



Projeto Tecnologias Sociais para a Gestão da Água

www.tsg.agua.ufsc.br

Curso Agroecologia e Tecnologia Social: um caminho para a sustentabilidade

Eng. Agr. Dr. Luiz Augusto F. Verona (EPAGRI)

Prof. Marcio Gonçalves (UFFS)

Prof. Sergio Martins (PVNS/CAPES/UFFS)



EDUCAÇÃO EM REDE

Curso Agroecologia e Tecnologia Social:
um caminho para a sustentabilidade

Módulo 3 - Indicadores e Avaliação
de Sustentabilidade

Gestão:



FAPEU

Execução Técnica:



Epagri



Suínos e Aves



Patrocínio:



PROGRAMA
PETROBRAS
AMBIENTAL



BR PETROBRAS



GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

INDICADORES e AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE DE AGROECOSSISTEMAS

Capítulo 3

AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE DE AGROECOSSISTEMAS

Aplicação do método MESMIS

Luiz A.F. Verona

Eng. Agrônomo - Dr

Epagri - Cepaf

veronaluiz@gmail.com

<http://wp.ufpel.edu.br/consagro>

Sergio Martins e Helvio Casalinho - colaboradores

Por que Avaliar Sustentabilidade?

- Para identificar o comportamento dos Agroecossistemas.
- Para comparar agroecossistemas alternativos e convencionais.
- Para subsidiar tomadas de decisão (mecanismo de gestão) indicando possíveis mudanças para o manejo de agroecossistemas na perspectiva da sustentabilidade, e propor novos sistemas produtivos se assim for necessário, adequado e pertinente.

Como operacionalizar:

A operacionalização da avaliação de sustentabilidade pode ser realizada da seguinte maneira:

- Mediante modelos matemáticos;
- Mediante o uso de Indicadores;
- Mediante o uso de Índices

No presente curso iremos apresentar o Método Mesmis para avaliar sustentabilidade de agroecossistemas.

O método MESMIS

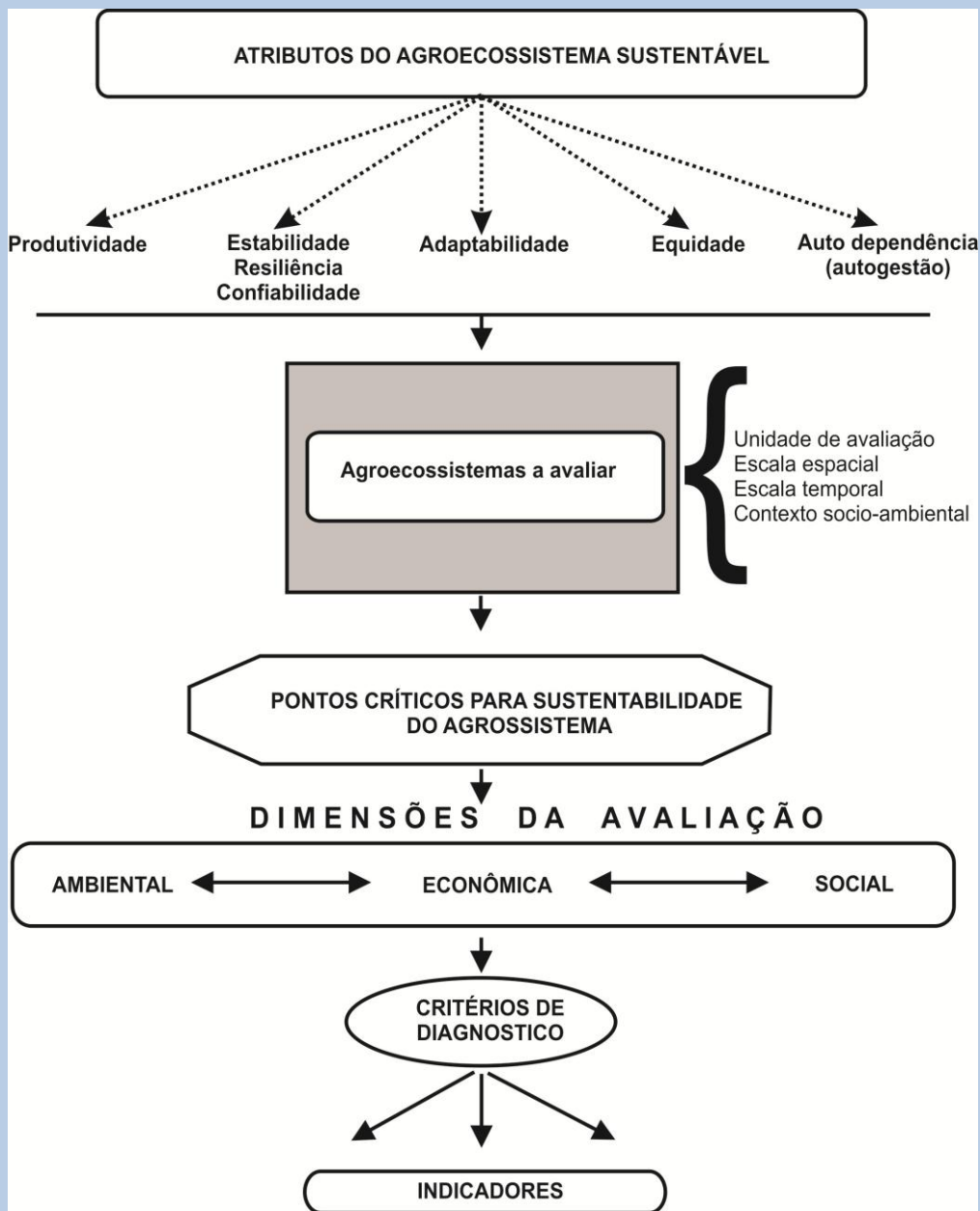
Marco para Avaliação de Sustentabilidade de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (Masera et al, 1999)

O método se propõe a avaliar um agroecossistema com base nos atributos da sustentabilidade, com o uso de indicadores e respeitando as diferentes dimensões envolvidas no desenvolvimento sustentável.

Leia as páginas de 60 até a 70 da tese Verona, 2008 (clique aqui).

Ler livro de Masera e outros (clique aqui).

Verifique como funciona o método estudando as próximas figuras adaptadas de Masera, Omar.



Esquema geral do método MESMIS: relação atributos, dimensões e indicadores de sustentabilidade. Observe que a unidade de avaliação é o agroecossistema. E o processo está baseado no respeito aos Atributos da Sustentabilidade, abordando diferentes dimensões de estudo, que permitem definir critérios de diagnósticos, a partir dos quais emergem os indicadores.



Adaptado de Masera, 1999.

Passos na AS com o Mesmis

O método Mesmis avalia a sustentabilidade através de uma sequência de “PASSOS”, em diversos “TEMPOS”.

O PASSO diz respeito a fase (**período, etapa**) em que são realizadas algumas atividades no processo de AS.

O TEMPO é considerado o conjunto de passos realizados no processo de AS, podem ser desdobrados conforme a necessidade sentida e a possibilidade de realização (T1, T2, T3, ...).

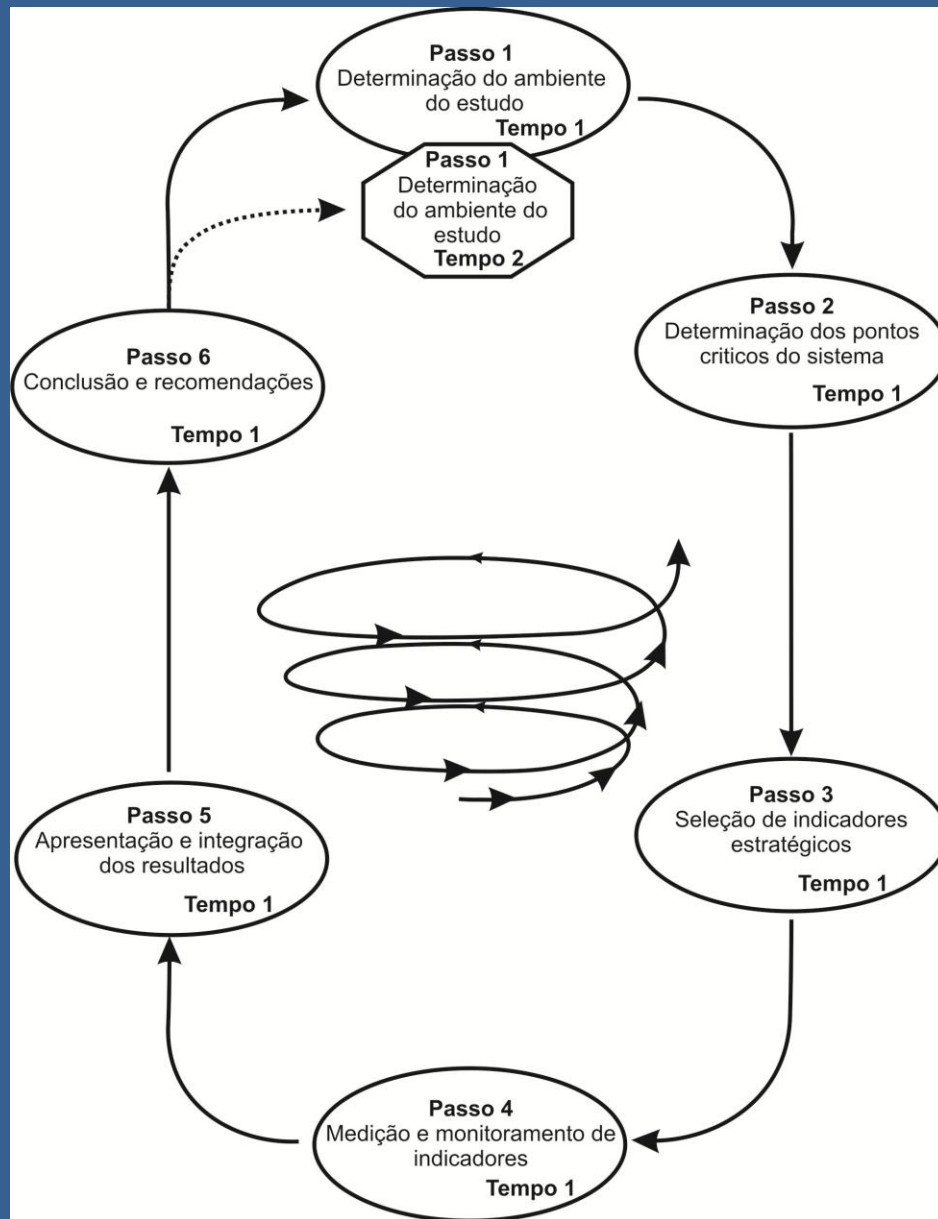
O T1 é o ponto de partida da avaliação a partir do qual os tempos posteriores servirão para realizar as modificações exigidas e possíveis no agroecossistema e, assim, continuar com o monitoramento da sustentabilidade.

Vejamos, na figura seguinte, a visualização do MESMIS, em cada PASSO e TEMPO.

Leia a tese de Luiz Verona páginas 64 - 68 → [link](#)

Ciclo de avaliação da sustentabilidade pelo método MESMIS

Passos a serem seguidos no Tempo 1 e no Tempo 2 com a continuidade do trabalho ao longo do tempo, após serem realizadas as alterações nos agroecossistemas.



Masera e outros, 1999

PASSO 1

Determinação do Ambiente do Estudo

Nesta fase deve ser realizado um estudo detalhado do agroecossistema onde será realizada a avaliação de sustentabilidade, identificando os sistemas de manejo, suas características e o contexto socioeconômico e os recursos físicos do ambiente.

Nesta etapa, como metáfora, deve ser feito uma “filmagem do agroecossistema” e não apenas sua “fotografia”. Esta expressão revela a necessidade de estudar o “todo” considerando as várias dimensões da realidade conforme vimos nos capítulos anteriores.

Atenção especial deve ser dada ao uso da seleção do que irá ser estudado, dos atores envolvidos (técnicos ou não) e das ferramentas que serão usadas (questionários, gravadores, entrevistas, filmagens, métodos estatísticos, análises de laboratórios, processos práticos, diferentes tipos de pesquisa qualitativa ou quantitativa, etc.

AVALIANDO SUSTENTABILIDADE

Sugestões para iniciar o trabalho:

- Constituir grupo de trabalho;
- Definir a escala de trabalho (espacial e temporal);
- Selecionar as unidades agrícolas
- Realizar visita aos agroecossistemas para estabelecer o acordo inicial de trabalho com as famílias agricultoras.
- Adaptar o método de avaliação às possibilidades do trabalho.
- Definir as ferramentas de trabalho: questionários, entrevistas, gravações de audio e vídeos,

A seguir algumas fotos e figuras apresentando práticas deste PASSO - 1 do método MESMIS





 Clima Temperado	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento	 UM PAÍS DE TODOS GOVERNO FEDERAL	Data:
AGRICULTOR: LOCAL: DISTÂNCIA: ASSISTÊNCIA TÉCNICA: CONTATO: FONE: DIA PARA VISITAS: FONE:			
MOTIVAÇÃO	Boa <input type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Baixa <input type="checkbox"/>
DIVERSIDADE	Boa <input type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Baixa <input type="checkbox"/>
ESTRUTURA GERAL	Boa <input type="checkbox"/>	Média <input type="checkbox"/>	Baixa <input type="checkbox"/>
TEMPO DE CONVERSÃO			
SISTEMA DE PRODUÇÃO			
Produtos	1-	6-	
	2-	7-	
	3-	8-	
	4-	9-	
	5-	10-	
Insumos	1-	6-	
	2-	7-	
	3-	8-	
	4-	9-	
	5-	10-	
ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS			
Relevo			
Solo			
Recursos Hídricos			
Vegetação			
Acesso:			
Observação:			

Exemplo de formulário para entrevista inicial com as famílias agricultoras.

Apêndice 02 – Questionário para coleta de informações *

	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento		Data:	Entrevistador:
--	--	--	-------	----------------

I - INFORMAÇÕES GERAIS

Nome do entrevistado:				
Município:			Localidade:	
Endereço:				
Distância da sede (Km):		Condições de acesso: bom () regular () precário () observação:		
Nome de fantasia:			Contatos: fone: cel:	
Certificação: orgânico () transição () certificadora:				

II - CARACTERIZAÇÃO SÓCIO CULTURAL

2.1 - Composição familiar

	Nome e Parentesco (Pai, mãe, filho(a), tios, avós etc.. em relação ao responsável)	Naturalidade (município e estado ou país de origem)	Origem étnica	Sexo (M) mas (F) fem	Idade (anos)	Esco- larida-de (série e grau)	Estad o de saúd e (*)	Tarefas principais	Jornada de trabalho (horas/semana)		Períodos de descanso e lazer	
									Para a UP	Para outros	Descanso semanal (períodos ou dias)	Férias (Dias por ano)
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												

* Questionário de campo adaptado de Matos Filho (2004)

(*) - Estado de Saúde: 1 = quase nunca adoecido (passa anos sem ter problemas); 2 = fica doente algumas vezes (doenças leves 1 ou 2 vezes por ano); 3 = fica doente com frequência (várias vezes por ano) 4 = tem limitações e ou debilidades (mal estar ou problemas constantes ou permanentes); 5 = é incapaz

Apêndice 04 – Formulário para orientar as coletas de dados de água

	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento		Data:
---	--	--	-------

AGROECOSSISTEMA:

PARTICIPANTES:

AMOSTRA 01

TIPO DE FONTE DE ÁGUA:

CONDIÇÕES VISUAIS:

INFORMAÇÕES DA FAMÍLIA AGRICULTORA SOBRE A QUALIDADE DA
ÁGUA:

INFORMAÇÕES DA FAMÍLIA AGRICULTORA SOBRE A POSSIBILIDADE DE
ESTAREM CAUSANDO PROBLEMAS AOS RECURSOS HÍDRICOS:

OBSERVAÇÕES:

 <p>Embrapa Clima Temperado</p>	<p>Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento</p>	 <p>BRASIL UM PAÍS DE TODOS GOVERNO FEDERAL</p>	Data:
--	---	---	-------

AGROECOSSISTEMA:
PARTICIPANTES:

AMOSTRA 01

CULTIVO:
MANEJO:
RELEVO:
SINAIS DE EROSÃO:
PROFUNDIDADE HORIZONTE A:
NÚMERO DE MINHOCAS:
TEMPO DE INFILTRAÇÃO DA ÁGUA:
OBSERVAÇÕES:

PASSO 2

Determinação dos Pontos Críticos

Nesta fase deve ser uma análise dos Pontos Críticos existentes nos agroecossistemas, tratando de identificar os fatores limitantes e positivos que estejam relacionados com a sustentabilidade.

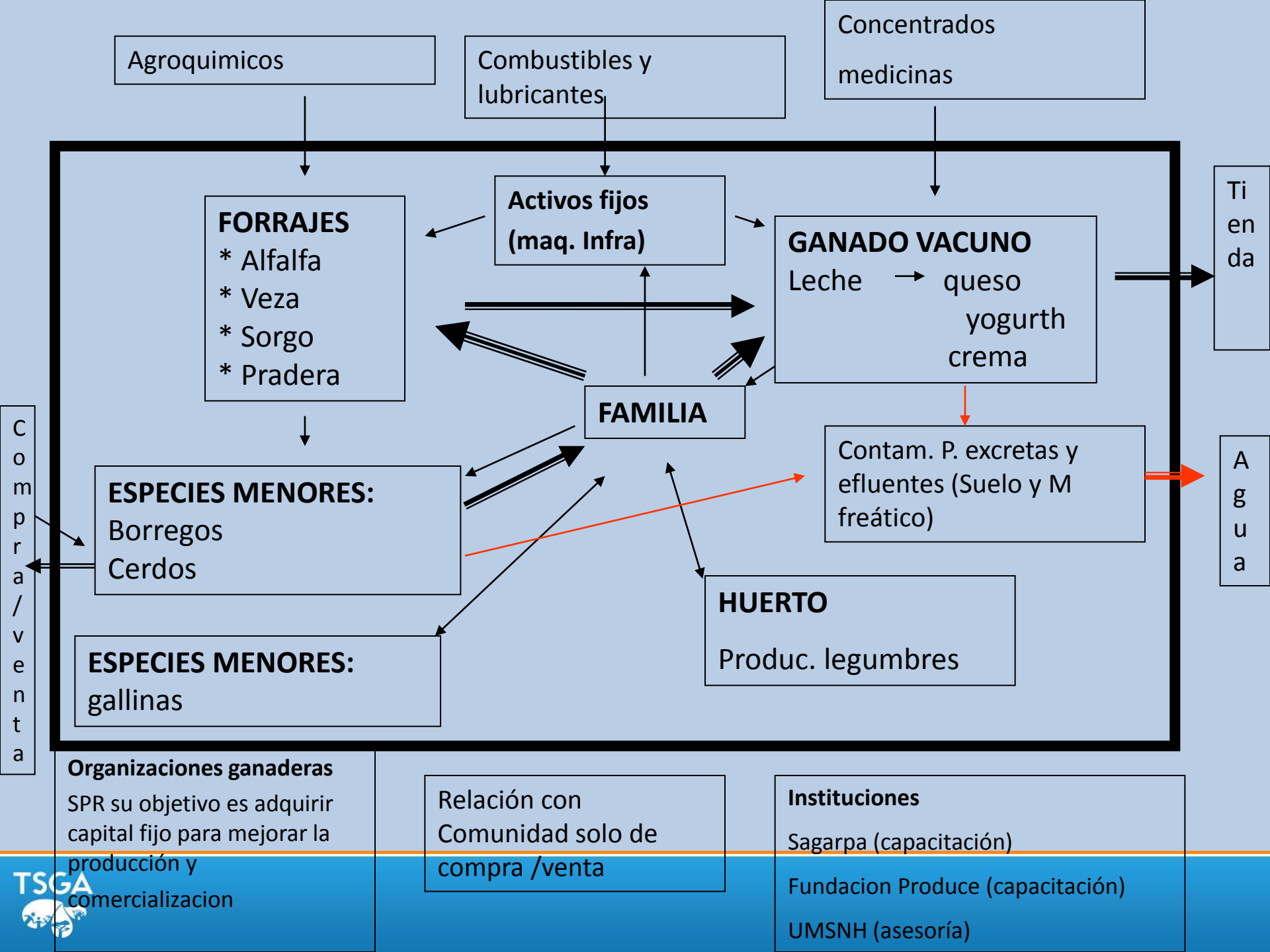
Importante observar que o Mesmis exige o protagonismo dos atores sociais envolvidos no processo. Sugere-se que após o levantamento dos pontos críticos, estes sejam discutidos entre o grupo técnico e após apresentados e discutidos entre agricultores e lideranças locais com o objetivo de consolidar sua definição.

Nesta fase começamos a diferenciar, totalmente, o Mesmis de um processo que “apenas” realize diagnóstico. O MESMIS extrapola a ideia de diagnóstico, uma vez que avalia o agroecossistema, indica mudanças, e permite o processo de melhoria contínua mediante monitoramento (ideia de ferramenta de gestão).

**A seguir algumas fotos e figuras
exemplificando este PASSO - 2 do método
MESMIS**



**A seguir exemplo de construção de esquemas
que auxiliam no entendimento do
agroecossistema em estudo.**



Agroquimicos

Combustibles y lubricantes

Concentrados medicinas

FORRAJES

- * Alfalfa
- * Veza
- * Sorgo
- * Pradera

Activos fijos (maq. Infra)

GANADO VACUNO

Leche → queso
yogurth
crema

FAMILIA

ESPECIES MENORES:

Borregos
Cerdos

Contam. P. excretas y efluentes (Suelo y M freático)

ESPECIES MENORES:

gallinas

HUERTO

Produc. legumbres

Tienda

Agua

Organizaciones ganaderas

SPR su objetivo es adquirir capital fijo para mejorar la producción y comercialización

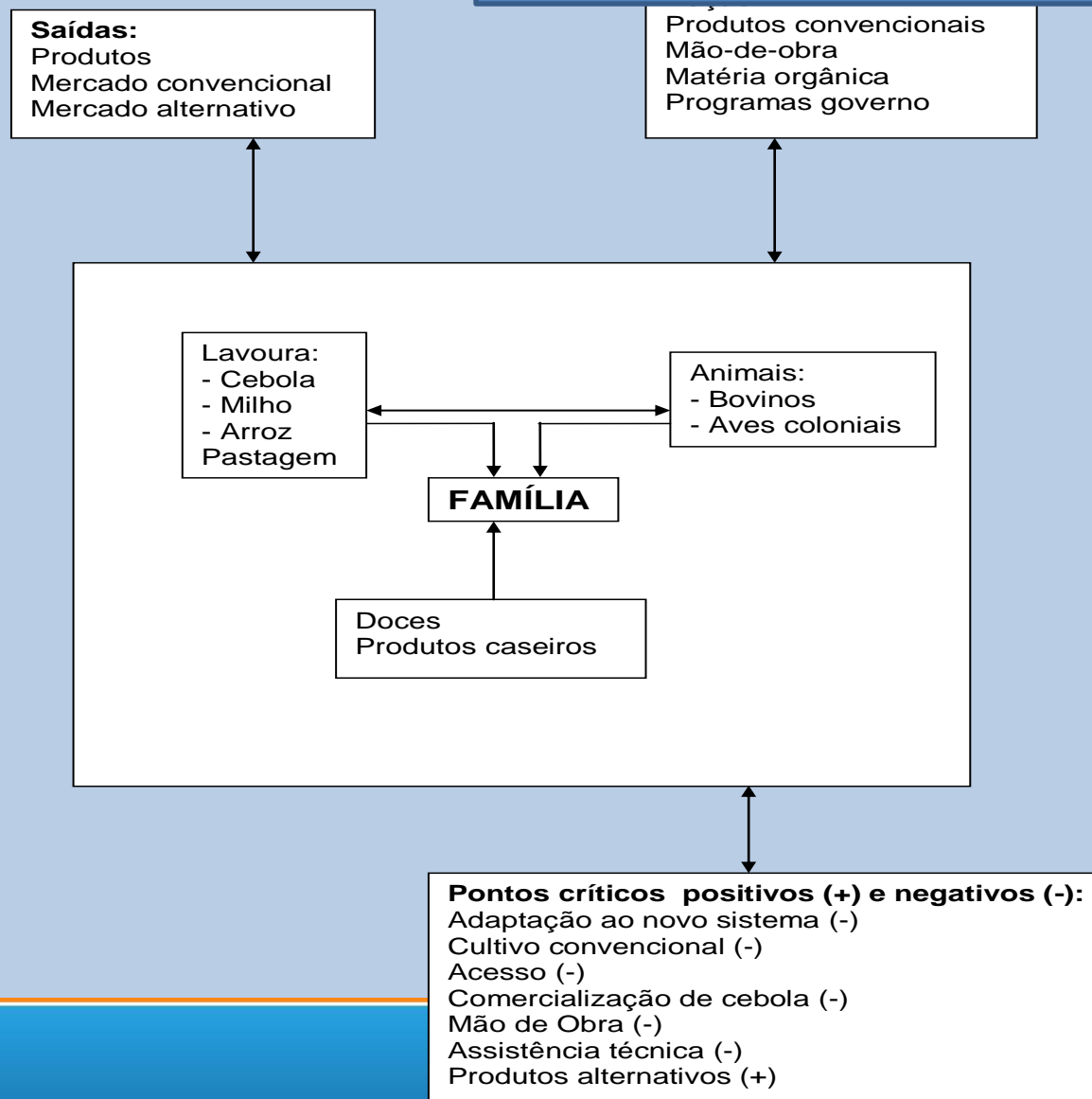
Relación con Comunidad solo de compra /venta

Instituciones

- Sagarpa (capacitación)
- Fundacion Produce (capacitación)
- UMSNH (asesoría)



Observação: tirar este titulo da figura
“Apendice..”.



Luiz Augusto F. Verona

Avaliação de sustentabilidade de agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região Sul do Rio Grande do Sul

✿ Apresentação

✿ Tese

✿ Palestras

✿ Trabalhos Gerados

✿ Fotos

✿ Dados Coletados

✿ Gravações de Depoimentos

✿ Biblioteca

✿ Sítios

Sair

✿ Croquis



✿ Família Barbosa

ÁREA	CULTIVO
1	LAVOURA AMIGA
2	LAVOURA DIVERSA
3	MATO
4	PARREIRAL
□ 1	ÁREA NOVA
□ 2	ÁREA MORTA

SÍMBOLO	USO
1	ÁGUA AGRÍCOLA
2	ÁGUA DOMÉSTICA
3	ÁGUA AGRÍCOLA

Barbosa

Bastos

Conrad

Crochemore

Duarte

Machado

Mühlenberg

Peter

Radtke

Scheer

Schiavon

Signorini

Silva

Storck

Vaz

← Voltar

PASSO 3

Construção de Indicadores de Sustentabilidade

Nesta fase deve ser realizada a construção propriamente dita dos Indicadores de Sustentabilidade (IS).

É importante que estes IS atendam a identificação dos pontos críticos previamente realizada, abordando os Atributos de Sustentabilidade e as diferentes dimensões analisadas.

Outra situação que deve ser consideradas, com atenção, são as características dos IS e os critérios de sua seleção, vistos anteriormente no capítulo 2.

Elaborar tabelas colabora na construção dos indicadores

- Construir tabela onde fique registrado o uso proporcional dos indicadores com relação a sua abrangência nos pontos críticos, atributos da sustentabilidade e nas dimensões da avaliação.
- Não utilizar muitos indicadores (na prática, optamos por 8 – 10).
- Veja exemplo no quadro seguinte:

ATRIBUTOS	CRITÉRIOS DIAGNOSTICO	INDICADORES Dimensão
PRODUTIVIDADE	EFICIÊNCIA	RENDIMENTO a BALANÇO ENERG. a CUSTO/BENEFÍCIO e INGRESSOS – M.O. e
ESTABILIDADE RESILIÊNCIA CONFIABILIDADE	DIVERSIDADE CONS. RECURSOS	ROTAÇÕES CULTURAS a COMERCIALIZAÇÃO e Nr. ETINIAS s SOLO – ÁGUA a
ADAPTAÇÃO EQUIDADE	PROC. EDUCACIONAL IDADE – GÊNERO PLURIATIVIDADE DIST.TRAB. – BENEF.	ESCOLARIDADE s TIPO DE DISTRIBUIÇÃO s ATIVOS e TIPO DE DISTRIBUIÇÃO e
AUTO-DEPENDÊNCIA AUTO-GESTÃO	PARTICIPAÇÃO AUTO-SUFICIÊNCIA CONTROLE	ATUAÇÃO ASSOC. COOP. s GRAU DE USO DE INS.EXT. a PODER DE DECISÃO s USO DO CONH. LOCAL s

PASSO 4

Medição e monitoramento dos indicadores

Nesta fase deve ser feita mensuração dos indicadores através da formulação de instrumentos da avaliação, com o objetivo de obter, quantificar, as informações desejadas sejam de origem qualitativa ou quantitativa.

Importante nesse passo é ter claro o processo que vai ser utilizado para analisar o resultado coletado com o indicador de sustentabilidade.

Ex.: o indicador é a matéria orgânica do solo, na escala de avaliação (parâmetro) será considerado normas de análise de solo definidora dos níveis da sua qualidade (ex.: ROLAS - [Clique aqui!!](#)).

Parâmetros para análise dos indicadores:

O uso de parâmetros para analisar os indicadores são indispensáveis. O objetivo é ajudar na próxima etapa, na qual será realizado a integração dos resultados.

Nessa etapa é comum o uso de escalas de avaliação com notas (0-não desejável, 2-médio, 3-bom) construídas tomando por base valores padrões . Como exemplo, usar como parâmetro as normas de análise qualidade da água (Exemplo leira tese de Verona – [clique aqui](#)).

Construir escala de avaliação

Parâmetros da avaliação

O objetivo de construir um escala de avaliação é de possibilitar a sistematização das informações descritas no trabalho. Estes parâmetros, notas, serão posteriormente integrados a gráficos e tabelas, como forma de facilitar a visualização e entrega dos resultados.

A escala deve estar com base em revisão teórica e na prática do trabalho realizado.

**A seguir algumas fotos e figuras
exemplificando este PASSO - 4 do método
MESMIS**



PASSO 5

Apresentação e integração dos resultados

Nesta fase deve ser feita a apresentação dos resultados obtidos com a avaliação do agroecossistema através do uso de indicadores e a forma que utilizamos para registrar e analisar os dados coletados .

Etapa na qual é utilizada a abordagem qualitativa e quantitativa buscando uma forma o mais simples possível de mostrar os resultados encontrados. O objetivo é que o entendimento seja o mais autônomo possível pelos técnicos, agricultores e demais atores interessados nas resposta do trabalho.

É comum o uso de tabela e gráficos radiais (amebas) para integrar os resultados.

A seguir algumas figuras exemplificando este PASSO - 5 do método MESMIS

Verifique o comportamento dos agroecossistemas avaliados com Indicadores de Sustentabilidade Compostos (ISC):

ISCRH – Recursos Hídricos

ISCQS – Qualidade do Solo

ISCANA – Adaptação a Novos Agroecossistemas

ISCTR – Trabalho e suas Relações

ISCA – Autogestão

ISCD – Diversidade

ISCSE – Situação Econômica

ISG – Índice de Sustentabilidade Geral

Parâmetros de avaliação, escala de notas:

Condição não desejável – Nota 1

Condição regular – Nota 2

Condição desejável – Nota 3

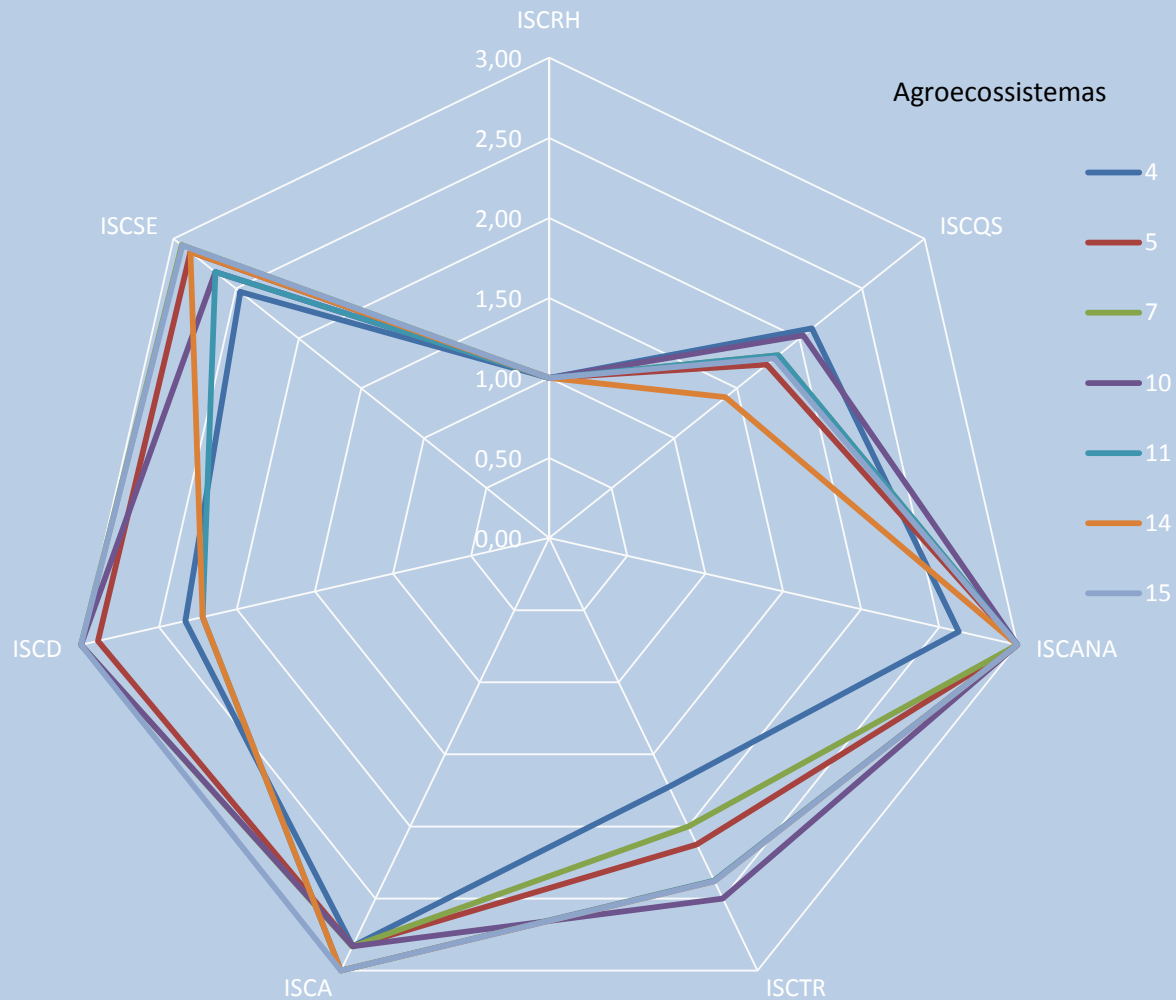
Exemplo de tabela apresentando os resultados dos indicadores dos agroecossistemas.
Para melhor entendimento dessa tabela - consulte tese de Luiz Verona

AGROECOSSISTEMAS COM NÍVEIS DE SUSTENTABILIDADE SUPERIORES AO REGULAR

Agroecos	ISCRH	ISCQS	ISCANA	ISCTR	ISCA	ISCD	ISCSE	ISG
4	1,00	2,10	2,63	1,73	2,83	2,33	2,47	2,15
5	1,00	1,74	3,00	2,13	2,83	2,89	2,87	2,35
7	1,00	1,83	3,00	2,00	2,83	3,00	2,93	2,37
10	1,00	2,03	3,00	2,50	2,83	3,00	2,67	2,43
11	1,00	1,83	3,00	2,38	3,00	2,22	2,67	2,30
14	1,00	1,41	3,00	2,38	3,00	2,22	2,87	2,27
15	1,00	1,80	3,00	2,38	3,00	3,00	2,93	2,44

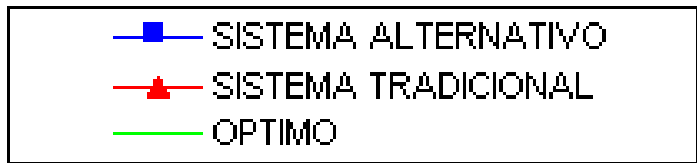
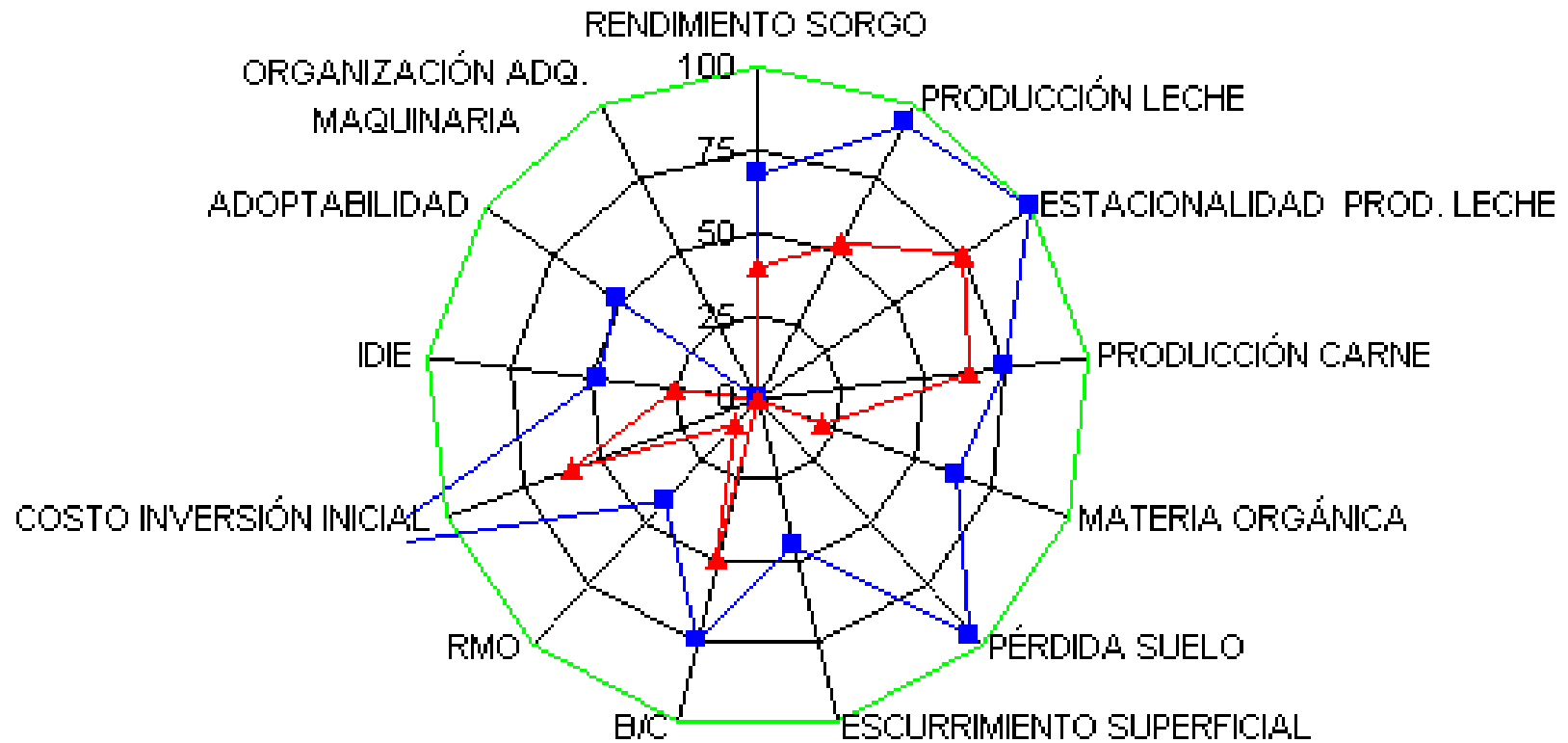
Valores dos IS da tabela anterior colocados em forma de gráfico radial.

GRÁFICO COMPORTAMENTO DOS ISCs



→ Observe que o agroecossistema 14 apresenta a melhor situação para o ISCA.

Gráfico radial apresentando resultados de uma avaliação de sustentabilidade. Fonte – Maser, 1999.



PASSO 6

Conclusão e recomendações

O método Mesmis é propositivo quanto a possíveis alterações nos agroecossistemas. Os resultados da avaliação de sustentabilidade devem ser entregues diretamente ao agricultor sob diferentes formas: dias de campos, unidades demonstrativas, cartilhas técnicas, boletins, além de ensinar publicações técnico-científicas e apresentação dos resultados em eventos.

A proposta é levar os resultados aos atores, discutir os processos, verificar possibilidade de modificações nos agroecossistemas e implementar as recomendações indicadas.

Deve se considerar a possibilidade de continuar usando o método como monitoramento permanente do agroecossistema quanto ao seu processo de sustentabilidade, permitindo uma gestão e acompanhamento ao longo do tempo.

ETAPA DE ENTREGA DE RESULTADOS

- **Etapa fundamental do trabalho. Após ampla discussão com o grupo, incluindo as famílias agricultoras, deverá ser feito uma entrega de resultados.**
- **A entrega deve ser dirigida a todos os interessados, famílias agricultoras, técnicos, políticos, sociedade, congressos, revistas técnicas,**

Algumas figuras que exemplificam a entrega dos resultados



Antes de encerrar o seu estudo:

Como exemplo de aplicação do método Mesmis, leia o trabalho apresentado em Congresso Sobre Avaliação de Sustentabilidade realizado no Uruguai, *clique aqui*.

Estude a apresentação do trabalho apresentado no congresso, em arquivo PowerPoint, *clique aqui*.

Leia → como exemplo de AS usado na gestão , a dissertação de Raquel Souza – clique aqui.

TSGA



Dúvidas, entre em contato com
Luiz Verona

rediconsagro@gmail.com

<http://wp.ufpel.edu.br/consagro/>

Gestão:



FAPEU

Execução Técnica:



Epagri

Embrapa
Suínos e Aves



UFSC

Patrocínio:

PROGRAMA
PETROBRAS
AMBIENTAL

BR **PETROBRAS**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA