

Avaliação da transição agroecológica em propriedades rurais familiares em sistema orgânico e convencional de produção no norte do Mato Grosso.

Evaluation of the agroecological transition in family farms on organic and conventional production systems in northern Mato Grosso— Brazil.

FEISTAUER, D¹; LOVATO, P.E².; MACHADO DA ROSA, A.C³.; SIMINSKI, A⁴.

¹Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/IBAMA-SINOP-MT, dfeistauer@yahoo.com.br;

²Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, paulo.lovato@ufsc.br; ³Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC, capile@cca.ufsc.br; ⁴Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba - SC, alexandre.siminski@ufsc.br.

RESUMO: O trabalho analisou processos de transição agroecológica em propriedades rurais conduzidas em sistemas orgânicos de produção, comparando-se com propriedades adjacentes, conduzidas em sistema convencional. A partir de parâmetros técnicos pré-definidos, as propriedades foram enquadradas em níveis de transição agroecológica. Analisaram-se dez propriedades rurais de agricultores familiares conduzidas em sistema de produção orgânica (SPO), localizadas no território Portal da Amazônia, região norte do Estado do Mato Grosso. Como comparação, a metodologia foi aplicada em propriedades rurais adjacentes, consideradas típicas na região e que não utilizam o SPO, sendo conduzidas em sistemas de produção convencional (SPC). Foram avaliados parâmetros técnicos tais como uso e manejo do solo, culturas de cobertura, uso de insumos orgânicos e convencionais, controle de pragas, doenças e plantas espontâneas, uso de policultivos e sistemas agroflorestais. As variáveis avaliadas foram quantificadas em uma escala numérica entre 0 a 93, sendo respectivamente valores mínimo e máximo da transição agroecológica. O trabalho permitiu analisar de maneira abrangente os principais parâmetros técnicos nas propriedades. Como esperado, o nível de transição agroecológica no SPO atingiu o valor de 52 em uma escala de 0 a 93, superior ao observado no SPC. O método proposto permitiu um melhor entendimento das etapas do processo de transição agroecológica.

PALAVRAS-CHAVE: Propriedades familiares; Transição agroecológica; Agricultura orgânica.

ABSTRACT: This work analyses the agroecological transition process in small family farms managed in organic (OPS) or conventional (CPS) production systems. Technical parameters were used to classify the farms in levels of the agroecological transition process to evaluate ten family farms under organic management, located at Portal da Amazônia territory, Northern Mato Grosso, Brazil. In order to compare systems, the method was applied on adjacent or nearby farms under conventional management. The work allowed a global assessment of the main technical parameters found in the farms. In organic farms, agroecological transition index reached a mean value of 52 on a scale of 0 to 93, higher than those found in conventionally managed farms. The proposed method allowed better understanding of the stages occurring in agroecological transition processes.

KEYWORD: Family farms; Agroecology transition; Organic agriculture.

Introdução

As demandas da sociedade moderna aumentam a necessidade de desenvolver sistemas de produção agrícolas não apenas mais produtivos e viáveis do ponto de vista econômico, mas, sobretudo, menos danosos ao meio ambiente (BOTTINI, 2005). De acordo com Altieri et al. (2012), os modelos baseados no agronegócio e monoculturas de grande escala causam êxodo rural e colocam numa situação de inviabilidade técnico-econômica as pequenas unidades de produção familiares. Ponisio et al. (2014) avaliaram 115 estudos e mais de 1000 observações em diversos países do mundo comparando sistemas de produção orgânica (certificados ou não, mas declarados com uso de técnicas e normas de produção orgânica, de acordo com regulamentos específicos de cada país) com cultivos não orgânicos, ou também denominados de sistemas convencionais. Os autores chegaram à conclusão que a produção orgânica está apenas 19% abaixo da produção bruta obtida no sistema convencional. Isso demonstra a constante adaptação e melhorias tecnológicas dos sistemas conduzidos pelas tecnologias de base ecológica.

Segundo CAPORAL (2009), é central na Agroecologia o conceito de transição agroecológica, entendida como um processo gradual e multilinear de mudanças nas formas de manejo dos agroecossistemas, o qual adquire complexidade, tanto tecnológica como metodológica e organizacional, dependendo dos objetivos e das metas que se estabeleçam, assim como do nível, ou patamar de sustentabilidade que se deseja alcançar.

A transição agroecológica está relacionada aos usos dos componentes agrícolas, à biodiversidade, bem como ao aumento da complexidade do manejo das práticas agrícolas e à interação dos diversos componentes do agroecossistema (MACHADO et al., 2008).

Há várias maneiras de conduzir a transição agroecológica. Em termos gerais, a transição agroecológica impõe a necessidade de mudanças estruturais nas formas de manejo e nos componentes da paisagem. Isso implica um redesenho dos agroecossistemas, que não se resume apenas à diminuição do uso de agrotóxicos ou à substituição de insumos orgânicos por convencionais (ALTIERI e NICHOLLS, 2007; ZUGASTI et al., 2009).

A transição agroecológica implica, sobretudo, ao processo de mudança de manejo e práticas que conduzam ao redesenho dos componentes dos sistemas, redefinindo práticas, técnicas de manejo,

utilizando de maneira ordenada os componentes e ambientes da propriedade (áreas de uso agrícola, recursos hídricos, componente florestal, componente animal), bem como realizando a integração entre todos estes componentes de maneira ordenada, seja no espaço ou no decorrer do tempo (FEIDEN, 2005).

Como forma de facilitar a visualização desse processo Gliessman (2000) considerou o manejo da agrobiodiversidade nos agroecossistemas e organizou metodologicamente o processo de transição agroecológica em quatro níveis ou etapas. O primeiro nível representa a substituição de técnicas e manejo convencionais por técnicas mais eficientes de manejo do solo e da agrobiodiversidade, tais como práticas de conservação no preparo do solo e plantio, manejo de plantas espontâneas, diminuição do uso de agrotóxicos e adubos químicos. O segundo nível requer a substituição de insumos convencionais e externos à propriedade por insumos locais, baseados no melhor uso da biodiversidade funcional, tais como sementes, adubação orgânica e caldas para controle de pragas e doenças. O terceiro nível implica a mudança de gestão e manejo dos componentes da propriedade, denominado redesenho dos componentes do agroecossistema. O redesenho visa a melhoria dos processos ecológicos a partir, por exemplo, da diversificação de culturas e da integração dos componentes animal/cultivos agrícolas e florestais. Há ainda o quarto nível proposto por Gleissman (2010), que busca conectar os produtores aos consumidores, visando estabelecer uma cultura de sustentabilidade que leve em consideração as interações entre todos os envolvidos na cadeia produtiva dos alimentos.

A partir dessa perspectiva, a transição agroecológica tem sido avaliada por diferentes metodologias, tendo diferentes objetivos e finalidades, com foco em parâmetros de sustentabilidade ou em níveis de transição agroecológica. Há casos em que essa avaliação é subjetiva, na qual o técnico sugere o nível de transição agroecológica em que o agricultor se encontra (CARDOSO et al. 2009; MACHADO NETO e PAULUS, 2007; PAULUS e MACHADO NETO, 2007; URCHEI, M.A, et al. 2013; PEREIRA et al, 2014). Na maioria das vezes essa avaliação é qualitativa, com foco em parâmetros de sustentabilidade (LÓPEZ-RIDAURA et al., 2002; ALTIERI e NICHOLLS, 2007) ou em níveis de transição agroecológica (GLIESSMAN, 2000; SIQUEIRA et al., 2010).

De acordo com (ZUGASTI et al, 2009), os níveis de transição agroecológica propostos por Gliessman (2000) oferecem importantes referenciais de análise para

técnicos e agricultores. Entretanto, pode-se dizer que tais níveis de transição são considerados bastante genéricos do ponto de vista técnico. Para Altieri (2012) os níveis de transição apontam para o grau de sustentabilidade do agroecossistema, ou seja, quanto mais elevado o nível de transição agroecológica de uma propriedade rural avaliada, tanto maior será o grau de sustentabilidade da mesma. Os níveis propostos por Gliessman também não diferenciam padrões de exclusão ou adequação de uma determinada propriedade em casos de características coincidentes com os três níveis de transição. Por exemplo, se uma determinada propriedade rural apresenta características que se encaixam em mais de um nível de transição, em qual especificamente se enquadraria?

A resposta para tal tipo de questionamento oportuniza novas perspectivas com foco no detalhamento dos critérios de classificação e enquadramento de propriedades rurais nos níveis de transição agroecológica, propostos por Gliessman, permitindo tornar mais prático e compreensível aos agricultores a transição agroecológica.

O objetivo deste trabalho foi analisar diferentes propriedades rurais em sistema de produção orgânica comparando-as com propriedades adjacentes, conduzidas em sistema convencional. A metodologia utilizada permitiu classificar as propriedades em níveis de transição agroecológica, tomando-se como referência as características e parâmetros técnicos

utilizados pelos agricultores, no nível da propriedade rural.

A proposta do trabalho pode contribuir como instrumento de análise servindo a técnicos e agricultores, seja em propriedades conduzidas em sistemas agroecológicos, em propriedades conduzidas sob as normas de produção orgânica e que, eventualmente, podem evoluir para sistemas agroecológicos mais complexos, ou ainda no caso de sistemas agrícolas convencionais em processo de conversão inicial às normas dos sistemas de produção orgânica, como no caso relatado por Schmitt (2009).

Material e Métodos

O estudo ocorreu em pequenas propriedades rurais familiares dos municípios de Nova Santa Helena (11°02'06"S//54°50'51"W), Matupá, (10°11'24"S//54°57'24"W), Terra Nova do Norte (10°28'40"S//54°49'11"W) e Guarantã do Norte (09°47'0"S//54°52'09"W), pertencentes ao Território Portal da Amazônia – MT (GARBIN et. al., 2006; FEISTAUER et al, 2014) – (Figura 1).

A região apresenta vegetação do tipo Floresta Ombrófila Aberta, caracterizada por fisionomia florestal de árvores mais espaçadas e extrato arbustivo pouco denso (IBGE, 2004). A altitude média da região é de 380m em relação ao nível do mar, com relevo de plano a suavemente ondulado. Os solos são formados por rochas sedimentares, em geral do grupo Latossolo

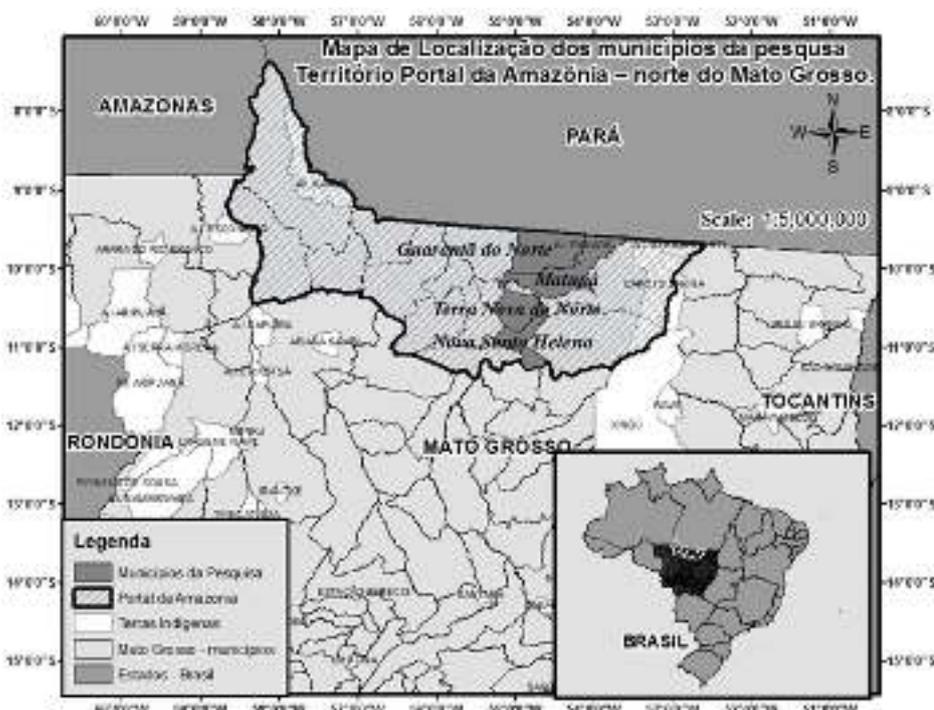


Figura 1: Mapa do Território Portal da Amazônia – MT com a localização dos municípios de Terra Nova do Norte, Guarantã do Norte, Matupá e Nova Santa Helena.

Vermelho-Amarelo distrófico, com teores médios de argila (IBGE, 2009; IBGE, 2006). A classificação climática (Koeppen) é do tipo Aw - tropical com estação seca no inverno - temperatura média anual acima de 25°C e precipitações médias anuais entre 2100 e 2400 milímetros (IBGE, 2002).

Foram avaliadas pequenas propriedades rurais com sistema de produção orgânica (SPO), consideradas típicas para a região, ou seja a partir dos seguintes critérios: i) área média de cinquenta hectares (menor do que um módulo fiscal; ii) a família de produtores rurais residentes com obtenção da maior parte da renda oriunda de sua propriedade rural e enquadradas como agricultura familiar pela Lei Federal n.º 11.326 de 2006 (BRASIL, 2006). As propriedades em SPO são certificadas desde o ano de 2004.

As nove propriedades rurais avaliadas pertencentes ao SPO representaram um universo amostral de 40% das propriedades rurais certificadas por uma cooperativa especializada em produção orgânica desde o ano de 2004, segundo a Lei Federal n.º 10.831 de 2003; BRASIL, 2003) por uma empresa certificadora de produtos orgânicos, registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). As principais atividades agrícolas presentes no SPO são o guaraná (*Paulinia cupania*), mandioca (*Manihot esculenta*), café (*Coffea canephora*), caju, (*Anacardium occidentale*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), legumes e verduras para a comercialização nos mercados institucionais e feiras municipais, gado para a produção de leite e corte.

Além disso, para análise contrastante foram escolhidas propriedades rurais que não utilizam sistema de produção orgânica, ou seja, consideradas em sistema convencional de produção (SPC). Tais propriedades, conduzidas em SPC, foram tomadas pela localização próxima ou adjacente às propriedades orgânicas: pertencentes à mesma microbacia hidrográfica, com relevo e paisagem semelhantes e apresentando o mesmo tipo de floresta nativa típica (KUIPER, 2000).

As principais atividades do SPC são a produção de gado de corte, e algumas atividades destinadas para o consumo familiar, como verduras, hortaliças e fruticultura em quintais agroflorestais. Evidencia-se claramente o maior grau de diversificação de atividades agrícolas nas propriedades rurais em sistema orgânico de produção, em relação ao sistema de produção convencional (SPC), o qual por outro lado, apresenta menor número de atividades desenvolvidas e as existentes são conduzidas com uso de insumos

químicos e agrotóxicos.

A metodologia de análise da transição agroecológica foi desenvolvida por Feistauer (2012), seguindo a lógica de análise com valores ponderados e valoração proposta por Sárandon e Flores (2009). Trata-se de um conjunto de informações sobre as técnicas, insumos e o manejo realizado em nível de propriedade rural, com o objetivo de valorar a transição agroecológica (Tabela 1).

A elaboração deste roteiro (Tabela 1) surgiu da experiência profissional em extensão rural e assistência técnica do primeiro autor nos trabalhos desenvolvidos junto aos agricultores orgânicos da Cooperagrepa, em especial na transição de propriedades rurais inicialmente consideradas convencionais, mas convertidas gradativamente às normas de produção e certificação orgânica, entre os anos de 2004 a 2011.

O objetivo da valoração da transição agroecológica é tornar mais prática e visual a transição agroecológica, tanto para os agricultores como extensionistas. As principais referências na construção dos critérios e parâmetros de análise relacionam-se aos níveis de transição agroecológica proposto por Gliessman (2000), com adaptações ao agroecossistema local, ou seja, na região do Portal da Amazônia – norte do Mato Grosso.

Os critérios propostos por Feistauer (2012) seguiram um roteiro sequencial, com avaliações técnicas realizadas com a presença do agricultor (Tabela 1). Em função das respostas e características do manejo da propriedade são atribuídos valores correspondentes, seguindo uma lógica de análise com valores ponderados, os quais variam de zero (0) a três (3), sendo zero mínimo (indesejável) e três o máximo (valor ótimo ou desejável). O somatório dos valores obtidos nos parâmetros em cada nível é multiplicado por ponderações correspondentes aos valores 1, 2 e 3, em função daquele nível de transição em que os parâmetros avaliados se enquadrarem. Segundo Sarandón e Flores (2009) essas ponderações permitem que os valores sejam qualificados de acordo com o nível de importância relativa.

Tendo em vista que o enfoque do trabalho foi sobre os aspectos técnicos, foram considerados apenas os três primeiros níveis da transição agroecológica de Gliessman (2010), tendo em vista que o objetivo do trabalho foi elaborar uma proposta mais relacionada aos parâmetros técnicos da transição, no nível da propriedade rural. O cálculo utilizado para a análise da Transição Agroecológica (TA) corresponde aos valores dos níveis 1, 2 e 3 de acordo com Gliessman (2000), os quais são apresentados pelas fórmulas abaixo.

Tabela 1: Roteiro de análise da transição agroecológica com correspondência dos valores ponderados (0, 1, 2 e 3) referentes a cada nível de avaliação.

NÍVEL 1
<i>1.1. Práticas do controle de plantas espontâneas e manejo de limpeza de área para plantios agrícolas.</i>
<input type="checkbox"/> Utiliza herbicida ou fogo regularmente (quase todos os anos) (0)
<input type="checkbox"/> Utiliza herbicida ou fogo associado à capina e roçadas (1)
<input type="checkbox"/> Utiliza herbicida ou fogo em áreas isoladas associado à capina e roçadas (2)
<input type="checkbox"/> Utiliza apenas a prática cultural da roçada e capina manual ou mecânica (3)
<i>1.2. Práticas de adubação nas culturas agrícolas</i>
<input type="checkbox"/> Utiliza adubos sintéticos regularmente nos cultivos agrícolas (0)
<input type="checkbox"/> Utiliza adubos sintéticos associados a adubos orgânicos (esterco, biofertilizantes e compostagem), na maioria dos cultivos (1)
<input type="checkbox"/> Utiliza adubos sintéticos isoladamente apenas em alguns cultivos, nem todos os anos (2)
<input type="checkbox"/> Não utiliza adubos sintéticos, apenas adubos orgânicos em todos os cultivos (3)
<i>1.3. Práticas de controle de pragas e doenças. (substituição de fungicidas e inseticidas sintéticos por práticas de manejo ecológico de pragas e doenças).</i>
<input type="checkbox"/> Utiliza agrotóxicos (fungicidas e inseticidas) regularmente (0)
<input type="checkbox"/> Utiliza agrotóxicos apenas em casos isolados, não sendo prática de rotina (1)
<input type="checkbox"/> Utiliza agrotóxicos associados a defensivos ecológicos e promoção de inimigos naturais (2)
<input type="checkbox"/> Não utiliza agrotóxicos, apenas defensivos ecológicos e promoção de inimigos naturais (3)
<i>1.4. Práticas de preparo do solo para os cultivos agrícolas.</i>
<input type="checkbox"/> Utiliza a prática da aração e gradagem regularmente nas culturas (0)
<input type="checkbox"/> Utiliza a prática da aração e gradagem em alguns cultivos isoladamente, não sendo prática de rotina (1)
<input type="checkbox"/> Utiliza a prática da aração e gradagem associada ao uso de plantas descompactadoras (2)
<input type="checkbox"/> Não utiliza a prática da aração e gradagem nos cultivos, apenas o plantio direto (3)
<i>1.5. Práticas de cobertura do solo (morta ou viva) nos canteiros e demais áreas de cultivo.</i>
<input type="checkbox"/> Mantém o solo totalmente exposto e sem nenhum tipo de cobertura (0)
<input type="checkbox"/> Mantém o solo com pouca palhada e sem sinais de decomposição (1)
<input type="checkbox"/> Mantém o solo com fina camada de palha e cobertura do solo acima de 50% (2)
<input type="checkbox"/> Mantém o solo totalmente coberto com restos vegetais em diferentes estágios de decomposição (3)
<i>1.6. Uso de práticas conservacionistas do solo (cultivo em nível, controle de erosão, cobertura do solo)</i>
<input type="checkbox"/> Não utiliza práticas conservacionistas do solo (0)
<input type="checkbox"/> Utiliza práticas conservacionistas do solo em áreas isoladas da propriedade, não sendo uma prática de rotina (1)
<input type="checkbox"/> Utiliza várias práticas conservacionistas associadas e a prática da aração e gradagem apenas em alguns cultivos isolados (2)
<input type="checkbox"/> Utiliza práticas conservacionistas do solo em sistema de plantio direto sem o revolvimento do solo (aração e gradagem) (3)
Somatório do Nível 1 - TA = \sum (valores itens 1.1 + 1.2 + 1.3 + 1.4 + 1.5 + 1.6) * 1
NÍVEL 2
<i>2.1. Práticas de utilização de insumos de base ecológica: esterco, urina de vaca, biofertilizante, compostagem, adubação verde com espécies leguminosas, calda bordalesa e outros.</i>
<input type="checkbox"/> Não utiliza insumos de base ecológica (0)
<input type="checkbox"/> Utiliza um tipo de insumo de base ecológica (1)
<input type="checkbox"/> Utiliza de dois a três tipos de insumos de base ecológica (2)
<input type="checkbox"/> Utiliza mais de três tipos de insumos de base ecológica (3)
<i>2.2. Práticas de rotação de culturas nos cultivos agrícolas.</i>
<input type="checkbox"/> Não utiliza rotação de culturas (0)
<input type="checkbox"/> Utiliza rotação de culturas em algumas áreas e culturas (ou glebas), não sendo a maioria (1)
<input type="checkbox"/> Utiliza rotação de culturas na maioria das áreas (ou glebas) e culturas (2)
<input type="checkbox"/> Utiliza rotação de culturas em todas as áreas (ou glebas) da propriedade (3)
<i>2.3. Práticas de uso da biodiversidade funcional e de componentes da paisagem no manejo produtivo das culturas agrícolas.</i>
<input type="checkbox"/> Não mantém cercas vivas ou cordões vegetados (0)
<input type="checkbox"/> Apenas a cultura principal é circundada por cercas vivas ou cordões vegetados (1)
<input type="checkbox"/> Mais de uma das culturas agrícolas são cercadas por cercas vivas ou cordões vegetados, apenas com função de barreira vegetal (2)
<input type="checkbox"/> Todas as culturas agrícolas são cercadas por cercas vivas ou cordões vegetados, com utilização produtiva e ecológica (quebra-vento, melífera, forrageira e outras) (3)

NÍVEL 1

1.1. *Práticas do controle de plantas espontâneas e manejo de limpeza de área para plantios agrícolas.*

- Utiliza herbicida ou fogo regularmente (quase todos os anos) (0)
 Utiliza herbicida ou fogo associado à capina e roçadas (1)
 Utiliza herbicida ou fogo em áreas isoladas associado à capina e roçadas (2)
 Utiliza apenas a prática cultural da roçada e capina manual ou mecânica (3)

1.2. *Práticas de adubação nas culturas agrícolas*

- Utiliza adubos sintéticos regularmente nos cultivos agrícolas (0)
 Utiliza adubos sintéticos associados a adubos orgânicos (esterco, biofertilizantes e compostagem), na maioria dos cultivos (1)
 Utiliza adubos sintéticos isoladamente apenas em alguns cultivos, nem todos os anos (2)
 Não utiliza adubos sintéticos, apenas adubos orgânicos em todos os cultivos (3)

1.3. *Práticas de controle de pragas e doenças. (substituição de fungicidas e inseticidas sintéticos por práticas de manejo ecológico de pragas e doenças).*

- Utiliza agrotóxicos (fungicidas e inseticidas) regularmente (0)
 Utiliza agrotóxicos apenas em casos isolados, não sendo prática de rotina (1)
 Utiliza agrotóxicos associados a defensivos ecológicos e promoção de inimigos naturais (2)
 Não utiliza agrotóxicos, apenas defensivos ecológicos e promoção de inimigos naturais (3)

1.4. *Práticas de preparo do solo para os cultivos agrícolas.*

- Utiliza a prática da aração e gradagem regularmente nas culturas (0)
 Utiliza a prática da aração e gradagem em alguns cultivos isoladamente, não sendo prática de rotina (1)
 Utiliza a prática da aração e gradagem associada ao uso de plantas descompactadoras (2)
 Não utiliza a prática da aração e gradagem nos cultivos, apenas o plantio direto (3)

1.5. *Práticas de cobertura do solo (morta ou viva) nos canteiros e demais áreas de cultivo.*

- Mantém o solo totalmente exposto e sem nenhum tipo de cobertura (0)
 Mantém o solo com pouca palhada e sem sinais de decomposição (1)
 Mantém o solo com fina camada de palha e cobertura do solo acima de 50% (2)
 Mantém o solo totalmente coberto com restos vegetais em diferentes estágios de decomposição (3)

1.6. *Uso de práticas conservacionistas do solo (cultivo em nível, controle de erosão, cobertura do solo).*

- Não utiliza práticas conservacionistas do solo (0)
 Utiliza práticas conservacionistas do solo em áreas isoladas da propriedade, não sendo uma prática de rotina (1)
 Utiliza várias práticas conservacionistas associadas e a prática da aração e gradagem apenas em alguns cultivos isolados (2)
 Utiliza práticas conservacionistas do solo em sistema de plantio direto sem o revolvimento do solo (aração e gradagem) (3)

Somatório do Nível 1 - TA = \sum (valores itens 1.1 + 1.2 + 1.3 + 1.4 + 1.5 + 1.6) * 1

NÍVEL 2

2.1. *Práticas de utilização de insumos de base ecológica: esterco, urina de vaca, biofertilizante, compostagem, adubação verde com espécies leguminosas, calda bordalesa e outros.*

- Não utiliza insumos de base ecológica (0)
 Utiliza um tipo de insumo de base ecológica (1)
 Utiliza de dois a três tipos de insumos de base ecológica (2)
 Utiliza mais de três tipos de insumos de base ecológica (3)

2.2. *Práticas de rotação de culturas nos cultivos agrícolas.*

- Não utiliza rotação de culturas (0)
 Utiliza rotação de culturas em algumas áreas e culturas (ou glebas), não sendo a maioria (1)
 Utiliza rotação de culturas na maioria das áreas (ou glebas) e culturas (2)
 Utiliza rotação de culturas em todas as áreas (ou glebas) da propriedade (3)

2.3. *Práticas de uso da biodiversidade funcional e de componentes da paisagem no manejo produtivo das culturas agrícolas.*

- Não mantém cercas vivas ou cordões vegetados (0)
 Apenas a cultura principal é cercada por cercas vivas ou cordões vegetados (1)
 Mais de uma das culturas agrícolas são cercadas por cercas vivas ou cordões vegetados, apenas com função de barreira vegetal (2)
 Todas as culturas agrícolas são cercadas por cercas vivas ou cordões vegetados, com utilização produtiva e ecológica (quebra-vento, melífera, forrageira e outras) (3)

$$\text{Nível 1 - TA} = \sum (1.1 + 1.2 + 1.3 + 1.4 + 1.5 + 1.6) * 1$$

Fórmula (1)

$$\text{Nível 2 - TA} = \sum (2.1 + 2.2 + 2.3 + 2.4 + 2.5) * 2$$

Fórmula (2)

$$\text{Nível 3 - TA} = \sum (3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.4 + 3.5) * 3$$

Fórmula (3)

O somatório total dos três níveis representa um valor correspondente ao nível de transição agroecológica da propriedade rural como um todo (fórmula 4).

$$\text{Nível - TA total: } \sum (\text{Nível 1} + \text{Nível 2} + \text{Nível 3})$$

Fórmula (4)

Considerando que uma propriedade rural pode apresentar valores coincidentes com os três níveis de transição agroecológica, atribuiu-se a classificação dos níveis aos limites de intervalos dos quartis, supondo a distribuição normal dos dados em um intervalo possível de valores (FERNANDES, 1999). De acordo com Altieri (2012), quanto maior o nível de transição agroecológica, maior deve ser o grau de sustentabilidade do agroecossistema.

Os valores atribuídos aos níveis foram: 0 a 31 – Nível 1; 32 a 62 – Nível 2; e 63 a 93 correspondente ao nível 3. No último passo, calcula-se e quantifica-se o nível de transição agroecológica (Fórmula 4), classificando a propriedade rural no respectivo nível de transição.

A sistemática para aplicar o roteiro de análise do nível de transição agroecológica consistiu em preencher um conjunto de informações relacionados a parâmetros técnicos de manejo da propriedade rural, de acordo com as características encontradas in locum. De forma complementar, pôde-se realizar uma caminhada pelo local de análise, procurando observar o ambiente e as características da propriedade rural em relação aos aspectos produtivos, aos componentes do agroecossistema tais como: os remanescentes florestais, cercas-vivas, sistemas de produção, sistemas agroflorestais, manejo e conservação do solo, entre outros componentes (FEISTAUER, 2012).

Para a comparação entre as médias dos valores de transição agroecológica de cada propriedade rural foi utilizado o teste estatístico t-student, com nível de significância de cinco por cento de probabilidade.

Resultados e Discussões

A Tabela 2 apresenta os resultados da transição agroecológica realizada nas propriedades rurais avaliadas nos dois sistemas de produção.

Conforme esperado, o nível de transição agroecológica das propriedades rurais em SPO, com Nível - TA total = 52, foi significativamente superior em

relação ao SPC com Nível - TA total = 34 (Tabela 2). Nenhum (0/10) dos produtores orgânicos foi classificado no primeiro nível de transição agroecológica, oito (8/10) deles foram classificados no segundo nível de transição agroecológica e outros dois (2/10) enquadraram-se no terceiro nível de transição, denominado de redesenho dos componentes do agroecossistema (GLIESSMAN, 2010).

A maioria dos produtores orgânicos ultrapassou a etapa de redução de insumos orgânicos e práticas alternativas (nível 1), muito embora tenham estagnado no segundo nível de transição agroecológica, de forma semelhante ao verificado por Ayukawa et al. (2009) e Siqueira et al. (2010). Para que esses agricultores avancem à terceira etapa de transição agroecológica, como fizeram dois (2/10) produtores orgânicos avaliados (produtores 8 e 10, tabela 2), seria necessário redirecionar as práticas de uso da biodiversidade do agroecossistema e redesenho dos componentes do agroecossistema (CARDOSO et al., 2009).

A maior parte das propriedades em SPC enquadrou-se no primeiro nível de transição agroecológica (5/9), e uma parte menor no segundo nível (4/9). Isto pode ser explicado pelo uso rotineiro de insumos químicos, agrotóxicos, práticas não conservacionistas e de preparo convencional do solo (aração, gradagem), além da baixa ocorrência de práticas alternativas de controle de plantas espontâneas, pragas e doenças, manejo conservacionista, entre outras práticas alternativas. Entretanto, o fato de quatro delas ainda estarem no segundo nível de transição demonstra que partedelas utiliza muitas práticas ecológicas e conservacionistas, como adubação orgânica e rotação de culturas, associadas a insumos convencionais (adubos químicos e agrotóxicos).

Na comparação entre os níveis de transição agroecológica, o SPO apresentou valores estatisticamente superiores nos níveis 1 e 3, mas no nível 2 de transição agroecológica os resultados não diferiram estatisticamente entre os dois sistemas de produção. Os valores superiores do primeiro nível de transição comprovam que os agricultores do SPO efetivamente reduziram o uso de insumos químicos e agrotóxicos, medida necessária ao processo de certificação orgânica das propriedades rurais. Uma das razões que explica a igualdade entre o SPO e o SPC nos resultados do nível 2 de transição agroecológica é que, apesar dos produtores orgânicos terem ultrapassado a etapa da redução de insumos convencionais (nível 1), ainda não implementaram de forma ampla práticas alternativas de manejo como

Tabela 2: Análise quantitativa da transição agroecológica em dois sistemas de produção: orgânico (SPO) e convencional (SPC), de propriedades rurais pertencentes ao Território Portal da Amazônia - MT. Valores mais altos significam mais avanços no processo de transição agroecológica.

Sistema de Produção	Produtor	Níveis de Transição Agroecológica*			
		Nível 1 - TA	Nível 2 - TA	Nível 3 - TA	Total - TA
Sistema de Produção Orgânica (SPO)	01	9	8	21	38
	02	14	8	24	46
	03	9	6	24	39
	04	10	8	15	33
	05	15	12	30	57
	06	11	18	30	59
	07	10	12	21	43
	08	18	28	42	88
	09	9	8	18	35
	10	14	24	39	77
	Média	12 sig.	13 n.s	26 sig.	52 sig
Sistema de Produção Convencional (SPC)	01	11	12	18	41
	02	8	6	15	29
	03	9	14	21	44
	04	4	6	18	28
	05	4	4	18	26
	06	2	4	12	18
	07	7	12	12	31
	08	8	12	21	41
	09	12	14	24	50
	Média	7sig.	9n.s	18 sig.	34sig

sig: representa médias diferentes entre si, nas colunas, pelo teste de Tukey, em nível de significância de 5% de probabilidade; n.s.: representa médias iguais entre si, nas colunas, pelo teste de Tukey, em nível de significância de 5% de probabilidade.

rotação de culturas, controle biológico de pragas e doenças, bem como as práticas características do nível 3, de redesenho dos componentes do agroecossistemas (cercas-vivas, controle biológico de pragas e doenças, uso da biodiversidade funcional, entre outras).

De acordo com Gomiero et al. (2008), em longo prazo o SPO apresenta uma tendência maior à sustentabilidade do agroecossistema em comparação ao SPC, e inclusive apresenta impactos ambientais menores. Segundo esses autores, essa situação é reflexo da melhoria na qualidade do solo, menor uso de energia e água e maior conservação da biodiversidade do agroecossistema.

Entre os produtores em SPO apenas dois agricultores alcançaram o terceiro nível de transição agroecológica (produtor 8 e 10, tabela 2), justamente os que apresentaram o maior número de culturas agrícolas, diversificação de culturas e práticas conservacionistas. Os demais produtores orgânicos alcançaram o segundo nível de transição, também denominado de nível de

substituição de insumos e práticas convencionais por práticas alternativas (GLIESSMAN, 2000). Por outro lado, entre os produtores em SPC a maioria (5/9) foi enquadrada apenas no primeiro nível de transição e os demais (4/9), no segundo nível. Os produtores em sistema orgânico utilizam de maneira generalizada insumos orgânicos e técnicas de base ecológica, o que também pode ser observado em alguns produtores convencionais, justamente aqueles enquadrados no segundo nível de transição (Tabela 2). Tal situação demonstra a importância da substituição de insumos convencionais por orgânicos para o direcionamento da transição agroecológica e maior sustentabilidade do agroecossistema. Ao mesmo tempo, segundo Altieri e Nicholls (2007), se o produtor apenas substituir as práticas convencionais por práticas e insumos orgânicos, sem progredir na perspectiva de redesenho do agroecossistema, a tendência é que se mantenhamo primeiro ou no segundo nível de transição agroecológica, ou seja, em níveis mais baixos de sustentabilidade do agroecossistema.

Segundo Gibson (2007), os sistemas orgânicos de produção proporcionam melhorias que conduzem a um aumento de biodiversidade e a uma maior sustentabilidade em relação a sistemas convencionais de agricultura, apresentando inclusive: i) um maior número de áreas naturais, semi-naturais ou cercas-vivas localizadas nas bordaduras dos cultivos agrícolas; ii) maior número de maciços florestais contíguos; iii) maior abundância, riqueza ou diversidade vegetal nas áreas de cultivo agrícola (produtivas); iv) valores iguais em termos de abundância, riqueza ou diversidade vegetal nas áreas naturais ou seminaturais.

Considerações Finais

Os resultados da transição agroecológica demonstraram que as propriedades conduzidas em sistema de produção orgânica (SPO) apresentam níveis mais elevados de transição agroecológica em relação às propriedades em sistemas de produção convencionais (SPC). Isso indica a possibilidade de uso da metodologia em sistemas de produção orgânica, tanto na comparação entre propriedades deste tipo de sistema de produção como para avaliação continuada, no decorrer do tempo, como ferramenta de gestão e monitoramento técnico das propriedades.

A maior parte dos produtores orgânicos alcançou o segundo nível de transição agroecológica. Entre os produtores em SPO dois deles alcançaram o nível mais elevado (nível 3), demonstrando que os mesmos já fazem uso das práticas que conduzem ao redesenho de componentes do agroecossistema, ou seja, podem ser considerados referências quanto ao manejo e produção agroecológica entre os produtores avaliados.

A metodologia utilizada para a análise do processo de transição agroecológica em propriedades rurais permitiu classificá-las em respectivos níveis de transição agroecológica, facilitando a visualização prática, bem como tornar mais clara, para os agricultores e para os técnicos, as etapas do processo de transição.

Referências Bibliográficas

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C.I. Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estratégias y evaluación. **Ecosistemas**, v.16, n.1, p.3-12, 2007.

ALTIERI, M.A. et al. Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty. **Agronomy for Sustainable Development**, v.32, p.1-13. 2012.

AYUKAWA, M. L.; TEIXEIRA, L.H. As estratégias metodológicas de conversão de sistemas de produção

convencional para sistemas orgânicos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.4, n.2, p.231-235, 2009.

BOTTINI, R. L. **Ecosistemas e bem-estar humano / relatório do Grupo de Trabalho da Estrutura Conceitual da Avaliação Ecosistêmica do Milênio**. São Paulo: Senac, 2005, 384p.

BRASIL, Lei Federal nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Brasília, **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24/12/2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.831.htm. Acessado em: 12/02/2017.

BRASIL, Lei Federal nº 11.326 de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais, Brasília, **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25/07/2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/11326.htm. Acessado em: 12/02/2017.

CAPORAL, F.R. **Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário. 2009. 30p.

CARDOSO, J.H. et al. O processo de transição agroecológico, organização social e redesenho de práticas produtivas: o caso de um agroecossistema. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, p.747-751, 2009.

FEIDEN, A. Agroecologia: Introdução e Conceitos. In: AQUINO, M.; Assis, R. L. **Agroecologia: Princípios e Técnicas para uma Agricultura Orgânica Sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 49-69.

FEISTAUER, D. **Adequação à legislação ambiental de pequenas propriedades rurais conduzidas em sistema orgânico ou convencional no Território Portal da Amazônia - Mato Grosso**. 2012, 205 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas. Florianópolis/SC, 2012. Disponível em: <http://www.tede.ufsc.br/teses/PAGR0286-D.pdf> Acesso em: 22/07/2013.

FEISTAUER, F. et al. Impactos do novo código florestal na regularização ambiental de propriedades rurais familiares. **Revista Ciência Florestal**, v.24, n.3,

- p.725-733, 2014.
- BRAGA FERNANDES, M.G.P. **Estatística Aplicada**. Universidade do Minho. 1999, 299p.
- GARBIN, V.H. et al. **Plano Territorial de Desenvolvimento Sustentável do Território Portal da Amazônia – MT**. Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2006. 61 p.
- GIBSON, R.H. et al. Plant diversity and land use under organic and conventional agriculture: a whole-farm approach. **Journal of Applied Ecology**, v.44, p.792-803, 2007.
- GLIESSMAN, S. R.; **Agroecologia**: processos ecológico sem agricultura sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 2000. 653p.
- GLIESSMAN, S. R.; ROSEMEYER, M. **The conversion to sustainable agriculture**: principles, process, and practices. Boca Raton: CRC Press, 2010. 352p.
- GOMIERO, T. et al. Energy and Environmental Issues in Organic and Conventional Agriculture. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v.27, n.4, p.239–254, 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapas**, 2004. Disponível em:<ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/mapas_murais/biomas.pdf>. Acessado em: 12/02/2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pedologia - Mapa exploratório de solos**, 2002. Disponível em:<ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/climatologia/mapas/brasil/clima.pdf> Acessado em: 12/02/2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de clima do Brasil**, 2009. Disponível em:<ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/pedologia/mapas/unidades_da_federacao/mt_pedologia.pdf>Acessado em: 12/02/2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário** 2006. Disponível em:<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil_2006/Brasil_censoagro2006.pdf> Acessadoem: 12/02/2017.
- KUIPER, J. A. checklist approach to evaluate the contribution of organic farms to landscape quality. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.77, p.143-156, 2000.
- LÓPEZ-RIDAURA, S. et al. Evaluating the sustainability of complex sócio-environmental system.The MESMIS framework. **Ecological Indicators**, v.35, p.1-14, 2002.
- MACHADO, A.T. et al. A **agrobiodiversidade com enfoque agroecológico**: implicações conceituais e jurídicas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 98p.
- MACHADO NETO, D.P.; PAULUS, G. A extensão rural e a transição agroecológica no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, p.1533-1536, 2007.
- PAULUS, G.; MACHADO NETO, D.P. Sirap: uma ferramenta para registro e acompanhamento de dados da transição agroecológica. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, p. 896-900, 2007.
- PEREIRA, Y.S. et al. Sistematização de experiências para a transição agroecológica no Distrito Federal. **Cadernos de Agroecologia**, v.9, n.3, p.1-5, 2014.
- PONISIO, L.C. et al. Divesification practices reduce organic to conventional yield gap. **Proc. R. Soc. B**, v.282, p.1-7, 2014. Disponível em:<http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2014.1396>.
- SARANDÓN, S.J.; FLORES, C.C. Evaluación de la sustentabilidade em agroecosistemas: una propuesta metodológica. **Agroecología**, v.4, p.19-28, 2009.
- SCHIMITT, C.J. Transição agroecológica e desenvolvimento rural: um olhar a partir da experiência brasileira. In: SAUER, S.; BALESTRO, M. V. (orgs). **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**. São Paulo: Expressão Popular, 2009. 177-204.
- SIQUEIRA, H. M. et al. Transição agroecológica e sustentabilidade dos agricultores familiares do Território do Caparaó – ES. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.5, n.2, p. 247-263, 2010.
- URCHEI, M.A. et al. A transição agroecológica em sistemas de pecuária leiteira em assentamentos rurais do Pontal do Paranapanema. **Cadernos de Agroecologia**, v.8, n.2, 2013.
- ZUGASTI, C.G. et al. Agroecologia y desarrollo rural em Mexico: bases agroecologicas, sistemas sostenibles y soberania alimentaria. In: SAUER, S.; BALESTRO, M. V. (orgs). **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**. São Paulo: Expressão Popular, 2009. p.101-140.