revista online de extensão e cultura
REALIZAÇÃO

CC BY NC SA

DOI 10.32612/realização.v8i15.15218
ISSN: 2358-3401

Submetido em 30 de Setembro de 2021
Aceito em 10 de Novembro de 2021
Publicado em 17 de Dezembro de 2021

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)

ENVIRONMENTAL IMPACTS OF THE TRANSITION BETWEEN CONVENTIONAL AND ORGANIC BOVINE MILK PRODUCTION IN THE INTEGRATED DEVELOPMENT REGION OF THE FEDERAL DISTRICT AND SURROUNDING AREAS (RIDE/DF)

IMPACTOS AMBIENTALES DE LA TRANSICIÓN ENTRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE BOVINA CONVENCIONAL Y ORGÁNICA EN LA REGIÓN DE DESARROLLO INTEGRADO DEL DISTRITO FEDERAL Y ÁREA CIRCUNDANTE (RIDE/DF)

João Paulo Guimarães Soares*
Embrapa Cerrados
Pedro Canuto Macedo Sales
Embrapa Cerrados
Tito Carlos Rocha Sousa
Embrapa Cerrados
Juaci Vitória Malaquias
Embrapa Cerrados
Geraldo Stachetti Rodrigues
Embrapa Meio Ambiente

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar os impactos ambientais da adoção do sistema de produção de leite orgânico de gado bovino, em sete unidades de produção familiar na Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE), utilizando o sistema Ambitec Agro-Produção Animal, desenvolvido pela Embrapa Meio Ambiente. Os dados foram obtidos através da aplicação de questionários aos representantes das unidades familiares, nos anos de 2012 e 2013. Após a inserção dos coeficientes de alteração de cada variável por unidade de produção, o coeficiente de impacto foi calculado por meio da planilha Ambitec. O índice médio de impacto ambiental foi de -2,13 e de 3,37 para o sistema de produção convencional e do sistema de produção orgânico, respectivamente. “Qualidade do solo” (19,1), “Disposição de

*Autor para Correspondência: jp.soares@embrapa.br

resíduos" (16,4), "Valor da propriedade" (15,1) e "Geração de renda" (13,9) foram os componentes que mais contribuíram para o maior índice do sistema orgânico. O percentual de incremento da tecnologia foi de 18,35%.

Palavras-chave: Leite orgânico, Conversão Agroecológica, Agricultura familiar.

Abstract: The objective of this study was to evaluate the environmental impacts of adopting the organic milk production system for cattle in seven family production units in the Integrated Development Region of the Federal District and Surrounding Areas (RIDE), using the Ambitec Agro-Animal Production system, developed by Embrapa Meio Ambiente. Data were obtained through questionnaires administered to representatives of the family units in 2012 and 2013. After inserting the coefficients of change for each variable per production unit, the impact coefficient was calculated using the Ambitec spreadsheet. The average environmental impact index was -2.13 and 3.37 for the conventional production system and the organic production system, respectively. "Soil quality" (19.1), "Waste disposal" (16.4), "Property value" (15.1) and "Income generation" (13.9) were the components that contributed most to the higher index of the organic system. The percentage increase in technology was 18.35%.

Keywords: Organic milk, Agroecological conversion, Family farming.

Resumen: El objetivo de este trabajo fue evaluar los impactos ambientales de la adopción del sistema de producción de leche orgánica para bovinos, en siete unidades de producción familiar de la Región de Desarrollo Integrado del Distrito Federal y Área Contigua (RIDE), utilizando el sistema de Producción Agroanimal Ambitec, desarrollado por Embrapa Meio Ambiente. Los datos se obtuvieron mediante la aplicación de cuestionarios a representantes de unidades familiares en los años 2012 y 2013. Luego de insertar los coeficientes de cambio de cada variable por unidad de producción, se calculó el coeficiente de impacto utilizando la hoja de cálculo Ambitec. El índice de impacto ambiental promedio fue de -2,13 y 3,37 para el sistema de producción convencional y el sistema de producción orgánico, respectivamente. "Calidad del suelo" (19,1), "Eliminación de residuos" (16,4), "Valor de la propiedad" (15,1) y "Generación de ingresos" (13,9) fueron los componentes que más contribuyeron al índice más alto del sistema orgánico. El incremento porcentual en tecnología fue del 18,35%.

Palabras clave: Leche orgánica, Conversión agroecológica, Agricultura familiar.

INTRODUÇÃO

Os baixos índices técnicos do setor leiteiro convencional, evidenciam que aumentos da produtividade são necessários para atender às necessidades de consumo no Brasil. O potencial do Brasil para produzir leite tem como base, por exemplo, 11.506.788 milhões de vacas ordenhadas Censo (2017), e milhões de hectares disponíveis somente no Cerrado (Alvim, 2003). Os índices apresentados sugerem que a intensificação da produção de leite é necessária (SOARES et al., 2011)

A produção orgânica de leite pode ser uma opção para se aumentar a produção de leite sem degradar as reservas naturais. Segundo a FAO (1998), IFOAM (2008), BRASIL, 2003 define-se como agricultura orgânica, a produção holística de um sistema de manejo, que promove e estimula a saúde do agrossistema, incluindo a biodiversidade, ciclos biológicos e a atividade biológica do solo.

Como em qualquer sistema de produção animal, na produção orgânica de leite recomenda-se que a nutrição e alimentação animal sejam equilibradas. Os suplementos devem ser isentos de antibióticos, hormônios e vermífugos, sendo proibidos aditivos promotores de crescimento, estimulante de apetite e ureia, bem como suplementos ou alimentos derivados ou obtidos de organismos geneticamente modificados ou mesmo vacinas fabricadas com a tecnologia da transgenia (FIGUEIREDO, SOARES, 2012; BRASIL, 2011).

Soares et al, (2011) recomenda a realização do manejo e adubação de pastagens, bem como o consórcio de gramíneas e leguminosas, para gestão do nitrogênio no sistema, exigindo-se, para tanto, a diversificação de espécies vegetais. Assim, propõem-se a implantação de sistemas agroflorestais, como os silvipastoris, nos quais as árvores e arbustos fixadores de nitrogênio (leguminosas) possam se associar a cultivos agrícolas e com pastagens.

Quanto ao manejo sanitário dos rebanhos, sob manejo orgânico SOARES et al., (2011), acrescenta que o tratamento veterinário é considerado um complemento e nunca um substituto às boas práticas de manejo, entretanto, se necessário, recomenda-se o uso de fitoterápicos e da homeopatia. São obrigatórias todas as vacinas estabelecidas por lei, e recomendadas vacinações e exames para as doenças mais comuns a cada região. Como medida preventiva contra ecto e endoparasitos, recomendam-se a rotação de pastagens e o uso de compostos homeopáticos e fitoterápicos, juntamente com a ração ou o sal mineral.

Apesar dos dados sobre a produção de leite orgânico no Brasil ainda serem poucos, de acordo com Neiva (2000), a produção orgânica de leite e seus derivados vêm surgindo timidamente no Brasil, a Região Sul produz cerca de 10.000 litros de leite por dia, o Sudeste, 1.800 litros, e o Nordeste, 500 litros.

Em estimativas mais recentes, a produção de leite orgânico no Distrito Federal (DF) representa aproximadamente 182,5 mil litros/ano (SOARES et al., 2011). Estes valores são superiores a realidade brasileira para esta atividade, sendo que em 2005 a produção de leite orgânico era de 0,01% (AROEIRA et al., 2005) e cresceu para 0,02% (6,8 milhões de litros em 2010) da produção total de leite produzida no Brasil (28 bilhões de litros em 2010) conforme dados preliminares de levantamentos feitos pelo projeto sistemas orgânicos de produção animal em 2011, junto a produtores e cooperativas em diferentes estados.

Realidade essa que vêm contrastar com a atual demanda por leite orgânico da sociedade, se mostrando indispensável que ocorra o aumento produtivo. O consumidor deseja um produto de qualidade, a preço justo, saudável do ponto de vista de segurança alimentar, livre de perigos biológicos e com cuidados em relação ao bem-estar animal (NICHOLAS ET AL. ,2014), (BAINBRIDGE ET AL., 2017), (REY, 2015).

No que se refere a comercialização do leite orgânico é normalmente realizada em pequena escala, principalmente os derivados (padarias, minimercados feiras-livres, lojas e cestas a domicílio) face às exigências de legislação sanitária para serem colocados num grande canal varejista. As legislações estaduais e municipais vêm facilitando as ações de pequenos agricultores e agroindústrias de pequeno porte (FONSECA, 2000). Ainda há limitação, sobretudo na difusão e transferência de tecnologias, onde o treinamento da extensão é necessário para tornar as diferentes tecnologias disponíveis chegarem aos produtores que podem estar tendo problemas e não terem soluções disponíveis por desconhecimento (FONSECA, 2000).

Mesmo com dificuldades de comercialização é possível ter lucros com a atividade, pois, esta não é mais uma atividade insipiente. Levando-se em consideração que o Brasil é quinto país com maior área com produção orgânica do mundo 1,77 milhões de hectares até 2007 (IFOAM 2011). De acordo com Willer e Lernoud (2019) no levantamento realizado pelo Research Institute of Organic Agriculture (FIBL), em parceria com a IFOAM, a agricultura orgânica se encontra no seu maior estágio de desenvolvimento desde que se iniciaram as pesquisas do FIBL a 20 anos atrás, contando com 70 milhões de hectares e apresentando

crescimento de mercado em todo o mundo, o que culminou para alcançar a marca de 97 bilhões de dólares cerca de 90 bilhões de euros, sendo estes os maiores níveis já registrados.

Dentre os produtos orgânicos de origem animal o leite orgânico se destaca por estar presente em todos os países europeus, apresentando altos índices de crescimento, chegando a dobrar sua produção desde o ano de 2008, com o intuito de atender a grande demanda por produtos lácteos orgânicos nesses países. A produção de leite orgânico da União europeia registrada para oanode2017 foi de 4,4 milhões de toneladas, o que constitui cerca de 3% da produção total (WILLER; LERNOUD, 2019).

Estima-se que o comércio anual seja de R$ 500 milhões, sendo 30% para o mercado interno, e 70% para exportação. Segundo o MIDIC, (2007) foram exportados US$ 5,5 milhões em orgânicos, sendo os principais itens vendidos para mercados externos: açúcares, café, cacau e frutas frescas e secas e entre eles a manteiga. Os principais compradores destes produtos são os EUA (41,2%) e Holanda (29,5%), seguidos de Canadá, Japão e Reino Unido. O setor cresce de 20 a 30% ao ano. Com base nestes dados podemos constatar que a produção orgânica de leite, não atende somente um nicho de mercado, tem produção, tem rentabilidade com sustentabilidade sendo um mercado à espera de produção (SOARES et al., 2011).

Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo a análise comparativa entre os indicadores obtidos com uso de tecnologias antes e depois da adoção, junto aos produtores de leite que adotaram a produção orgânica de leite na Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno.

MATERIAIS E MÉTODOS

Diante da necessidade de avaliar e mensurar os impactos ambientais dessas práticas, foi utilizada a metodologia - Ambitec - Produção Animal - descrita por IRIAS et al. (2004) e ÁVILA et al. (2008), que foi desenvolvida pela Embrapa Meio Ambiente, reproduzindo dados de avaliação de impactos socioeconômicos e ambientais, identificando os fatores que aumentam ou diminuem o nível de impacto.

A avaliação de impactos ambientais (AIA) foi concebida para proporcionar a diminuição dos impactos negativos, definidos como “qualquer alteração nas características físicas, químicas ou biológicas do ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia derivada das atividades humanas, e que possa direta ou indiretamente afetar a saúde, a segurança ou o bem-estar da população, as atividades econômicas e sociais; a biota; as

condições estéticas e sanitárias; e a qualidade dos recursos naturais" (RODRIGUES et al., 2003a).

Dentre as aplicações das AIAs, incluem-se os estudos das alterações observadas nas atividades produtivas em consequência da adoção de novas práticas de manejo e tecnologias, em particular quando direcionadas às atividades rurais (RODRIGUES et al., 2003b). A avaliação dos impactos das inovações tecnológicas agropecuárias tem sido realizada, no contexto institucional de pesquisa e desenvolvimento da Embrapa, pela aplicação de um método de abordagem multicritério (Ambitec-Agro; RODRIGUES et al., 2010), cujos resultados são consolidados no balanço social da Empresa (Balanço social da pesquisa agropecuária brasileira, 2006, 2009).

O sistema de indicadores Ambitec-Agro permite mensurar de forma clara e concisa os principais fatores relacionados ao desenvolvimento das unidades de produção agropecuária e constitui ferramenta aplicável a processos de certificação ambiental, contribuindo para o desenvolvimento rural sustentável (MONTEIRO; RODRIGUES, 2006; AVILA et al., 2008).

TECNOLOGIAS PARA A PRODUÇÃO ORGÂNICA

Numa abordagem comparativa foram desenvolvidos estudos com sete produtores de leite da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno onde foi avaliado um conjunto de tecnologias previstas na instrução normativa IN 46 (Brasil, 2011) que descreve práticas e processos permitidos em sistemas orgânicos de produção para bovinos de leite.

ORGANIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS PRODUTORES

A organização dos produtores foi iniciada em 2011, em conjunto com a Emater-DF, com base na demanda dos mesmos pelo interesse em se tornarem produtores de orgânicos de leite. As tecnologias descritas para a transição da produção orgânica de leite foram implantadas no período de chuvas 2011/2012, sendo, entretanto, mensuradas as condições socioeconômicas e técnicas iniciais que estes produtores se encontravam no sistema convencional. No final do ano de 2013/2014 foram novamente avaliadas as condições de todos os produtores, empregando-se em ambos os momentos o método Ambitec-Agro Produção animal, focando os impactos socioambientais e ecológicos da transição agroecológica da produção de leite

convencional para orgânico conforme descrito por SOARES e RODRIGUES, (2013). A caracterização dos produtores está descrita abaixo:

O "produtor 1" tem sua propriedade localizada no Parque das Umbaúbas, núcleo Rural Tabatinga lote 134, Tabatinga-DF, possui uma área de 66 hectares, e iniciou sua atividade leiteira em 1991. Reside sozinho na propriedade e tem 2 funcionários. Deixou a produção vegetal, mantendo somente a atividade leiteira que passou a ser a principal atividade da propriedade.

Os principais problemas enfrentados na atividade são a falta de mão de obra, financiamentos, equipamentos e assistência técnica. O produtor apresenta uma produção de leite de 6,3 litros/vaca/dia. Devido a sua área de apenas 2 ha, existe a necessidade de outras fontes de alimentos para manutenção de um rebanho total de 90 animais. Tem como ponto positivo o registro na Diretoria de Inspeção de Produtos de Origem Vegetal e Animal (DIPOVA), que regulariza sua produção sua pequena agroindústria de produção e comercialização de queijos.

O "produtor 2" tem sua propriedade localizada na fazenda Capim Jasmim, Br 251 Km 21,PAD-DF. Iniciou sua atividade agropecuária em 2004 e possui a área total 78 ha, sendo 16 ha de pastagens e 3 ha de volumosos para alimentação rebanho nos períodos de estiagem. Seu rebanho é de 60 animais, que produzem 150 litros de leite por dia, com uma receita mensal de R$ 3.231,47. A falta de mão de obra, o preço do leite no mercado e o controle de parasitas no rebanho são seus principais problemas. Possui um sistema agroflorestal, certificado em 2013, o qual é sua principal fonte de renda, com a venda principal de bananas e citros.

O "produtor 3" é assentado da reforma agrária na Chácara 40.B, núcleo rural Três conquistas, DF- 130 Km 20, Tabatinga-DF. A área tem 9,7 ha, sendo 3 ha de pastagens, 1,5 ha para a produção de volumosos e 2 ha de produção vegetal. Ele produz frutas, legumes e verduras. Tem criações de aves e suínos, além da produção de leite. Possui a certificação orgânica da parte vegetal. As atividades da propriedade são realizadas exclusivamente pela família (esposa e três filhos), tendo iniciado sua atividade leiteira no ano 2009. Suas maiores dificuldades na produção de leite são o custo da ração, da energia elétrica e o baixo preço do leite.

O "produtor 4" é assentado de reforma agrária no sitio Thawini, Colônia 1, Padre Bernardo-GO. Possui 12 hectares, não tem família e tem o auxílio de um ajudante. Produz leite e hortaliças que são comercializados na Feira da Associação de agricultura ecológica-DF-AGE no CEASA-DF. Iniciou sua atividade agropecuária em 2007 possui cinco matrizes que

produzem 40 litros de leite/dia. Apresenta níveis zootécnicos adequados conforme acompanhamento da Emater – DF, refletindo um retorno financeiro de 3041,67 reais/mês. Produz queijo em pequena agroindústria na propriedade. Tem certificação de toda a sua área, o que possibilita a comercialização direta de todos os seus produtos de origem animal e vegetal.

O "produtor 5" é assentado da reforma agrária tem 17,5 ha de área total, 4 ha de pastagens, 1,5 ha de produção de volumosos utilizados para alimentação do rebanho em períodos de estiagem e 3 ha para a produção vegetal. Está na atividade desde 1995, mora com esposa e três filhos que trabalham na propriedade. Seus maiores problemas são com a certificação do sistema de produção animal, a obtenção de insumos, a estrutura de sua propriedade que mesmo com as constantes melhorias após a transição ainda precisa de ajuste de instalações, assim como na logística para a venda de seus produtos. Comercializa os produtos na própria região. Mesmo com a necessidade de melhoria na gestão do rebanho o produtor tem o lucro líquido mensal proveniente do leite de 1,3 salários mínimos cerca de R$ 1.144,00 considerando-se o salário da época.

O "produtor 6" possui 17 ha de área total, 1 ha de pastagem, 3ha para a produção de volumosos tais como cana e capiaçu destinados para alimentação do rebanho nos períodos de estiagem, é assentado da reforma agrária, mora com sua esposa, 2 filhos e a mãe. Seus maiores problemas são a água para irrigação e abastecimento, a erosão dos solos e o valor pago pelo leite. No caso desse produtor, ele entrega o leite na cooperativa agropecuária de São Sebastião (COPAS), e participa do programa Balde Cheio, assessorado pela cooperativa. Produz hortaliças e frutas orgânicas e iniciou a atividade leiteira em 2012.

O "produtor 7" é assentado da reforma agrária, possui 17 ha de área total, 1 ha de pastagens e 2 ha de produção de volumosos, tais como a cana de açúcar utilizada para alimentação do rebanho nos períodos de estiagem. As atividades são divididas com sua esposa e 2 filhas. Produz hortaliças orgânicas e leite. O produtor fazia parte do programa Balde cheio, deixando o mesmo em função dos custos elevados do programa, um dos motivos que o levou a transição para a produção orgânica. A geração de renda e qualidade do solo que eram limitantes antes da transição, hoje apresentam aspectos positivos. A produção de leite representa 1.639,46 reais em seu orçamento mensal.

AVALIAÇÃO DO PERCENTUAL DE IMPACTO DA TECNOLOGIA-PIT

Visando estender a abordagem de avaliação de impactos, para prover análise comparativa entre as condições anterior e posterior à adoção tecnológica, os levantamentos de dados foram realizados para verificar como os produtores desenvolviam suas atividades antes e depois, de forma a evidenciar as diferenças em termos de coeficientes técnicos.

Para cálculo do percentual de impacto da tecnologia neste método proposto, atribui-se valores em uma escala intervalar de -15 a +15. Estes escores representam o índice de impacto da tecnologia, permitindo estimar, a partir de dois momentos, a percentagem de impacto da tecnologia (PIT) introduzida para cada indivíduo ou para um determinado sistema de produção. Esta medida pode assumir valores positivos ou negativos, indicando a direção, se o índice de impacto mensurado entre os dois momentos (antes e após a introdução da tecnologia) foi crescente ou decrescente, respectivamente (SOARES E RODRIGUES, 2013). Esta mesma medida pode também indicar a intensidade ou magnitude relacionada a estes índices de impacto na mudança dos momentos.

A fórmula para cálculo está descrita abaixo como segue:

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

Sendo:

$\mathrm{PIT_i}$: 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 Ambitec (= 30).

Para se obter a percentagem de impacto geral da tecnologia do grupo de produção com $\underline{n}$ indivíduos participantes da amostra, procedeu-se com seguinte fórmula:

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

Sendo:

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 à 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 Ambitec (= 30).

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Para análise estatística, foi realizado o agrupamento de produtores, através da técnica de análise de 'Cluster', utilizando-se para isso os resultados dos indicadores de impacto ambiental expressos pelos próprios índices do Ambitec-Agro. A medida de similaridade adotada foi a "Distância Euclidiana Quadrática" e o método aglomerativo utilizado foi o método hierárquico de ligação de "Ward".

Para avaliar a possível existência de diferenças significativas entre os momentos de 2012 e 2013, para cada variável que compõe os indicadores ecológicos e socioambientais, foi realizado o teste não paramétrico de Wilcoxon, para amostras emparelhadas, ao nível de significância de 5%. Devido aos elementos da amostra não terem comportamento compatível com a distribuição normal, adotou-se o teste não paramétrico. Para a análise dos dados obtidos, foi utilizado o programa de tratamento estatístico: SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), para Windows, versão 19.0 e software livre R versão 2.14.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao se comparar o Índice de Impacto calculado para o sistema de produção referente aos anos de 2012 e 2013, foi verificado através do teste não paramétrico de Wilcoxon, que o mesmo apresentou diferença significativa ($p<0,05$).

Para melhor compreensão e análise do conjunto das tecnologias avaliadas, foi necessário o estudo em particular de cada indicador, os quais foram discutidos nos grupos de avaliação de indicadores de impactos ecológicos e socioambientais.

Fazendo a comparação entre a pecuária leiteira convencional e a transição para a pecuária orgânica, o índice que apresentou maior variação, dentro do grupo de impactos ecológicos, foi o de qualidade do solo, com variação de $\mu = 19,11$ (Tabela 3), proveniente da comparação do manejo do solo das pastagens utilizadas para a produção de leite convencional ($\mu = -8,39$) em relação a produção de leite sob manejo orgânico ($\mu = 10,71$), sendo a maior contribuição para a formação do índice geral de impactos ecológicos para a produção orgânica

(Tabela 1 e 3). O aumento do índice qualidade do solo está relacionado a não utilização de adubos de síntese química, proibida nos sistemas orgânicos de produção (SOARES et al., 2011; SOARES et al., 2012).

O uso de insumos agrícolas e recursos foi o segundo índice que apresentou maior variação, sendo na produção de leite convencional igual a μ = -4,43, passando para μ = -5,32 no manejo orgânico (Tabelas 2 e 3), com um aumento no uso de insumos no manejo orgânico de 10,39, o que pode ser explicado devido a não utilização de químicos, e maior reaproveitamento dos materiais de dentro da propriedade, aumentando assim a quantidade e diversidade de insumos utilizados. Nos outros índices deste grupo não houve diferença estatística (Tabelas 4).

Para ambos os índices qualidade do solo e uso de insumos agrícolas este aumento foi evidenciado pelo processo de manejo orgânico, pois, quando em sistema convencional, não utilizavam praticamente nenhum insumo em função de custos e disponibilidade.

A transição agroecológica dos sistemas de produção de leite na região também proporcionou melhoria nas condições socioeconômicas e ambientais dos produtores, evidenciado pelo aumento dos índices da maioria dos indicadores utilizados neste grupo, sobretudo fatores relacionados ao bem-estar e à melhoria da qualidade de vida das famílias envolvidas, demonstrando a possibilidade de funcionar como alternativa promissora de garantia de benefícios sociais (Tabelas 1 e 2) corroborando dessa forma com a afirmativa de . MULLER (2007) que descreve a agricultura familiar como multifuncional.

Tabela 1. Coeficientes de alteração, critérios e índices de impactos ecológicos e socioambientais do manejo convencional em unidades de produção de leite no Distrito Federal e região integrada do entorno estimados pelo Sistema Ambitec-Agro, no ano de 2012.

Coeficientes de Impacto (2012)								
Produtor	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	
Índice geral médio de impacto				**-2,13**				
Indicadores de Impacto Ecológicos								**Média**
Uso de Insumos Agrícolas e Recursos	-10,00	-1,50	-3,00	-8,00	-6,50	-4,75	-1,75	-5,07
Uso de insumos Veterinários e Matérias Primas	-5,00	-2,50	-7,00	-4,00	-7,00	-3,50	-2,00	-4,43
Consumo de Energia	-12,00	-4,00	-9,00	0,00	3,50	-4,50	-4,00	-4,29

Emissões à Atmosfera	-6,20	0,80	-1,00	-7,00	0,10	-2,70	0,30	-2,24
Qualidade do Solo	-5,00	-5,00	-12,50	-10,00	-15,00	1,25	-12,50	-8,39
Qualidade da Água	0,00	-3,00	-0,75	-2,00	1,75	-1,75	-0,75	-0,93
Conservação da Biodiversidade	-1,50	-1,00	-0,90	0,00	-3,00	10,50	6,00	1,44
Recuperação Ambiental	2,40	2,40	2,40	1,60	3,00	0,60	0,60	1,86
Indicadores de Impacto Socioambientais								
Qualidade do Produto	6,25	-7,50	1,25	1,25	-2,50	-1,25	-7,50	-1,43
Capital Social	0,85	-1,10	-0,10	0,30	-0,40	0,10	0,35	0,00
Bem - Estar Animal e Saúde animal	4,50	-5,00	-2,50	1,75	-10,00	-6,75	-8,50	-3,79
Capacitação	5,00	-5,75	2,75	8,25	-1,25	-1,25	-1,50	0,89
Qualificação e oferta de trabalho	1,86	0,27	1,03	0,02	-0,22	0,42	3,51	0,98
Qualidade de Emprego	2,50	1,00	1,00	0,00	-1,00	0,00	0,00	0,50
Geração de Renda	7,50	-10,00	3,75	-15,00	-15,00	-2,50	1,25	-4,29
Diversidade de fonte de Renda	11,00	-3,25	0,75	-3,00	-4,75	3,75	3,50	1,14
Valor da Propriedade	-0,50	-8,25	-3,00	-6,75	-8,75	-5,00	-12,75	-6,43
Saúde Ambiental e Pessoal	-2,20	-3,00	-1,20	-0,60	-2,40	-9,00	0,00	-2,63
Segurança e Saúde Ocupacional	-13,00	-1,00	-8,50	-3,50	-6,50	-8,50	-3,75	-6,39
Segurança Alimentar	-3,00	-2,40	-1,20	-2,20	-5,10	1,20	-6,00	-2,67
Dedicação e Perfil do Responsável	-2,25	-13,00	1,00	5,25	-8,50	0,75	-4,75	-3,07
Condição de comercialização	2,25	-6,00	2,00	-3,00	-0,75	1,50	4,50	0,07
Disposição de resíduos	-6,00	-15,00	-6,00	-8,00	6,00	-3,00	-11,00	-6,14
Gestão de insumos químicos	8,75	0,50	5,25	5,00	0,00	0,00	0,00	2,79
Relacionamento Institucional	6,00	-2,00	0,75	2,00	2,75	-0,75	-6,75	0,29
Índice de Impacto da Atividade	**-0,52**	**-4,01**	**-1,44**	**-1,93**	**-3,43**	**-1,06**	**-2,55**	-2,13

Inicialmente, a maioria dos indicadores foi alterada positivamente. No grupo de indicadores socioambientais os índices que apresentaram diferenças estatísticas ($p<0,05$) foram o de “Bem estar e saúde animal”; “Qualificação e oferta de trabalho”; “Geração de renda”; “Valor da propriedade”; “Saúde ambiental e pessoal”; “Segurança e saúde ocupacional”; “Segurança alimentar”; “Dedicação e perfil do responsável”; “Disposição de resíduos” e “Gestão de insumos químicos” (Tabela 3). Podendo-se inferir que de forma integrada todos

estes índices contribuíram para a melhoria do sistema de produção através da transição orgânica.

A contribuição individual de cada um dos indicadores do impacto socioambiental positivo pode estar associada a maior geração de renda na propriedade, conforme evidenciado e relatado pelos próprios produtores o que está diretamente relacionado aumento do valor agregado do produto orgânico que mesmo ainda no processo de transição.

A apropriação e a experimentação dos princípios agroecológicos, permitiu que os agricultores agregassem valor a seus produtos, bem como receberam a valorização da sociedade pelos serviços prestados por eles, sobretudo pela interação produtor-consumidor que ocorre, sobretudo com aqueles com venda direta.

Neste sentido, pela diversidade de aspectos serão abordados primeiramente dentro dos indicadores ambientais aqueles ligados aos aspectos socioeconômicos. O índice geração de renda, o terceiro mais importante do grupo, apresentou grande variação entre a pecuária convencional e a pecuária orgânica, sendo esta variação de μ =13,93 entre a produção convencional (μ = -4,29) e a orgânica (μ = 9,64). No caso do índice valor da propriedade a variação entre as duas formas de produção foi de μ = 15,07 entre a pecuária convencional (μ = -6,43) e a de transição para orgânica (μ = 8,64), sendo o segundo índice de maior variação dento do grupo de impactos socioambientais.

Analisando a geração de renda dos estabelecimentos, pode-se observar que o aumento da renda está associado à maior estabilidade, à melhor segurança e sua distribuição ao longo do ano, sendo influenciada pela diversificação das fontes geradoras desta renda, obtida a partir da inovação tecnológica.

Além do leite outros produtos de origem vegetal produzidos necessariamente exigido pela legislação passam também pelo processo de transição. Nesse sentido, a melhoria na segurança alimentar das famílias a partir da introdução das práticas ecológicas adotadas, que diminuíram os riscos de contaminação dos alimentos, e pela regularidade do seu fornecimento, fatores considerados por BELIK (2003) como imprescindíveis para que se alcance a plenitude da segurança alimentar.

Tabela 2. Coeficientes de alteração, critérios e índices de impactos ecológicos e socioambientais do manejo de transição para orgânico em unidades de produção de leite no Distrito Federal e região integrada do entorno estimados pelo Sistema Ambitec-Agro, no ano de 2013.

Coeficientes de Impacto (2013)								
Produtor	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	
Índice geral médio de impacto				**3,37**				
Indicadores de Impacto Ecológicos								**Média**
Uso de Insumos Agrícolas e Recursos	13,00	-0,25	9,50	7,25	7,50	5,50	-5,25	5,32
Uso de insumos Veterinários e Matérias Primas	-1,00	-2,00	6,00	-6,00	6,00	3,50	-7,50	-0,14
Consumo de Energia	12,00	2,00	-2,00	-4,40	-6,00	2,00	-12,00	-1,20
Emissões à Atmosfera	5,40	-0,80	-2,20	-3,00	-0,90	1,10	-0,10	-0,07
Qualidade do Solo	7,50	7,50	15,00	15,00	7,50	7,50	15,00	10,71
Qualidade da Água	0,75	5,25	0,75	-1,75	-2,00	2,75	0,75	0,93
Conservação da Biodiversidade	2,10	2,20	1,30	0,00	5,10	-7,50	8,30	1,64
Recuperação Ambiental	2,80	0,00	0,40	2,40	6,00	-0,20	3,00	2,06
Indicadores de Impacto Socioambientais								
Qualidade do Produto	5,00	-5,00	0,00	1,25	7,50	3,75	5,00	2,50
Capital Social	-0,35	1,50	0,00	1,25	1,75	2,20	3,00	1,34
Bem - Estar Animal e Saúde animal	10,50	11,00	3,25	3,75	10,00	5,25	8,50	7,46
Capacitação	-2,50	6,75	0,00	8,25	3,75	5,00	8,25	4,21
Qualificação e oferta de trabalho	-1,76	0,27	-0,90	0,00	0,34	0,12	-1,44	-0,48
Qualidade de Emprego	0,75	1,00	-3,25	3,50	1,00	0,00	0,00	0,43
Geração de Renda	5,00	15,00	-3,75	15,00	15,00	6,25	15,00	9,64
Diversidade de fonte de Renda	-4,00	0,75	-3,25	7,50	4,25	2,50	10,75	2,64
Valor da Propriedade	5,25	5,75	8,75	10,25	12,25	4,75	13,50	8,64
Saúde Ambiental e Pessoal	1,00	-0,40	0,40	-2,40	-0,40	9,00	0,20	1,06
Segurança e Saúde Ocupacional	13,50	-1,50	5,00	-0,50	-1,50	6,50	1,25	3,25
Segurança Alimentar	3,00	3,00	1,50	2,20	5,10	0,90	6,00	3,10
Dedicação e Perfil do Responsável	7,50	10,00	2,00	0,00	7,00	2,25	9,75	5,50
Condição de comercialização	3,75	6,00	-0,75	9,00	2,50	1,00	0,00	3,07
Disposição de resíduos	12,00	15,00	9,00	7,00	3,00	11,00	15,00	10,29
Gestão de insumos químicos	-12,75	4,00	-5,25	-3,50	0,00	0,00	0,00	-2,50
Relacionamento Institucional	-3,25	3,75	1,75	3,00	8,25	3,00	8,25	3,54
Índice de Impacto da Atividade	**3,82**	**4,07**	**1,82**	**2,92**	**4,23**	**2,90**	**3,83**	3,37

Essas melhorias estão relacionadas ainda com o aumento dos rebanhos. Possível pela maior disponibilidade de alimentos, e com a diversificação das atividades, conseguida em função à integração das atividades agropecuárias.

No que tange aos aspectos sociais o indicador "Dedicação e perfil do responsável" teve influência positiva da inovação tecnológica, a partir do momento em que ocorreram diversas capacitações dirigidas à atividade, buscando o melhor entendimento das questões

agroecológicas do manejo orgânico e das questões técnicas e sociais inerentes a esses princípios e à exigência da permanência do agricultor no estabelecimento, devido às práticas e ao aumento das atividades agropecuárias.

Segundo GAZOLLA (2004), a maior dedicação também pode ser explicada pela maior demanda de consumo da família na busca da segurança alimentar. Neste indicador na produção convencional o valor obtido foi de μ = -3,07, passando para μ = 5,77 na produção de carne bovina orgânica. Comparando a produção convencional e a produção orgânica a variação foi de μ = 8,57.

Na análise dos indicadores em conjunto da "Saúde ambiental e pessoal", "Segurança e saúde ocupacional" e "Segurança alimentar" todos apresentaram variação entre o manejo convencional e o manejo orgânico mais discreto, sendo esta variação para o primeiro indicador de μ =3,69 entre a produção convencional (μ = -2,63) e a orgânica (μ = 1,06). No caso do índice Segurança e saúde ocupacional a variação entre as duas formas de produção foi de μ = 9,64 entre a produção convencional (μ = -6,43) e a da atividade em transição para orgânica (μ = 3,25). Já o índice segurança alimentar apresentando a variação entre as duas formas de manejo de μ =5,77.

Observa-se que a menor emissão de poluentes atmosféricos, hídricos, de contaminantes do solo e resíduos no alimento está intimamente relacionada às práticas dos princípios agroecológicos e influenciaram diretamente estes indicadores. No tocante aos indicadores disposição de resíduos, maior índice da diferenciação obtido (μ = 16,43) e Gestão de insumos químicos, menor índice de diferenciação observado (μ = -5,29) que foram positiva e negativamente avaliados, mostraram também influência nos indicadores de saúde ambiental e pessoal e da Segurança e saúde ocupacional (Tabela 3).

Tabela 3. Valores de diferenciação dos índices de impactos Ecológicos e Socioambientais entre manejo convencional e orgânico em unidades de produção de leite no Distrito Federal e região integrada do entorno estimados pelo Sistema Ambitec-Agro,entre os anos de 2012 e 2013.

Coeficientes de Impacto (Diferenciação)								
Produtor	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	
Índice geral médio de impacto				**5,50 ***				
Indicadores de Impacto Ecológicos								Média
Uso de Insumos Agrícolas e Recursos *	**23,00**	**1,25**	**12,50**	**15,25**	**14,00**	**10,25**	**-3,50**	**10,39**

Uso de insumos Veterinários e Matérias Primas	4,00	0,50	13,00	-2,00	13,00	7,00	-5,50	4,29
Consumo de Energia	24,00	6,00	7,00	-4,40	-9,50	6,50	-8,00	3,09
Emissões à Atmosfera	11,60	-1,60	-1,20	4,00	-1,00	3,80	-0,40	2,17
Qualidade do Solo *	**12,50**	**12,50**	**27,50**	**25,00**	**22,50**	**6,25**	**27,50**	**19,11**
Qualidade da Água	0,75	8,25	1,50	0,25	-3,75	4,50	1,50	1,86
Conservação da Biodiversidade	3,60	3,20	2,20	0,00	8,10	-18,00	2,30	0,20
Recuperação Ambiental	0,40	-2,40	-2,00	0,80	3,00	-0,80	2,40	0,20
Indicadores de Impacto Socioambientais								
Qualidade do Produto	-1,25	2,50	-1,25	0,00	10,00	5,00	12,50	3,93
Capital Social	-1,20	2,60	0,10	0,95	2,15	2,10	2,65	1,34
Bem – Estar e Saúde animal *	**6,00**	**16,00**	**5,75**	**2,00**	**20,00**	**12,00**	**17,00**	**11,25**
Capacitação	-7,50	12,50	-2,75	0,00	5,00	6,25	9,75	3,32
Qualificação e oferta de trabalho *	**-3,62**	**0,00**	**-1,93**	**-0,02**	**0,56**	**-0,30**	**-4,95**	**-1,47**
Qualidade de Emprego	-1,75	0,00	-4,25	3,50	2,00	0,00	0,00	-0,07
Geração de Renda *	**-2,50**	**25,00**	**-7,50**	**30,00**	**30,00**	**8,75**	**13,75**	**13,93**
Diversidade de fonte de Renda	-15,00	4,00	-4,00	10,50	9,00	-1,25	7,25	1,50
Valor da Propriedade *	**5,75**	**14,00**	**11,75**	**17,00**	**21,00**	**9,75**	**26,25**	**15,07**
Saúde Ambiental e Pessoal *	**3,20**	**2,60**	**1,60**	**-1,80**	**2,00**	**18,00**	**0,20**	**3,69**
Segurança e Saúde Ocupacional *	**26,50**	**-0,50**	**13,50**	**3,00**	**5,00**	**15,00**	**5,00**	**9,64**
Segurança Alimentar *	**6,00**	**5,40**	**2,70**	**4,40**	**10,20**	**-0,30**	**12,00**	**5,77**
Dedicação e Perfil do Responsável *	**9,75**	**23,00**	**1,00**	**-5,25**	**15,50**	**1,50**	**14,50**	**8,57**
Condição de comercialização	1,50	12,00	-2,75	12,00	3,25	-0,50	-4,50	3,00
Disposição de resíduos *	**18,00**	**30,00**	**15,00**	**15,00**	**-3,00**	**14,00**	**26,00**	**16,43**

Gestão de insumos químicos *	**-21,50**	**3,50**	**-10,50**	**-8,50**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**-5,29**
Relacionamento Institucional	**-9,25**	**5,75**	**1,00**	**1,00**	**5,50**	**3,75**	**15,00**	3,25
Índice de Impacto da Atividade	4,34	8,08	3,26	4,85	7,66	3,96	6,38	5,50

(*) Indicadores com diferença estatisticamente significativa ao nível de 5% de probabilidade no teste de Wilcoxon.

As tecnologias utilizadas de manejo orgânico da produção de leite apresentaram baixa influência no indicador "Qualificação e oferta de trabalho" devido a necessidade de mão-de-obra, observada com as atividades pecuárias, que foi suprida pelas relações do trabalho familiar. Isto refletiu negativamente, pois foi o segundo menor índice significativo (μ = -1,47) observado, que em conjunto com a Gestão de insumos químicos contribuíram para a redução no índice geral médio de impactos da tecnologia de manejo orgânico da produção de leite.

Por último, foram considerados também o indicador de bem-estar animal, que englobam as formas de criação sob pastejo e sob confinamento, sendo o último não praticado por nenhum dos produtores, uma vez que somente é permitido na legislação de produção orgânica animal (BRASIL, 2011) o semiconfinamento. O índice bem-estar animal não apresentou grande variação entre a pecuária convencional e a pecuária orgânica, sendo esta variação de 2,73 entre a produção convencional (μ = -0,24) e a orgânica (μ = 2,48), sendo o quarto índice de maior variação dos indicadores socioambientais (Tabelas 3 e 4) contudo sua avaliação é de suma importância conforme abordam (HURNIK,1992); (MIRANDA, 2011).

O indicador "Qualidade do produto" não apresentou diferenças significativas (p>0,05), o que não era esperado, uma vez que uma das principais vantagens na produção orgânica é o valor agregado ao produto, sobretudo em relação à qualidade, sendo considerado um alimento livre de resíduos químicos. A pequena variação se deu consequentemente em função da Inspeção Federal e pela Legislação (IN 46) que é rígida, sobretudo por contaminantes químicos (FIGUEIREDO, SOARES, 2012).

Na avaliação geral, com base na produção convencional de leite bovino, ou seja, no período anterior à conversão orgânica (2012), o índice geral médio de impacto da atividade apresentou-se na ordem de μ = -2,13. Com a migração para o sistema em transição para leite orgânico (2013), o índice geral médio de impacto se elevou para μ = 3,37, sendo a diferenciação entre as duas formas de produção de μ = 5,50 (Tabelas 2, 3 e 4). Esse resultado confirma que a adoção de métodos para a produção orgânica tende a ser benéfica ao ambiente (FIGUEIREDO

e SOARES, 2012), uma vez que promoveu um incremento de 18,35% no índice de impacto médio, ao longo dos dois anos (Tabela 4).

Para uma melhor explicação dos resultados obtidos dos grupos de produtores, foi feita uma comparação entre os sete produtores de leite em transição para a produção orgânica, sendo formados grupos (‘clusters’) entre os produtores que obtiveram maiores incrementos nos indicadores de impactos ecológicos e socioambientais na avaliação da tecnologia de manejo orgânico (Tabela 4 e Figura 3).

O primeiro ‘cluster’ analisado agrupou os produtores que obtiveram os melhores índices dos indicadores de impactos ecológicos sendo os produtores 1, 2, 6 e 7, (Figura 3) que apresentaram os valores de diferenciação do índice de impacto da tecnologia de manejo orgânico da produção de leite entre $\mu = 4,34$ e $\mu = 6,38$, demonstrando a maior preocupação destes produtores com os aspectos Ecológicos da produção (Tabela 4). Estes produtores, em média, apresentaram incremento de 18,9% no índice de impacto ambiental médio.

Tabela 4. Coeficientes de alteração dos critérios do sistema de indicadores Ambitec-Agro e o percentual de incremento da tecnologia (PIT) em função do efeito da tecnologia

PIT - PRODUTORES				
Produtor	**Convencional**	**Transição**	**Diferenciação**	**PIT**
1	-0,52	3,82	4,34	14,47%
2	-4,01	4,07	8,08	26,93%
3	-1,44	1,82	3,26	10,87%
4	-1,93	2,92	4,85	16,17%
5	-3,43	4,23	7,66	25,53%
6	-1,06	2,90	3,96	13,20%
7	-2,55	3,83	6,38	21,27%
Média	**-2,13**	**3,37**	**5,50**	18,35%

No segundo ‘cluster’ analisado no grupo de indicadores as tecnologias socioambientais estão agrupadas os produtores 2, 4, 5 e 7 com pode ser observado na Figura 3, cujos valores de diferenciação do índice de impacto da tecnologia de manejo orgânico da produção de leite estão entre $\mu = 4,85$ e $\mu = 6,38$, a presentando o percentual de incremento da tecnologia médio de μ 22,5%. Neste ‘clusters’ os produtores se destacaram pela preocupação ambiental, uma vez que eles apresentaram os maiores valores dos índices de diferenciação antes e depois, durante os levantamentos de dados, já utilizavam boas práticas ambientais, sendo necessários apenas ajustes com a mudança para a produção orgânica, conforme exigências previstas na legislação (BRASIL, 2011).

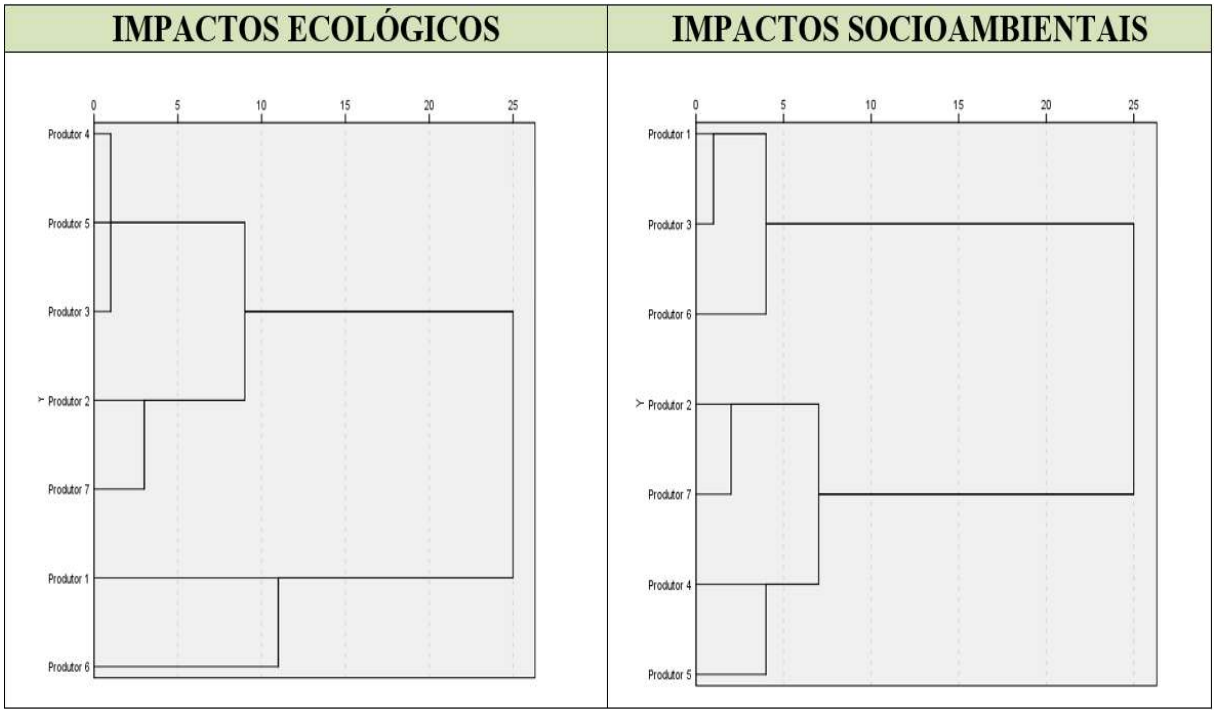

Figura 3. Análise de 'cluster' para classificação dos índices de impactos ecológicos, socioambientais e de índices integrados observados entre os sete produtores de leite em processo de transição para a produção orgânica selecionados no presente estudo.

CONCLUSÃO

Houve um percentual de 18,35% de incremento nos indicadores ecológicos e socioambientais. Percebeu-se que a melhoria desses indicadores foi proporcionada pelas tecnologias utilizadas na transição da produção convencional para o sistema orgânico de produção de leite, demostrando a capacidade da atividade em gerar melhores resultados tanto financeiros como também ambientais.

A análise proposta possibilitou apontar quais indicadores que melhor evoluíram, ao longo de dois anos, com a implantação das tecnologias utilizadas para a produção orgânica previstas na instrução normativa IN 46 (BRASIL, 2011). Dentre elas o manejo de pastagens em sistemas rotativos com consórcio de gramíneas e leguminosas em sistemas silvipastoris e o uso de insumos alternativos para manejo da fertilidade do solo que foram utilizados pelos produtores.

O agrupamento de produtores que apresentou os melhores índices de impacto socioambientais e ecológicos foi aquele que incluiu os produtores: 1, 2, 6 e 7, pois foram aqueles que obtiveram os maiores valores dos índices gerais de impactos da atividade. O que

pode ser explicado pelo fato já estarem mais avançados no processo de transição agroecológica desde o início dos estudos. Acrescenta-se ainda o fato desses produtores já terem participado de outros programas, como por exemplo o balde cheio, o que acaba por propiciar maior capacidade técnica para produção do que os demais participantes do estudo.

REFERÊNCIAS

ALVIM, M. J. Avaliação sob pastejo do potencial forrageiro de gramíneas do gênero Cynodon, sob dois níveis de nitrogênio e potássio. ***R. Bras. Zootec.*****,** vol.32, no.1, p.47-54, 2003.

AVILA, A. F. D., RODRIGUES, G. S., VEDOVOTO, G.L. **Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa: metodologia de referência**. Brasília (DF): Embrapa Informação Tecnológica, 189 p, 2008.

BRASIL. MDIC dados de exportação de orgânicos. 01 de março de 2007. http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/noticia.php?area=5&noticia=7381. Acesso 05/01/2015.

BELIK, W. Perspectivas para segurança alimentar e nutricional no Brasil. **Saúde e Sociedade**, v.12, n.1, p.12-20, São Paulo, 2003.

BAINBRIDGE, M. L.; EGOLF, E.; BARLOW, J. W.; et al. Milk from cows grazing on coolseason pastures provides an enhanced profile of bioactive fatty acids compared to those grazed on a monoculture of pearl millet. Food Chemistry, v. 217, p. 750–755, 2017.

BRASIL. Lei no 10.831, 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre agricultura orgânica e dá outras providências. *Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos,* p. 8, 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 18 de Jan.2019.

BRASIL. Instrução normativa nº 46, de 06 de outubro de 2011. Lei nº 10831, de 23 de dezembro de 2003. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo**, Seção 1, p. 8. Brasília, DF, 2011.

FIGUEIREDO, E. A. P. de; SOARES, J. P. G**. Sistemas orgânicos de produção animal: dimensões técnicas e econômicas.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA

DE ZOOTECNIA, 49., Brasília. A produção animal no mundo em transformação: **anais.** Brasília, DF: SBZ, 2012.

FONSECA, M. F. A. C. Cenário da produção e da comercialização dos alimentos orgânico. Worshop sobre produção orgânica de leite, Juiz de Fora, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, 2000.

GAZOLLA, M. **Agricultura familiar, segurança alimentar e políticas públicas**: uma análise a partir da produção para autoconsumo no território do Alto Uruguai/RS. 286 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

HURNIK, J. F. B. In: PHILLIPS, C., PIGGINS, D. (Ed.). **Farm animals and the environment**. Wallingforg: CAB International, cap. 13, p. 235-244, 1992.

IBGE. Censo Agropecuário 2017, Resultados Definitivos. Disponível em: https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.html?localidade=0&tema=75653. Acesso em: 04 de Nov.2021.

IFOAM - Press Release Archive 2007. Disponível em: <http://www.ifoam.org/press/archive_2007.php>. Acesso em: 01 Dez 2011

IFOAM. Definição de agricultura orgânica 2008. Disponível em: <https://www.ifoam.bio/en/organic-landmarks/definition-organic-agriculture>. Acesso em: 15 de Fev. 2018.

IRIAS, L. J. M. et al. Avaliação de impacto ambiental de inovação tecnológica agropecuária - aplicação do sistema Ambitec. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 51, n. 1, p. 23-39, jan./jun. 2004.

MIRANDA, D. L. **Avaliação do bem estar animal na bovinocultura de corte brasileira.** Dissertação (Mestrado). Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2011.

MONTEIRO, R.C; RODRIGUES, G.S. A system of integrated indicators for socio-environmental assessment and eco-certification in agriculture. **Journal of Technology Management and Innovation**. v. 1, n. 3, p. 47-59. 2006.

MULLER, J. M. Multifuncionalidade da agricultura e a agricultura familiar: a reconstrução dos espaços rurais em perspectiva. In: VII Congresso Brasileiro de Sistemas de Produção, **Anais**..., Fortaleza – CE. 2007.

NICHOLAS, P. K.; MANDOLESI, S.; NASPETTI, S.; ZANOLI, R. Innovations in low input and organic dairy supply chains—What is acceptable in Europe? *Journal of Dairy Science*, v. 97, n. 2, p. 1157–1167, 2014.

REY, R. New Challenges and Opportunities for Mountain Agri-Food Economy in South Eastern Europe. A Scenario for Efficient and Sustainable Use of Mountain Product, Based on the Family Farm, in an Innovative, Adapted Cooperative Associative System – Horizon 2040. *Procedia Economics and Finance*, v. 22, n. November 2014, p. 723–732, 2015.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. **Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária: AMBITEC-AGRO.** Jaguariúna: EMBRAPA, 2003a.

RODRIGUES, G.S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P.C. An environmental impact assessment system for agricultural R&D. **Environmental Impact Assessment Review**. v.23, n.2, p. 219-244, 2003b.

RODRIGUES, G.S.; BUSCHINELLI, C.C. de A.; AVILA, A.F.D. An environmental impact assessment system for agricultural research and development II: institutional learning experience at Embrapa. **Journal of Technology Management & Innovation**. v.5, n.4, p. 38-56, 2010.

SOARES,J.P.G.; AROEIRA,L.J.M.;FONSECA,A.H.F.; SANÁVRIA, A., FAGUNDES, G.M., SILVA, J.B. Produção orgânica de leite no Brasil: Tecnologias para a produção sustentável. In: Lopes, B.C., Machado, C.H.C., Josahkian, L. A. et al. (Edit). Congresso Brasileiro das Raças Zebuínas (8: 2011: Uberaba, MG) **Anais** do 8º Congresso Brasileiro das Raças Zebuínas – Simpósio "Pecuária Tropical Sustentável: Inovação, Avanços Técnico-científicos e Desafios". Uberaba, MG: ABCZ **/** Polo de Excelência em Genética Bovina, 2011.

SOARES, J.P.G; RODRIGUES, G.S. **Avaliação social e ambiental de tecnologias Embrapa: Metodologia Ambitec-Agro**. In: Workshop em Avaliação Econômica de Projetos e Impactos

de Tecnologias da Embrapa. PEREIRA, MA; MALAFAIA, G.(Org) Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2013.

SOARES, J.P.G.; SALMAM, A.K.; AROEIRA, L.J.M.; FONSECA, A.H.F.; FAGUNDES, G.M., SILVA, J.B. Organic milk production in Brazil: Technologies for sustainable production. **Icrofs News**, v.1: 6-9, 2012.

WILLER, H.; LERNOUD, J. *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2019.* **Research Institute of Organic Agriculture (FiBL)**, Frick and IFOAM – Organics International, Bonn, 2019.