e um limite mínimo de 2,8.



A Unidade P1 quando submetida a análise PIT demonstrou que a matéria orgânica encontrada (1,7 g/Kg) após a introdução da atividade café orgânico, está abaixo do mínimo considerado adequado (4,1g/Kg), o que de acordo com a avaliação avançou apenas 0,2786%, ou seja, muito inexpressiva para o considerado ideal. O Potássio não apresentou alteração em seu índice, com valor adequado para aplicação; Mg trocável e Ca trocável sobejaram em termos de quantidade encontrada, havendo uma redução após a adoção da tecnologia, mas, ainda acima do padrão normal para o componente. O Fósforo (P resina), um dos principais componentes da produção do café (MATIELLO et al., 2016), acompanhou a mesma tendência apresentada nos dois componentes mencionados anteriormente, ou seja, registrou altíssima quantidade antes da implementação da atividade (354 mg/dm³) e uma quantidade considerada ideal após a adoção da atividade (12,2 mg/dm³).

Esse resultado demonstra que a Unidade P1 vem corrigindo por meio da adoção de tecnologias a quantidade de componentes ideal para a produção de café orgânico. O PIT médio da unidade para o conjunto de componentes avaliado foi negativo devido a acentuada irregularidade apresentada pelo conjunto de componentes (- 809%), podendo indicar falhas na introdução da tecnologia (s) utilizadas pela Unidade.

As unidades P2 (12,21%), P3 (13,64%) e P6 (3,90%) apresentaram PIT's médios positivos, significando que estas unidades adotaram procedimentos tecnológicos mais coerentes, mas não tão significativos ao ponto de alterar a qualidade do solo ao ponto de ser considerada boa para a produção do café orgânico, conforme já apontado na avaliação do APOIA. As unidades P4 (-32,39%) e P5 (-14,11%) demonstraram um PIT médio negativo, assim como a Unidade P1, mas não tão distintos. Os resultados dessas duas unidades foram marcados pela redução mais acentuadas do conjunto de componentes avaliados para as tecnologias implementadas².

O PIT médio geral das unidades avaliadas foi negativo em -261,15%, uma confirmação da necessidade de ajustes na (s) tecnologia (s) empregada (s) no local.

CONCLUSÃO

O presente estudo oportunizou trazer uma informação até então desconhecida, que é a identificação das áreas produtivas de café orgânico do DF e RIDE, além da produção de café orgânico. A média anual considerando os anos de avaliação entre 2015 - 2017, foi de 5.333 kg, com uma produção média de 720 kg/ha ou 12 scs/ha. Este resultado está abaixo da média nacional que é de 24 scs/ha, contudo há unidades chegando próximo dessa média, P4 e P2.

A avaliação do Percentual de Impacto da Tecnologia – PIT indica que correções do solo são necessárias para que a produção de café orgânico alcance melhores resultados. Identifica ainda que apesar de se tratar de propriedades voltadas para o conceito orgânico de produção, propriedades orgânicas necessitam de um acompanhamento atento, de forma a garantir a sustentabilidade do solo.

Cabe ressaltar que este estudo, além de instrumento teórico é também uma ferramenta para os tomadores de decisão, não só ao próprio agricultor, enquanto agente das atividades adotadas, mas também aos técnicos e extensionistas no desenvolvimento e implemento de

² Exemplos de tecnologias segundo o CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ: Cultivares, Biofábricas, Poda programada do café, Sistema para Limpeza de Águas Residuárias, Tecnologias para preparo, secagem e armazenamento de grãos, Alerta Geadas, Sequenciamento do genoma café, Sistema de produção de café irrigado, Adubação fosfatada, Geotecnologias na cafeicultura e Programa Treino e visita. Fonte: CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ (2017).



novas tecnologias; assim como os governantes na propositura de políticas públicas de apoio e incentivo à agricultura sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAIXETA, I. F; PEDINI, S. Cafeicultura orgânica: conceitos e princípios. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 214-215, p. 15-20, 2002a.
- CAIXETA, I. F; PEDINI, S. Comercialização de café orgânico. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 214-215, p. 149 -152, 2002b.
- CLARO, P. B. O.; CLARO, D. P. Desenvolvimento de indicadores para monitoramento da sustentabilidade: o caso do café orgânico. **Revista de Administração**, São Paulo: v. 39, n. 1, p. 18-29, 2004.
- CHAGAS, S. J de R.; POZZA, A. A. A.; GUIMARÃES, M.J.C.L. Aspectos da colheita, preparo e qualidade do café orgânico. **Informe Agropecuário, Belo Horizonte**, v. 23, n. 214/215, p. 127-135, 2002.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO [CONAB]. **Séries históricas: Café Total (Arábica e Conilon)**. Disponível em:
<<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&ordem=produto>>. Acesso em: 3 nov. 2016.
- CONSELHO NACIONAL DO CAFÉ [CNC]. **Custo médio de produção do café arábica é de R\$ 373,03 por saca no Brasil**. Disponível em:
<<http://www.cncafe.com.br/site/interna.php?id=10080>>. Acesso em: 30 jan. 2017.
- CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ. **Tecnologias de produção tornam o Brasil grande consumidor e exportador de cafés especiais**. Disponível em:
<<http://www.consorciopesquisacafe.com.br/index.php/imprensa/noticias/309-tecnologias-de-producao-tornam-o-brasil-grande-consumidor-e-exportador-de-cafes-especiais->>>. Acesso em: 24 jan. 2017.
- DAVIS, A. P. et al. An annotated taxonomic conspectus of the genus *Coffea* (Rubiaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 152, n. 4, p. 465-512, 2006.
- EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO DISTRITO FEDERAL [EMATER/DF]. Disponível em:
<http://www.emater.df.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2016:no-df-area-plantada-de-cafe-e-pequena-mas-a-productividade-e-alta&catid=47:noticias&Itemid=125> Acesso em: 30 jan. 2017.
- FERNANDES, A. L. T. et al. A moderna cafeicultura dos cerrados brasileiros. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 2, p. 231-240, 2012.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.



INFORME AGROPECUÁRIO. Análise agroeconômica do café orgânico: definições, análise de mercado e viabilidade econômica [Adaptação de artigo pela Organização Internacional do Café]. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 214-215, p. 7 - 13, 2002.

LOPES, A. S. **Solos sob "cerrado"**: características, propriedades e manejo. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1984.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 1996.

MATIELLO, J. B. et al. **Cultura de café no Brasil**: manual de recomendações. São Paulo: Futurama Editora, 2016.

MEDEIROS, J. B. **Redação científica**: a prática de fichamentos, resumos, resenhas. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO [MAPA]. **Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/cadastro-nacional-produtores-organicos>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

MOREIRA, C. F. **Caracterização de sistemas de café orgânico sombreado e a pleno sol no sul de Minas Gerais**. 2003. 125p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agrossistemas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

NOTÍCIAS AGRÍCOLAS. **Café especial**: produção no Brasil deve ultrapassar Colômbia em menos de dois anos e crescimento estimula cafeicultores [Jhonatas Simião]. Disponível em: <<http://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/cafe/185553-cafe-especial-brasil-deve-ultrapassar-colombia-em-menos-de-dois-anos-e-crescimento-do-mercado-estimula.html#.WH-9jjVHZcg>>. Acesso em: 18 jan. 2017.

OLLIVIER, G.; BELLON, S.; PENVERN, S.; Thematic and citation structure dynamics of organic food & farming research. In: ISOFAR SCIENTIFIC CONFERENCE, 3., 2011, Gyeonggi Padang - Republic of Korea. **Anais eletrônicos...** Gyeonggi Padang - Republic of Korea: IFOAM Organic World Congress, 2011. Disponível em: <<http://prodinra.inra.fr/ft?id={3ABB2FA5-6947-4B91-AE3E-C6BE5AB5E936}>>. Acesso em: 13 nov. 2016.

OLIVEIRA, M. D. M. et al. Investimento e rentabilidade na produção do café especial: um estudo de caso. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 35, n. 9, 2005.

ORTEGA, A. C.; JESUS, C. M. Território, certificação de origem e a busca da singularidade: o caso do café do cerrado. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 47. 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre. 2009.



RICCI, M. S. F.; FERNANDES, M. C. A.; CASTRO, C. M. **Cultivo orgânico do café:** recomendações técnicas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002.

SOARES, J. P. G. et al. Impactos ambientais da transição entre a produção de leite bovino convencional para orgânico na Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE/DF). **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Cerrados, Planaltina, n. 324**, 2015.

WIKIPEDIA. **Distrito Federal** (Brasil). Disponível em:
<[https://pt.wikipedia.org/wiki/Distrito_Federal_\(Brasil\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Distrito_Federal_(Brasil))>. Acesso em: 12 jan. 2017a.

WIKIPEDIA. **Organic coffee**. Disponível em:
<https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Organic_coffee&oldid=734793414>. Acesso em: 19 jan. 2017b.