

Capítulo 5

Construção de indicadores de sustentabilidade para vitrine tecnológica de agroecologia Wilson Nilson Redel – Show Rural Coopavel

Alexandra da Silva Martinez

Cristiani Belmonte

Elder Antonio Tomassevski

Tatiane Dinca

Alberto Feiden

Resumo: A presente pesquisa tem como objetivo propor uma metodologia para levantamento de índices de sustentabilidade para a vitrine tecnológica Wilson Nilson Redel, localizada no município de Cascavel no Estado do Paraná. Os indicadores escolhidos para análise situam-se em três diferentes dimensões da sustentabilidade, tais como: social organizacionais, técnico produtiva e ambiental. A área de estudo conta com uma área de 2600 m², que possui uma diversificação de setores produtivos divididos em: agrofloresta, horta mandala com plantas comestíveis não convencionais e medicinais, sistema de produção de animais agroecológico, cultivo protegido, área de produção de grãos, captação e reuso de água da chuva. A metodologia proposta para avaliação da sustentabilidade da área será pautada na metodologia participativa pesquisa e ação, utilizando como instrumento de levantamento de informações por diagnóstico rural participativo, estruturado na forma de caderno de campo.

Palavras chave: Indicadores de sustentabilidade, agroecossistema, Biodiversidade.

1 INTRODUÇÃO

A inadequação do modelo de desenvolvimento rural difundido pela revolução verde, e a aceitação crescente a nível internacional do conceito de sustentabilidade, tem levado a busca por modelos mais sustentáveis de produção agropecuária, uma vez que os padrões de consumo e acumulação da sociedade, são incompatíveis com os recursos naturais não renováveis finitos, e com os limites de assimilação e suportes impostos pelos sistemas naturais.

Inúmeras são as interpretações sobre o conceito de desenvolvimento sustentável, em função dos diferentes interesses e ideologias adotados, contudo, um dos conceitos amplamente aceitos é formulado por Schneider (2004), que define desenvolvimento rural sustentável como ações socioeconômicas e ambientais, voltadas para o meio rural, que de forma participativa, visam melhorar a qualidade de vida das populações rurais. Este conceito entrelaça três grandes dimensões: a ecológica, que se refere à estabilidade do meio ambiente e dos recursos naturais, a econômica, da rentabilidade e a social, à equidade entre os membros da sociedade (DEPONTIM, 2001).

Para Marques, Skorupa e Ferraz (2003) atingir a sustentabilidade somente será possível com a mudança de marcos referencias das sociedades humanas, portanto, novas propostas de organização ideológicas, sociais, científicas, tecnológicas e administrativas devem ser sugeridas. Neste contexto, um dos desafios que se apresentam para a pesquisa, é o desenvolvimento de indicadores que permitam avaliar o estado atual de um sistema e o progresso alcançado com a introdução de medidas orientadas com o intuito de alcançar sustentabilidade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Para avaliar a sustentabilidade de um agroecossistema, deve-se a priori considerar suas propriedades, relações hierárquicas e complementares com o ambiente externo. O estabelecimento de indicadores de sustentabilidade permite avaliação e monitoramento das condições ou não desta sustentabilidade. Os instrumentos avaliativos devem ser pautados no enfoque sistêmico, levando-se em consideração os componentes mais significativos do agroecossistema.

Sendo os quatros principais atributos de um agroecossistema sustentável, como a produtividade, estabilidade, elasticidade e equidade, assim desenvolver indicadores de sustentabilidade implica obrigatoriamente em refletir sobre as relações e alterações destes atributos.

Segundo Pessoa et al. (2003), pode-se ressaltar que não existem atributos universais, cada sistema possui categorias e elementos específicos, que permitem o desenvolvimento de descritores com elementos específicos que forma um conjunto de indicadores. O termo indicador tem origem na palavra latina *Indicare*, que significa apontar ou proclamar. Portanto, indicadores são variáveis que fornecem informações sobre o estado do ambiente, fornecendo uma conjunto de informações que colocam em destaque o que acontece com um sistema amplo (DEPONTIM, 2001).

Para cada indicador, tenha-se que escolher um descritor, isto é considerar características significativas de cada elemento que estão de acordo como principais atributos da sustentabilidade. No geral, para cada descritor selecionado, são definidos por um ou mais indicadores. Para Camino e Muller (1993) distinguem em quatro categorias principais de indicadores: gerais do sistema (estado geral do sistema), de diagnóstico (mostra possíveis sinais de degradação), de estimativa de riscos (que conduzem ao estado de insustentabilidade), e de robustez (capacidade de resistir a perturbações que levem a insustentabilidade).

Para serem considerados adequados, os indicadores de sustentabilidade devem possuir as seguintes características: aplicáveis em grande número de sistemas ecológicos, sociais e econômicos, mensuráveis e de fácil medição, de fácil obtenção e baixo custo, concebido de tal forma que a população local possa participar de sua medição, sensível as mudanças do sistema e indicador de tendências, representar os padrões econômicos, sociais e ecológicos de sustentabilidade, permitir o cruzamento com outros indicadores.

Quando da construção dos critérios avaliativos individuais, devem-se atribuir peso ou níveis máximos e mínimos, como atribuir-lhe peso dentro da fórmula composta. A definição de nível crítico é fundamental para a análise, pois, à partir deste nível se iniciam processos irreversíveis em direção a não sustentabilidade do sistema (SILVA et al., 2012; SILVA 2007).

O objetivo geral deste trabalho é propor uma metodologia para levantamento de índices de sustentabilidade com a coleta de dados na forma de caderno de campo na vitrine tecnológica Vilson Nilson Redel, localizada no município de Cascavel na região Oeste do Paraná. Os indicadores escolhidos para análise situam-se em três diferentes dimensões da sustentabilidade, a saber: social organizacionais, técnico-produtiva e ambiental.

3 METODOLOGIA

A área de estudo conta com uma área de 2600 m², que possui uma diversificação de setores produtivos divididos em: agrofloresta, horta mandala com plantas comestíveis não convencionais e medicinais, sistema de produção de animais agroecológico, cultivo protegido, área de produção de grãos e captação e reúso de água da chuva (PAVLAK; SEIXAS; GRISA, 2016).

A metodologia proposta para avaliação da sustentabilidade da área será pautada na metodologia participativa pesquisa-ação, seguindo a metodologia de Altieri e Nicholls (2002). Que segundo os autores, cumpre preceitos dos indicativos de sustentabilidade de agroecossistema, sendo fácil e de clara mensuração e interpretação, permitindo uma avaliação do agroecossistema.

Os indicadores e os respectivos descritores de sustentabilidade serão elaborados por uma equipe técnica a título de sugestão, em seguida serão discutidos entre as entidades parceiras e avaliados mediante sua relevância, quanto a facilidade de uso, e grau de importância, para definir a sustentabilidade dos manejos empregados nas diferentes áreas de cultivos e manejos existentes na vitrine.

O diagnóstico contará com quadros estruturados para aplicação, contendo os descritores e seus indicadores em colunas, com espaço para atribuição de pesos ou notas de valores quantitativos que variam nos níveis de 1 (muito ruim), 2 (ruim), 3 razoável 4 (bom) a 5 (ótimo), seguindo critérios estabelecidos em cada quadro.

Após esta proposta ser analisada pela equipe permanente, cada entidade desta avaliará de forma individual, os descritores presentes no quadro 1, depois à um tempo preestabelecido, os documentos serão recolhidos e realizar-se a média aritmética de cada indicador.

Quanto aos quadros 2, 3 e 4 serão avaliados pela equipe técnica das entidades, e da mesma forma que ocorrerá com a avaliação dos indicadores do quadro 1, cada membro estabelecerá uma nota (1 a 5), e ao final será estabelecida uma média para cada indicador.

Após o período de análise e obtenção dos valores quantitativos dos indicadores, tenha-se a proposta de elaboração de gráficos radares sendo um gráfico para cada dimensão, representando de forma ilustrativa a base de dados coletados, com o intuito de melhor visualização dos resultados.

Com isso a equipe poderá classificar os sistemas de manejo e produção que apresentam maior tendência a sustentabilidade e os que necessitam de ações mais intensas na busca da sustentabilidade local, bem como, quais laços ou parcerias ainda merecem ser estabelecidas para este fim, por ordem de maior sustentabilidade das atividades de cada indicador ora analisado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos quadros a seguir, serão apresentados exemplos de possíveis descritores e indicadores, que podem ser abordados para o estudo do nível de sustentabilidade da área da vitrine tecnológica. Sugere-se a realização da análise considerando o sistema como um todo, sem o fracionamento por áreas de cultivo, permitindo assim, uma visão global do sistema por parte da equipe permanente da vitrine tecnológica Vilson Nilson Redel.

Quadro 1. Descritores e indicadores da dimensão sócio-organizacional da vitrine tecnológica Vilson Nilson Redel – Show Rural Coopavel.

Descritor	Indicador	1	2	3	4	5
Parcerias	1 - Representação das entidades parceiras, na equipe permanente de organização da vitrine.					
Integração com a comunidade	2- Moradores urbanos e agricultores atendidos pela vitrine no Show Rural.					
	3 - Visitação de escolas regulares, técnicas e ensino superior.					
Capacitação e conhecimento	4 - Utilização da área para cursos e palestras.					
Processos de educação, capacitação e formação	5 - Utilização do espaço ao longo do ano.					

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

Critérios:

- Todas as entidades possuem membros atuantes na equipe permanente (5); 80 a 90% das entidades possuem membros atuantes na equipe permanente (4); 70 a 79% das entidades possuem membros atuantes na equipe permanente (3); 60 a 69% das entidades possuem membros atuantes na equipe permanente; 50 a 59% das entidades possuem membros atuantes na equipe permanente (2); Menos de 50% das entidades possuem membros atuantes na equipe permanente (1).
- Tendo como base o ano que mais agricultores e moradores urbanos foram atendidos pela vitrine. 2018 ultrapassou essa marca (5); 2018 atingiu essa marca (4); 2018 alcançou 80% dessa marca (3); 2018 alcançou 60% dessa marca (2); 2018 alcançou 50%, ou menos, dessa marca (1).
- Tendo como base o ano em que mais visitantes de escolas regulares, técnicas e superiores visitaram a vitrine, 2018 ultrapassou essa marca (5); 2018 atingiu essa marca (4); 2018 alcançou 80% dessa marca (3); 2018 alcançou 60% dessa marca (2); 2018 alcançou 50%, ou menos, dessa marca (1).
- Tendo como base o ano em que mais cursos e palestras foram ministrados, 2018 ultrapassou essa marca (5); 2018 atingiu essa marca (4); 2018 alcançou 80% dessa marca (3); 2018 alcançou 60% dessa marca (2); 2018 alcançou 50%, ou menos, dessa marca (1).
- A utilização do espaço superou a expectativa nos processos de educação, capacitação e formação (5); O espaço foi bem utilizado nos processos de educação, capacitação e formação (4); O espaço poderia ser mais/melhor utilizado nos processos de educação, capacitação e formação (3); O espaço não foi utilizado nos processos de educação, capacitação e formação (2); O espaço nunca foi utilizado nos processos de educação, capacitação e formação (1).

Quadro 2. Descritores e indicadores da dimensão técnico-produtiva da vitrine tecnológica Vilson Nilson Redel – Show Rural Coopavel.

Descritores	Indicadores	1	2	3	4	5
Diversificação vegetal	Número de espécies vegetais ¹					
	Número de espécies vegetais cultivadas ²					
	Competição entre plantas espontâneas e cultivadas ³					
	Arranjo agroecológico ⁴					
Diversidade animal (levar em consideração a diversidade de insetos)	Número de espécies animais ⁵					
	Presença de insetos benéficos ⁶					
	Presença de meliponídeos ⁷					
Manutenção do ciclo biológico	Grau de dependência de insumos externos ⁸					

Fonte: Elaborada pelos autores, 2018.

Critérios:

- Mais de 250 espécies (5); De 200 a 250 espécies (4); De 150 a 199 espécies (3); De 100 a 149 espécies (2); Menos de 100 espécies (1).
- Mais de 50 (5); De 40 a 50 (4); De 30 a 39 (3) De 20 a 29 (2); Menos de 20 (1).
- 100% das plantas cultivadas suprimem as plantas espontâneas (5); Aproximadamente 90% das plantas cultivadas suprimem plantas espontâneas (4); Aproximadamente 70% das plantas cultivadas suprimem as plantas espontâneas (3); Aproximadamente 60% das plantas cultivadas suprimem as plantas espontâneas (2); 50% (ou menos) das plantas cultivadas suprimem as plantas cultivadas (1).
- Alta variabilidade genética (levando em consideração o critério nº1), com corredores, grande importância para rotação de culturas e presença de barreiras (5); Alta variabilidade genética, com rotação de culturas e sem a presença de barreiras (4); Alta variabilidade genética, com pouca rotação de culturas e sem barreiras (3); Alta variabilidade genética, sem rotação de culturas e sem barreiras (2); Indiferente (1).
- Mais de 40 (5); De 30 a 40 (4); De 20 a 29 (3); De 10 a 19 (2); Menos de 10 (1).
- Em uma amostra aleatória de 50 pontos (1m² cada ponto): Mais de 20 insetos benéficos (5); De 15 a 20 insetos benéficos (4); De 10 a 14 insetos benéficos (3); De 5 a 9 insetos benéficos (2); Menos de 5 insetos benéficos (1).
- 5 espécies de meliponídeos (5); 4 espécies de meliponídeos (4); 3 espécies de meliponídeos (3); 2 espécies de meliponídeos (2); Uma espécies de
- meliponídeos (1).
- 100% dos insumos são oriundos do agroecossistema (5); 80% dos insumos são oriundos do agroecossistema (4); 60% dos insumos são oriundos do agroecossistema (3); 40% dos insumos são oriundos do agroecossistema (2); Menos de 40% dos insumos são oriundos do agroecossistema.

Quadro 3. Descritores e indicadores sobre solos na Vitrine Tecnológica Wilson Nilson Redel – Show Rural Coopavel.

Descritores	Indicadores	1	2	3	4	5
Física do solo	Porosidade total com base em Carvalho, Goedert e Armando (2004)1.					
	Densidade com base em Carvalho, Goedert e Armando (2004)2.					
Química do solo	pH3.					
	Cor, odor e teor de MO4 com base em Machado e Vidal (2006).					
	CTC5 de acordo com Ronquim (2010).					
	V%6.					
Microbiologia do solo	Macro e Microfauna (medida com água oxigenada)7 com base em Machado e Vidal (2006).					
Manejo	Práticas conservacionistas8 com base em Machado e Vidal (2006).					

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

Critérios:

- Porosidade total do solo de 60 a 70% (5); Porosidade total de 50 a 59% (4); Porosidade total de 40 a 49% (3); Porosidade Total de 30 a 39% (2);
- Porosidade total menor que 30% (1).
- Densidade menor que 0,8 g/cm³ (5); Densidade entre 0,81 a 0,9 (4); Densidade entre 0,91 a 1 g/cm³ (3); Densidade entre 1,01 a 1,10 g/cm³ (2);

- Densidade maior que 1,10 g/cm³ (1).
- pH entre 6 a 6,5 (5); pH entre 5,5 a 5,9 (4); pH entre 5 a 5,4; 6,6 a 7 (3); pH entre 4,5 a 4,9; 7,1 a 7,5 (2); pH menor que 4,5; maior que 7,5 (1).
- Cor escura, presença de húmus e odor de matéria fresca (5); Marrom claro, pouco húmus e pouco odor de matéria fresca (4); Marrom claro, sem odor e sem húmus (3); Vermelho, pouco odor e sem húmus (2); Cinzento, pouco odor e pouco e sem húmus (1).
- Mais de 5000 mmolC/dm³ (5); 1500 a 5000 mmolC/dm³ (4); 1000 a 1499 mmolC/dm³ (3); 500 a 999 mmolC/dm³ (2); Abaixo de 500 mmolC/dm³ (1).
- V% maior que 80% (5); V% entre 60 e 80% (4); V% entre 50 e 59 (3); V% entre 40 e 49% (2); V% menor que 40% (1).
- Efervescência abundante (5); Muita efervescência (4); Efervescência média e leve (3); Muito pouco efervescente (2); Não efervescente (1).
- 100% da área com cobertura verde abundante, diversidade de culturas, cobertura morta e com prática de rotação de culturas (5); 80% da área com cobertura verde abundante, diversidade de culturas, cobertura morta e com prática de rotação de culturas (4); 60% da área com cobertura verde abundante, diversidade de culturas, cobertura morta e com prática de rotação de culturas (3); 50 % da área com cobertura verde abundante, diversidade de culturas, cobertura morta e com prática de rotação de culturas; (2); 40 % da área com cobertura verde abundante, diversidade de culturas, cobertura morta e com prática de rotação de culturas (1).

Quadro 4. Sanidade dos cultivos.

Descritores		Indicadores				
		1	2	3	4	5
Aparência da cultura	Sanidade (nutricional) ¹					
	Crescimento e desenvolvimento ²					
	Incidência de doenças ³					
	Ataque de insetos pragas ⁴					
	Produção das culturas ⁵					

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

Critérios:

- Planta visivelmente saudável (externamente e internamente) (5); Planta com folhas verde-escuras, sem sinais de clorose (4); Folhas verde-claras com algum sinal de despigmentação (3); Folhas cloróticas em aproximadamente 20% da planta (2); Folhas cloróticas em aproximadamente 50% da planta (1).
- Folhas com ramos em abundância e crescimento vigoroso (5); Padrão denso, mas com stand desuniforme (4); Padrão pouco denso, stand desuniforme e com novas brotações (3); Padrão desigual, ramos finos e curtos (2); Padrão desigual, stand desuniforme, novas brotações com crescimento limitado (1).
- Em amostra de 50 pontos (cada ponto 1m²): 10% das plantas estão atacadas (5); 20% das plantas estão atacadas (4); 30% das plantas estão atacadas (3); 40% das plantas estão atacadas (2); Mais de 40% das plantas estão atacadas (1).
- Em amostra de 50 pontos (cada ponto 1m²): 10% das plantas apresentam danos (5); 20% das plantas apresentam danos (4); 30% das plantas apresentam danos (3); 40% das plantas apresentam danos (2); Mais de 40% das plantas apresentam danos (1).
- Rendimento alto em relação à média local (5); Rendimento igual à média local (4); Rendimento 10% inferior à média local (3); Rendimento 20% inferior em relação à média local (2); Rendimento menor que 20% em relação à média local (1).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vitrine tecnológica em agroecologia Vilson Nilson Redel, venha-se sendo trabalhada dentro da proposta do Show Rural - Coopavel como modelo de desenvolvimento rural sustentável e alternativa de diversificação para as propriedades rurais de diferentes tamanhos e modelos tecnológicos. Ao propor, o levantamento de indicadores de sustentabilidade abordando as dimensões sócio organizacional, técnico - produtivo e ambiental, pretende-se retratar o grau de sustentabilidade do sistema que está sendo construído no local.

Permitindo que a equipe envolvida diagnostique pontos que já apresentam grau satisfatório de sustentabilidade dentro das dimensões abordadas, e pontos que mereçam maior atenção, mudança de manejo ou mesmo redirecionamento, a fim de atingir um grau de sustentabilidade mais elevado, consolidando, os objetivos da área, que sejam demonstrar como a diversificação e a integração entre sistemas produtivos e manejados de forma agroecológica, podem ser alternativa viável e sustentável para as propriedades rurais.

REFERÊNCIAS

- [1] ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. L. Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología, Costa Rica, V. 64, p. 17-24, 2002.
- [2] CAMINO, R.; MULLER, S. Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales: bases para establecer indicadores. San José: IICA, 1993. 134 p. (Série Documentos de programas IICA, 38).
- [3] CARVALHO, R.; GOEDERT, W. J.; ARMANDO, M. S. Atributos físicos da qualidade de um solo sob sistema Agroflorestal. Pesq. agropec. bras., Brasília, v. 39, n. 11, p. 1153 – 1155, 2004.
- [4] DEPONTIM C. M. Indicadores para avaliação da sustentabilidade em contextos de desenvolvimento rural local. Porto Alegre, 2001. Monografia programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural como quesito parcial à obtenção do grau de especialista em Desenvolvimento Rural e Agroecologia.
- [5] MACHADO, C. T. de T.; VIDAL, C. M. Avaliação participativa do manejo de agroecossistemas e capacitação em agroecologia utilizando indicadores de sustentabilidade de determinação rápida e fácil. Planaltina, DF: EMBRAPA Cerrados: p. 42, 2006.
- [6] MARQUES, J. F.; SKORUPA, L. A.; FERRAZ, J. M. G. Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas. Jaguariúna, São Paulo: EMBRAPA Meio Ambiente, 2003. 281 p.
- [7] PAVLAK, R. J.; SEIXAS, C. D. S.; GRISA, S. Cartilha de tecnologias: Vitrine tecnológica de agroecologia “Vilson Nilson Redel”. Foz do Iguaçu, Itaipu Binacional, 2016, 62 p.
- [8] PESSOA, M. C. P. Y.; FERRAZ, J. M. G.; GATTAZ, N. C.; LIMA, M. A. de. Subsídios para escolha de indicadores de sustentabilidade. 2003. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164531/1/Pessoa- subsidios.pdf>>. Acesso em: 08 de julho de 2018.
- [9] RONQUIM, C. C. (2010). Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para regiões tropicais. Boletim de pesquisa e desenvolvimento. EMBRAPA Monitoramento por Satélite, 8, 26. <https://doi.org/ISSN1806-3322>
- [10] SCHNEIDER, S. (org.) A diversidade da agricultura familiar. 2ª ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, p. 107-136, 2004.
- [11] SILVA, N. L. S. Proposição de modelo de análise de indicadores de desenvolvimento rural no contexto da sustentabilidade. Maringá, 2007. Tese (doutorado). Centro de ciências agrárias, Universidade Estadual de Maringá, 217 p.
- [12] SILVA, P. C. S.; SILVA, N. L. S.; FEY, R.; ZONIN, W. J.; FEIDEN, A.; DE
- [13] GRANDI, A. M. Construção de indicadores de desenvolvimento rural sustentável feita por trabalhadores rurais de dois assentamentos de Ramilândia - Pr. Cultivando o Saber. Cascavel, v.5, n. 1, p.47-58, 2012.