

Conservação genética e biodiversidade

22. Risco da espécie cultivada (R, S)

REC = {1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7} Nos quais:

1 = linhagem local (sistema aberto ou fechado).

2 = espécie da mesma bacia (sistema fechado).

3 = espécie da mesma bacia (sistema aberto).

4 = espécie invasora, local com variabilidade genética reduzida, ou híbridos (espécies locais ou invasoras) em sistema aberto.

5 = espécie invasora, local com variabilidade genética reduzida, ou híbridos.

6 = variedade transgênica de qualquer espécie em sistema fechado.

7 = variedade transgênica de qualquer espécie em sistema aberto.



Indicadores sociais

1. Desenvolvimento da economia local (R)

DEL = aquisições no mercado local (R\$)/total de aquisições utilizadas (R\$).

2. Uso de mão de obra local (P, R)

UM = postos de trabalho adequados à mão de obra local/nº total de postos de trabalho.

3. Remuneração do trabalho por unidade de produção (P, S)

RTUP = valor pago em remuneração de mão de obra incluindo o proprietário/pescado produzido.

4. Geração de ocupação direta (P, R, S)

GOD = investimento/nº de empregos gerados

5. Geração total de postos de trabalho (P, R, S)

GTPT = investimento/nº de empregos e autoempregos (diretos + indiretos).

6. Proporção de autoempregos (P, R, S)

PA = nº de autoempregos/nº total de postos de trabalho.

7. Permanência na atividade (P, R, S)

PA = tempo médio de permanência de cada trabalhador no setor da

aquicultura (em anos).

8. Trabalho requerido por unidade de área ocupada (S)

TRUO = hora-homem por ano/área ocupada (Inclui familiares, se trabalharem na produção).

9. Trabalho requerido por unidade de produção (S)

TRUP = hora-homem/pescado produzido (Inclui familiares, se trabalharem na produção).

10. Consumo local (R)

CL = produção vendida no mercado local/produção total.

11. Equidade salarial (P, R, S)

ES = 1 - (Desvio padrão dos salários/média dos salários).

12. Custo proporcional do trabalho (P, S)

CPT = remuneração da mão de obra/custo da produção.

13. Distribuição de renda (P, S)

DR = salários + encargos + benefícios sociais/Lucro.

14. Acesso aos programas de saúde (P, R, S)

APS = nº de empregados e proprietários com plano de saúde/nº total de empregados.

15. Escolaridade (P, R, S)

E = nº de empregados que estudam/nº total de empregados.

16. Participação nas atividades da comunidade (P, R, S)

PAC = nº de trabalhadores que participam das atividades locais/nº total de trabalhadores.

17. Inclusão de gênero (P, R, S)

18. Inclusão racial (P, R, S)

19. Inclusão etária (P, R, S)

(17, 18, 19) $GI = \sum \min \{a, b\}$

Nos quais: min = valor mínimo; a = proporção de um (sexo, grupo racial, classe etária) entre os empregados no empreendimento; b = proporção do mesmo (sexo, grupo racial, classe etária) na comunidade local.

20. Segurança do trabalho (S)



Equipe técnica

Janaina Kimpara (Embrapa Meio Norte)

Laurindo Rodrigues (Embrapa Meio Norte)

Michelle Vetorelli (UFPI)

Carolina Mendes Costa (Caunesp)

Florent Diego Gilson (Caunesp)

Stefany Almeida Pereira (Caunesp)

Wagner Cotroni Valenti (Unesp)

Mais detalhes

Valenti, W.C., Kimpara, J.M., Preto, B.L., Valenti, P.M. 2018.

Indicators of sustainability to assess aquaculture systems.

Ecological Indicators 88, 402-413.

www.laboratorioaquiculturasustentavel.wordpress.com/

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650, CEP 64.008-780, Teresina, PI.

Telefone: (86) 3198-0500

www.embrapa.br/meio-norte

Serviço de Atendimento ao Cidadão (SAC)

www.embrapa.br/fale-conosco

Teresina, PI

Novembro de 2019

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Design gráfico e ilustrações: Luciana Fernandes

Indicadores de Aquicultura Sustentável



CGPE: 14803



A aquicultura é uma atividade agropecuária de rápida expansão pelo mundo. Para garantir a sustentabilidade dos empreendimentos aquícolas, recomenda-se cumprir requisitos econômicos, ambientais e sociais. Portanto, apresentamos um conjunto de indicadores de sustentabilidade para a aquicultura brasileira. Este método pode ser aplicado a qualquer sistema de produção aquícola, nas escalas* de propriedade (P), regional (R), global (G) ou setorial (S).

Os indicadores são 56, sendo distribuídos entre as dimensões econômica (14), ambiental (22) e social (20). Os indicadores de sustentabilidade são de fácil obtenção e interpretação e podem ser usados para melhoria de processos aquícolas. Os indicadores de sustentabilidade em suas respectivas dimensões e escalas de aplicação são apresentados a seguir:

*Escala: propriedade (P- indicadores adequados p/ uso na unidade de produção), regional (R- região geográfica específica ou divisões políticas), global (G- uso em escala mundial), setorial (S- monitorar diferentes segmentos da aquicultura). Alguns indicadores são específicos para um nível, enquanto outros podem ser aplicados em diferentes níveis.

Indicadores econômicos

- 1. Razão receita líquida e investimento inicial (P)**
(Receita bruta – custo operacional total)/(equipamentos, instalações e valor do projeto).
- 2. Taxa Interna de Retorno (P)**
Taxa que iguala o fluxo de caixa antecipado para o valor do projeto.
- 3. Período de retorno do capital (P)**
Tempo necessário para pagar o investimento inicial, usando taxa de desconto para somar os fluxos de caixa.
- 4. Razão custo-benefício (P)**
Custos/benefícios, ambos em valor presente.
- 5. Valor presente líquido (P)**
Valor presente de pagamentos futuros descontados a uma taxa de juros, menos o custo do investimento inicial.
- 6. Lucro líquido (P)**
Receita bruta - custo de produção + (Ep-En).
- 7. Externalidades negativas (P, R, G, S)**
En = danos causados a terceiros pela aquicultura, por unidade de produção (R\$).
- 8. Externalidades positivas (P, R, G, S)**
Ep = benefícios cedidos a terceiros em consequência da aquicultura, por unidade de produção (R\$).
- 9. Renda anual (P)**
Lucro + total custos fixos de oportunidade.
- 10. Permanência do proprietário na atividade (R, G, S)**
Tempo (em anos) que o produtor se dedica à atividade aquícola.
- 11. Taxa de risco (P, S)**
Fatores que aumentam os riscos de impactos negativos na aquicultura:
 - Falta de mercado estabelecido para o produto, planejamento e suporte técnico.
 - Deficiência administrativa, instabilidade institucional.
 - Instalação da fazenda em lugar inadequado (sujeito a inundação, poluição rural, industrial e restrições legais).

- Operação próxima à capacidade suporte do sistema.
- Conflitos com a comunidade local ou ONGs.

- 12. Diversidade de produtos (P, S)**
Nº de produtos (espécies produzidas) e outros serviços de agricultura oferecidos.
- 13. Diversidade de mercados (P, S)**
Nº de mercados explorados (restaurantes, hotéis, exportação, entre outros).
- 14. Capital investido gerado pela atividade (P, S, R)**
Investimento gerado na atividade / investimento total.

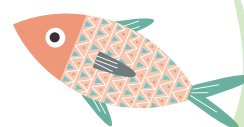
Indicadores ambientais

Quanto ao uso de recursos naturais

- 1. Uso do espaço (P, S)**
E = área usada/produção.
- 2. Dependência de água (P, S)**
A = volume consumido/produção.
- 3. Uso da energia (P, S)**
E = energia aplicada/produção.
- 4. Proporção da energia renovável (P, S)**
PER = quantidade de energia renovável/quantidade total de energia aplicada.
- 5. Uso do nitrogênio (P, S)**
N = massa de N aplicada/produção.
- 6. Uso do fósforo (P, S)**
P = massa de fósforo (p) aplicada/produção.

Eficiência no uso dos recursos

- 7. Eficiência no uso da energia (P, S)**
EE = energia recuperada na produção/energia aplicada.
- 8. Eficiência no uso do nitrogênio (P, S)**
EN = massa de N recuperada na produção/massa de N aplicada.
- 9. Eficiência no uso do fósforo (P, S)**
EP = massa de fósforo (P) recuperada na produção/massa de fósforo aplicada.
- 10. Produção efetiva utilizada (P, S)**
PU = massa do pescado consumida/pescado total produzido.



Poluentes liberados no ambiente

- 11. Potencial de eutrofização (P,R,S)**
PE = massa de N ou P liberada nos efluentes/pescado produzido.
- 12. Potencial de poluição orgânica (P, R, S)**
PPO = carga de matéria orgânica liberada nos efluentes/pescado produzido.
- 13. Potencial de assoreamento (P, R, S)**
PA = massa de material em suspensão liberada nos efluentes/pescado produzido.
- 14. Potencial de aquecimento global (P, R, G, S)**
PAG = carga gases efeito estufa (GEE) liberados na atmosfera/pescado produzido
GEE = CO₂ + CH₄ + N₂O, medidos em CO₂ equivalentes.
- 15. Poluição química geral (P, R, S)**
PQG = produtos químicos aplicados = massa de herbicidas, inseticidas, antibióticos/pescado produzido.
- 16. Poluição por hormônios (P, R, S)**
PH = carga de hormônios aplicados/pescado produzido.
- 17. Poluição por metais pesados (P, R, S)**
PMP = massa de metais pesados aplicados/pescado produzido.
- 18. Potencial de acidificação (P, R, S)**
PA = gases acidificantes liberados para atmosfera/pescado produzido
Gases acidificantes = NH₃ + NO_x + SO₃, medidos em SO₂ equivalentes.

Poluentes acumulados em viveiros, gaiolas, long lines etc.

- 19. Acúmulo de fósforo (P, R, S)**
AP = carga de fósforo acumulado no sedimento/pescado produzido.
- 20. Acúmulo de matéria orgânica (P, R, S)**
AMO = carga de material particulado acumulado no sedimento/pescado produzido.
- 21. Acúmulo de material particulado (P, R, S)**
AMP = carga material particulado, acumulado no sedimento/pescado produzido.

