

## **01. Uso de indicadores de qualidade ambiental para recursos hídricos e solo, na propriedade rural: pesquisa para estudos de piscicultura no litoral sul da Paraíba ao Brejo Paraibano e na Implementação de Técnicas de Recuperação de Áreas Degradadas em Propriedades Rurais no Estado de Mato Grosso do Sul**

Alana Tayla Antunes Neto<sup>1</sup>

Eddyer Pauller Falcão Gomes<sup>2</sup>

Luiz Fernando W. Kitajima<sup>3</sup>

### **RESUMO**

O crescimento populacional e econômico gerou fortes pressões nos recursos ambientais e nos ecossistemas, como promove também degradação ambiental. Uma atividade potencialmente degradadora é a agropecuária, que é essencial a economia brasileira, tanto para a grande propriedade como para a pequena propriedade familiar, que hoje gera renda para milhões de brasileiros. Para garantir a sustentabilidade desta atividade, ou seja, que possa ser feita sem comprometer a o ambiente e os recursos naturais, deve-se ter características ou parâmetros mensuráveis que são chamados de indicadores ambientais, que mostram as diversas características do meio ambiente e dos recursos existentes em uma propriedade rural, e que servem ainda para orientar ações a serem tomadas para garantir a adequação legal das propriedades e sustentabilidade. No presente estudo aplicaram-se estes indicadores em propriedades na Paraíba e Mato Grosso do Sul. As propriedades da Paraíba são pequenas (até 15 hectares) e destinadas a piscicultura, enquanto as propriedades do Mato Grosso do Sul eram maiores (entre 330 e 1200 hectares) e tinham maior diversidade de atividades (pecuária, agricultura, piscicultura). As propriedades maiores apresentavam áreas de proteção permanente (APP), proteção de nascentes e nas propriedades da Paraíba ocorria o reuso de águas usadas dos criadouros de peixe. No Mato Grosso do Sul é realizado o descarte do esgoto via fossa séptica, e nestas também ocorre problemas de desgaste do solo e erosão, mas elas têm iniciativas de preservar o solo e

---

<sup>1</sup> Aluna do Curso em Gestão de Recursos Humanos da Faculdade CNA. E-mail: alana.matosconsultoria@gmail.com

<sup>2</sup> Aluno do curso de Gestão do Agronegócio da Faculdade CNA. E-mail: eddyerpauller@hotmail.com

<sup>3</sup> Doutor em Geologia e professor do Curso de Gestão Ambiental na Faculdade CNA. E-mail: luiz.fernando@faculdadecna.edu.br

conter a erosão, como cultivo em curva de nível. Assim, os resultados finais mostraram que tanto pequenas como grandes propriedades têm ações visando a sustentabilidade, sendo que nas maiores envolve ações mais amplas na proteção do recurso solo.

**Palavras-chave:** Indicadores ambientais, desenvolvimento sustentável, solo, água, agropecuária, piscicultura, Paraíba, Mato Grosso do Sul.

## **ABSTRACT**

The populational and economical growth created Strong pressure into the natural resources and in the ecosystems, as well environmental degradation. One potentially degrading activity is farming, which is essencial to thye brazilian economy, for great as well smaller properties and farms, generatiuon income for millions of brazilian citizens. In order to promote the sustainability of the farming, it means, not compromising the environment and the natural resources, it is necessary have measurable parameters that are called environmental indicators, which presente the many environmental and natural resources characteristics in the rural property. Those indicators also serve to define actions to be taken to warrant the legal conformity of the property. In the presente study those indicators were applied in properties in the brazilian states of Paraíba and Mato Grosso do Sul. The properties in Paraíba are smaller (up to 15 ha of área) and do fish farming, while the Mato Grosso do Sul properties are larger (330 to 1.200 ha), promote an wider range of products and activities, as fish farming, cattle and agriculture. Those larger properties also have permanente protection áreas (APPs), water springs protections and in the Paraíba properties there were reuse of the waters from the fish ponds. In Mato Grosso do Sul properties the sewage discharge is made in septic tanks, and they also have problems with erosion and soil degradation, but they do actions to control them, as terracing. The final results showed that both small and larger properties promote sustainable actions, being the larger properties do larger actions towards water and soil conservation.

**Keywords:** Environmental indicators, sustainable development, soil, water, agropecuary, fish farming, Paraíba, Mato Grosso do Sul

## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento demográfico e econômico experimentado pela humanidade desde a Revolução Industrial, há mais de 300 anos, demandou um igual aumento de recursos para alimentar desde as pessoas a atividade econômica, sendo que para o ano de 2021 a população atingiu cerca de 7,9 bilhões de habitantes (WORLDMETER, 2021).

Assim, cresceu de forma acelerada a necessidade de recursos naturais, assim como as atividades econômicas de transformação das mesmas, das suas infraestruturas de transporte, armazenamento, comunicação, energia, etc. e da ocupação do espaço para a habitação da população e de seus serviços administrativos, escolares, de lazer e outros. Além disso tem-se a atividade agropecuária que promove o fornecimento de alimentos e mais matérias-primas que não sejam obtidas por atividades extrativas (mineração, madeireira, caça, etc.).

Todas estas atividades podem ser realizadas de tal forma que esgotam o recurso natural em uma velocidade maior do que ela é repostada na natureza, levando ao risco de seu esgotamento. Por outro lado, as atividades antrópicas podem também causar mudanças de caráter negativo no meio natural físico e biológico, ou no ambiente social, através da poluição ou da interferência na ação dos ciclos naturais dos organismos e dos compostos químicos. Estas mudanças são denominadas de impactos ambientais (MOTA, 2006; STEIN, 2017, 2018).

A longo prazo, provocam sérios transtornos para o meio ambiente, colocando em risco os ecossistemas, como colocam em risco a sociedade, pois podem levar a problemas generalizados de saúde e pobreza devido a dificuldade de acesso aos recursos mais básicos para a sobrevivência (MOTA, 2006; STEIN, 2017, 2018).

Logo, torna-se necessário garantir que as atividades produtivas, no caso do presente trabalho são as atividades agropecuárias, possam ser realizadas de forma a não promover tais impactos, garantir conformidade legal, recuperar

áreas já afetadas e manter o desenvolvimento social e econômico. Isso implica em um planejamento cuidadoso que necessita de dados para sua melhor aplicação. Os dados podem ser obtidos por meio de indicadores de qualidade ambiental.

Neste sentido, o objetivo geral deste trabalho é Avaliar a qualidade ambiental e sustentabilidade das propriedades rurais através de indicadores de sustentabilidade em propriedades do Mato Grosso do Sul e na Paraíba. Os objetivos específicos são:

- Identificar as propriedades a serem estudadas;
- Desenvolver índices de qualidade e sustentabilidade ambiental;
- Aplicar estes índices *in loco*;
- Analisar as áreas degradadas e outras áreas,
- Comparar os resultados dos dois territórios estudados;
- Identificar deficiências e os pontos fortes das atividades estudadas;
- Propor ações de sustentabilidade com base nos resultados.

## 2 METODOLOGIA

As áreas estudadas para comparação foram duas, sendo uma localizada no estado de Mato Grosso do Sul, e a outra na Paraíba.

No estado do Mato Grosso do Sul foram estudadas propriedades nos municípios de Amambaí, Bonito e Tacuru, localizadas na parte sul e leste do estado (Figura 1). Já no estado da Paraíba foram estudadas propriedades na microrregião do Brejo Paraibano e também no litoral (Figura 2)

Foram aplicados questionários, cujas perguntas estão indicadas no anexo. Os questionários foram aplicados presencialmente ou via remota, por meio de aplicativos como WhatsApp ou por meio de redes sociais.

As questões utilizadas nos questionários os seguintes aspectos:

- Características da propriedade (tamanho, atividade)
- Água (fontes de água, consumo, preservação e descarte)

-Solo (uso, presença de áreas erodidas, presença de áreas protegidas, manutenção e preservação).

**Figura 1** – Área estudada no estado do Mato Grosso do Sul.



Fonte: wikipédia

**Figura 2** – Área estudada no estado da Paraíba. Nela está indicada o litoral e a região do Brejo Paraibano.



Fonte: Wikipédia

Há algumas diferenças entre as questões devido a especificidade das atividades agropecuárias em cada região estudada.

As questões foram definidas para, além da caracterização da propriedade, fornece dados que permitissem servir de indicadores ambientais.

Foram realizadas visitas presenciais às propriedades rurais quando foi possível e também com os devidos cuidados sanitários devido à pandemia de Covid-19.

Os dados foram posteriormente tabulados em planilhas excel™ para comparação e interpretação dos dados.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

Assim, há a necessidade de se promover um equilíbrio entre a atividade econômica, as demandas da sociedade e a preservação dos recursos naturais e dos ecossistemas / biosfera. Esse equilíbrio é definido como Desenvolvimento Sustentável, definido como desenvolvimento em que se atende as demandas das gerações atuais sem comprometer as gerações futuras, ou então como a melhora na qualidade de vida da sociedade tendo em vista os limites naturais do planeta. Esse conceito de Desenvolvimento Sustentável ou sustentabilidade é utilizado pela Eco-92 (realizada no Rio de Janeiro), pela Constituição Federal de 1988 e por vários autores desde que foi instituída nos anos 1980 (MOTA, 2006. AHLERT, 2015).

A ideia da sustentabilidade também está incorporada na legislação brasileira, com diversas leis tratando do assunto. Dentre elas, pode-se citar o artigo 225 da Constituição Federal de 1988 e a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (PLNMA), que é a Lei 6.938/81. Ambas as leis demandam a ideia de sustentabilidade e também da necessidade de se recuperar o ambiente por danos e impactos de caráter negativo, o que também é exigido pela lei 9.605/98, de 1998, que é a Lei dos Crimes Ambientais (BRASIL, 1981, 1998; MOTA, 2006; SILVA 2013, STEIN, 2017, 2018).

A área que foi submetida a intervenção antrópica (desmatamento, poluição, etc.) e que não consegue mais sustentar vida vegetal por perder sua capacidade de reciclar matéria e energia, reter água, sustentar organismos essenciais a fertilidade do solo, perda de seus nutrientes, matéria orgânica, etc. é denominada de área degradada. Pela lei, ela tem de ser recuperada, e assim a recuperação de uma área degradada pode ser feita de forma natural ou com

intervenção humana, através de procedimentos como reposição de solo, plantio de mudas, intervenção no relevo, etc. (STEIN, 2017, 2018).

Com a recuperação da área degradada visa-se estabelecer novamente a capacidade do solo de sustentar vida vegetal e animal, manter os ciclos biogeoquímicos naturais e outros processos, assim como a estabilidade ecológica da área. A recuperação pode ser do tipo reabilitação (a área é usada para uma nova finalidade) ou restauração (a área deve ser igual ao que era antes), sendo que o tipo de recuperação depende de diversos fatores, como legislação, decisão do dono do terreno, entre outros, e deve ser orientado por um documento legal denominado de Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, ou PRAD (BENDING et al., 2004; NERI, 2007; PINHEIRO, 2008; STEIN, 2017, 2018).

No Brasil, a agropecuária é um setor da economia que experimentou um acentuado crescimento nas últimas décadas. Segundo dados da CNA, crescimento da agropecuária nos últimos 40 anos indica que segmento se tornará maior fornecedor de alimentos do Brasil no futuro. Após fechar 2020 com aumento de 9% na participação do Produto Interno Bruto (PIB) e de 17,4% no Valor Bruto da Produção (VBP), o agronegócio caminha para um crescimento estimado de 3% em 2021. Apesar da queda relevante, o setor segue sendo um dos mais importantes na cadeia produtiva nacional. De acordo com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), a agropecuária se desenvolveu de tal forma nos últimos 40 anos que deve se tornar a maior fonte de alimentos do País. Com esse segmento, o Brasil segue abrindo portas para baratear a alimentação da população e transformar a própria economia (CNA 2020, 2021).

Enquanto outros setores sofreram retração financeira com o avanço da covid-19, a agropecuária cresceu 1,9%. Além disso, o segmento exportou 17,5% a mais do que em 2019 e preservou a renda e o emprego de milhões de pessoas. (CUENCA, 2020; CNA 2020, 2021).

Dentro do Ramo Agrícola, pode-se ressaltar a agricultura familiar, que hoje proporciona renda e emprego para cerca de 10 milhões de pessoas no Brasil, e alguns produtos, como mandioca, leite de vaca, alface e pimentão, ela responde por mais de 70% da produção destes. Entre estas atividades também

está a piscicultura, que no estado da Paraíba produziu cerca de 3.100 toneladas em 2019, predominantemente tilápias (ROSA NETO, SILVA, ARAÚJO, 2020; PEIXE BRASIL, 2020; CNA, 2020, 2021).

Muito do trabalho de Recuperação de Área Degradada, assim como a conformação legal das atividades agropecuárias para atender as necessidades de maior sustentabilidade e preservação dos recursos de água e solo, pode ser orientada com os dados de indicadores. Estes dados (obtidos pelos indicadores) são úteis para determinar as deficiências na sustentabilidade das atividades de uma região e orientar ações que visem atingir um ótimo de sustentabilidade. Além disso, pode também ser usado para determinar ações positivas que podem ser então replicadas para outras propriedades e regiões.

Os indicadores, seja da qualidade ambiental ou de sustentabilidade, são características das atividades ou das propriedades que permitem definir a qualidade ambiental e a sustentabilidade das propriedades/atividades. Esses indicadores podem ser determinados a partir do conhecimento das propriedades ou usados a partir de trabalhos existentes. Eles servem, portanto, como citado acima, para apresentar um quadro sobre a qualidade ambiental e sustentabilidade numa região e orientar políticas adequadas. Tais indicadores já são usados em vários estudos semelhantes na área de agropecuária (AHLERT, 2015).

Por exemplo, na Paraíba, por ser um estado com clima semi-árido, mas com crescente importância da produção de peixes, a correta manutenção dos recursos hídricos é essencial, assim como da cobertura vegetal. Por outro lado, há o estado do Mato Grosso, onde a agroindústria em grande escala permitiu numerosas mudanças econômicas no estado, mas que ao mesmo tempo localiza-se em uma área ecologicamente sensível, o Pantanal Mato-grossense (UZUN, 2020; PEIXE BRASIL, 2020).

Além de orientar a definição da sustentabilidade ambiental e qualidade dos recursos naturais, permite a agropecuária manter seu compromisso com a

legislação ambiental vigente e aprimorar a produção, bem como gerar conhecimentos.

Outro ponto importante é que o estudo de áreas diferentes usando estes indicadores pode mostrar a necessidade de se aplicar técnicas, leis ou normas diferenciadas em diferentes regiões, levando em consideração sua produção, perfil socioeconômico, ambiente, etc..

Fica em evidência que a atividade agropecuária é de extrema importância econômica no Brasil, porém ela gera alguns impactos ambientais. Tendo em vista isso, faz-se necessário identificar quais são esses impactos, quais medidas deverão ser tomadas para diminuir tal impacto e como gerar a sustentabilidade e qualidade nesta propriedade.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Caracterização das propriedades**

Na Paraíba foram estudadas 8 (oito) propriedades, sendo a menor com 0,7 hectares, quatro com áreas entre 4 e 5,5 hectares, e as demais entre 10 e 15 hectares. Todas estas propriedades têm como principal atividade produtiva a piscicultura, sendo que uma tem também a criação de gado bovino de corte semi-extensiva e outra tinha também a carcinicultura (criação de camarão) (Figuras 3a à 3 e).

No Mato Grosso do Sul foram estudadas 5 (cinco) propriedades, com áreas de 280, 330, 415, 590 e 1.200 hectares. Suas atividades são variadas: uma tem criação de peixe (piscicultura) (Figuras 4a e 4b), uma realiza a piscicultura e agricultura (Figuras 5a e 5b), duas realizam a agropecuária (pecuária de corte e leite) e uma realiza a pecuária. Nas suas atividades, é utilizado equipamentos e implementos agrícolas quando necessário em duas propriedades (pecuária e uma de agropecuária), intensivo (piscicultura, agrícola e piscicultura) e manual (agropecuário).

**Figura 3 a (acima), 3b, 3c, 3d, 3e (abaixo)** - Vistas de uma propriedade de piscicultura no estado da Paraíba.





Fonte: Eddyer Falcão,2021.

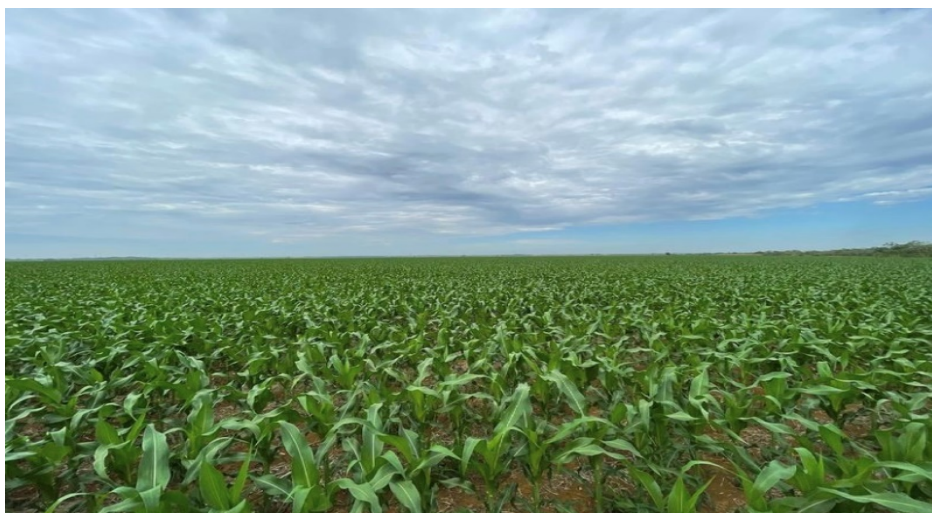
**Figura 4 a (acima) e 4b (abaixo)** – Piscicultura praticada em propriedade rural no Mato Grosso do Sul.





Fonte: Alana T. A. Neto, 2021

**Figura 5a (acima) e 5b (abaixo)** – Agricultura praticada em propriedade rural no Mato Grosso do Sul.



Fonte: Alana T. A. Neto, 2021

Um detalhe interessante é que dos proprietários destes empreendimentos, duas têm formação escolar do fundamental incompleto, um tem curso médio completo e dois têm curso superior completo.

Portanto, as propriedades da Paraíba são menores e mais específicas (piscicultura), sendo consideradas minifúndios, enquanto as estudadas no Mato Grosso são de média a grande porte (EMBRAPA, 2021), sendo de produção mais diversificada.

Nas propriedades da Paraíba a atividade é basicamente familiar, enquanto que nas propriedades do Mato Grosso do Sul são familiares (duas) ou contratam empregados (duas propriedades) e uma não informou.

#### 4.2 Uso e conservação do solo

Nas propriedades da Paraíba, nenhuma apresenta área de proteção permanente ou reserva legal, exceto na propriedade de maior área (15 hectares) que tem reserva legal. Nas propriedades do Mato Grosso do Sul todas têm áreas de proteção permanente e vegetação nativa, além de quase todas, exceto uma, realizam o uso de recursos naturais locais com manejo sustentável.

Essa diferença pode ser atribuída a diferença de tamanho de área, já que as localizadas na Paraíba têm tamanho inferior a quatro módulos fiscais, enquanto as do Mato Grosso tem tamanho superior a este valor, e por extensão são obrigadas a ter áreas de proteção (SÃO PAULO, 2021).

A presença de áreas degradadas ou com erosão não foi observada nas propriedades na Paraíba, novamente esse fato é associado à pequena área dos mesmos. Porém, nas propriedades do Mato Grosso do Sul, os/as proprietários/as confirmaram a presença de áreas com erosão, possivelmente derivadas de parte das atividades de pecuária e plantio, pois estas exigem retirada de parte da cobertura vegetal e uso de queimadas (também realizadas nas propriedades sul mato-grossenses).

A presença de setores e áreas com sinais de erosão exige ações de controle de erosão e manutenção/preservação do recurso solo. As propriedades do Mato Grosso do Sul utilizam o plantio em curva de nível, além de duas propriedades realizarem rotação de cultura, e destas duas, uma também declarou que cerca áreas de nascentes e realiza manutenção da cobertura vegetal do solo. Assim, nota-se que existe uma preocupação em realizar ações que possam evitar, controlar e minimizar efeitos negativos das atividades de pecuária e agricultura.

Como a manutenção da fertilidade do solo é essencial, esse foi um ponto abordado pelos autores nos dois estados. Na Paraíba a atividade agrícola é pequena e limitada, sendo a principal atividade a piscicultura. Um subproduto importante da piscicultura observada em todas as propriedades é a matéria orgânica deixada pelos peixes, e essa é decantada e aplicada em pequenas hortas, ou a água usada é lançada em irrigação de bananas (em uma das propriedades), hortas e outras culturas de frutas. Também é utilizado fertilizante a base de esterco bovino e fertilizante nitrogenado em uma propriedade, além do uso de probiótico em outra propriedade.

No Mato Grosso do Sul, duas propriedades utilizam até 50% de fertilizantes orgânicos e as demais utilizam entre 50-90% de fertilizante orgânico. No caso dos fertilizantes, as propriedades paraibanas aproveitam a matéria orgânica da produção de peixes, enquanto que as sul mato-grossenses usam uma mistura de matéria orgânica/fertilizantes orgânicos com fertilizantes sintéticos.

Devido ao seu porte e ao tamanho de suas atividades, as propriedades do Mato Grosso do Sul realizam análises e trabalhos de correção do solo (pH, adubação, etc.) enquanto que na Paraíba as propriedades aí estudadas que mantêm algum tipo de plantação ou horta utiliza calcário para correção de pH do solo.

Com o exposto acima, nota-se que as propriedades do Mato Grosso do Sul, devido ao seu tamanho e maior porte de produção agropecuária, apresentam áreas protegidas, usam de métodos para manutenção e preservação do solo, adubação e manejo de recursos naturais.

Embora as propriedades da Paraíba quase não realizem a agricultura com fins comerciais, é interessante observar que as mesmas se utilizam dos resíduos da criação de peixe, na forma de matéria orgânica, como fertilizante em hortas e assemelhados.

#### 4.3 Uso e conservação da água

Na Paraíba, como é realizada a piscicultura, a água é um insumo de extrema importância. Em três propriedades a fonte principal de água são os reservatórios de água (açudes), em um é poço (água subterrânea) e em outra é água captada diretamente de riacho. No Mato Grosso do Sul, uma propriedade realiza captação de água de nascente, outra realiza captação de água de rio; duas propriedades realizam a captação de água de poço e de rio e finalmente a propriedade de maior porte (1.200 hectares) capta água de poços, rios, nascentes e açudes.

Em todas as propriedades estudadas (dos dois estados) a qualidade de água é considerada geralmente boa, com ocasional tratamento e filtragem. Também nos casos estudados dos dois estados, quase todas apresentam nascentes de água em seus terrenos, sendo a preservação realizada por cercamento da nascente e com plantio de vegetação ao redor.

Nas propriedades do Mato Grosso do Sul utiliza-se a fossa séptica como meio de descarte do esgoto, enquanto que das cinco propriedades estudadas na Paraíba, três reutilizam as águas dos criadouros de peixe para plantações (sendo que duas usam decantação para retirar sólidos da água) e uma propriedade faz a água servida passar por um canal com capinzal e depois por um terreno arenoso, onde é absorvida pelo solo (a matéria orgânica é absorvida pelo capim e material sólido é filtrado tanto pelo capim como pela areia).

Desta forma, as fontes de água usadas em todos os casos variam entre captação direta de rios, uso de reservatórios superficiais e de fontes subterrâneas, além de nascentes. No caso de nascentes, há iniciativas de proteção e manutenção da vegetação do redor das mesmas, e o descarte é

feito por fossa séptica (grandes propriedades) ou com reaproveitamento (propriedades menores).

Logo, pode-se considerar que no uso de fossas sépticas deve-se verificar o atendimento a normas técnicas para evitar que o descarte do esgoto nas mesmas possa promover contaminação de poços próximos (MOTA, 2006).

#### 4.4 Outros aspectos.

Dentre algumas informações extras, nas propriedades do Mato Grosso do Sul há a reciclagem de resíduos sólidos, ainda que parcial, e a energia é proveniente de rede elétrica. Também foi informado que os proprietários não recebem atendimento ou apoio técnico.

## 5 CONCLUSÕES

Os estudos conjuntos em propriedades muito distintas mostrou claramente a importância do uso de indicadores de qualidade ambiental tanto para grandes como para pequenas propriedades rurais, servindo para:

- Indicação da qualidade ambiental em cada propriedade;
- Indicação do grau de comprometimento e iniciativa com a sustentabilidade;
- Fornecer parâmetros de comparação quando estes são necessários;
- Orientação para ações administrativas tanto para cada propriedade, como para o conjunto de propriedades, ou para outras propriedades semelhantes em outras unidades da Federação.

Os dados mostraram que propriedades menores podem apresentar APPs (áreas de preservação permanente), ainda que não sejam obrigatórias, por definição da lei (SÃO PAULO, 2021), enquanto que as propriedades do Mato Grosso do Sul, de maior porte, já as apresentam, além de terem uma maior diversidade de atividades agropecuárias, enquanto que as propriedades da Paraíba praticam apenas a piscicultura.

Todas têm diversos tipos de fontes de água (superficial ou subterrânea), mas todos protegem nascentes (quando existem no terreno da propriedade), e as águas descartadas são reutilizadas na Paraíba (em hortas e pomares) ou lançadas em fossa séptica (Mato Grosso do Sul).

Todas têm ainda o uso de matéria orgânico para fertilização, ocasionalmente misturado com fertilizante sintético. Nas propriedades do Mato Grosso do Sul foram observados eventos de desgaste do solo e erosão, mas há a iniciativa de ações visando a preservar o solo, com ênfase no cultivo em curva de nível.

Estes dados podem ser também úteis na tomada de decisão quanto ações visando a ampliação de áreas de produção ou de recuperação de áreas que venham a ser degradadas pela atividade excessiva, cumprindo assim uma das funções dos indicadores ambientais, que é uma ferramenta na tomada de decisões (AHLERT, 2015).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHLERT, Edson Moacir. **Sistema de indicadores para a avaliação da sustentabilidade de propriedades produtoras de leite**. Dissertação de Mestrado. UNIVATES, Lajeado, 2015.

BENDING, G.D.; TURNER, M.K.; RAYNS, F.; MARX, M.C.; WOOD, M. Microbial and biochemical soil quality indicators and their potential for differentiating areas under contrasting agricultural management regimes. **Soil Biology and Biochemistry**, v.36, p.1785-1792, 2004

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981. Lei da Política Nacional do Meio Ambiente**. 1981. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm)

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. Lei de Crimes Ambientais.** 1998. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm)

CNA 2021. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Importância do Agronegócio no Brasil.** Disponível em

<https://summitagro.estadao.com.br/noticias-do-campo/a-importancia-do-agronegocio-no-brasil/>

CNA 2020. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Projetos e Programas.** Disponível em <https://www.cnabrazil.org.br/projetos-e-programas/pradam>. Acesso em 30 abril de 2020

CUENCA, P.. **Exportações: agro é o único setor a crescer e salva a balança comercial em 2020.** Canal Rural. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/programas/informacao/mercado-e-cia/exportacoes-agro-balanca-comercial-2020/>. Postado em 5/1/2021.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. **Módulos Fiscais.** 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>

MOTA, S. **Introdução a Engenharia Ambiental.** 4ª Ed. Rio de Janeiro, ABES, 2006.

NERI, A. C. **Avaliação da eficácia de medidas de recuperação ambiental em mineração de calcário para cimento,** São Paulo, 309f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2007.

PEIXE BR – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PISCICULTURA. **Anuário 2020.** Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/Anuario2020/AnuarioPeixeBR2020.pdf> . 2020.

PINHEIRO, C. Q. **Avaliação da recuperação da cascalheira do Aeroporto Internacional de Brasília Juscelino Kubitschek: aspectos edáficos,**

**florísticos e ecológicos.** 84f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2008.

ROSA NETO, C.; SILVA, F. DE A. C.; ARAÚJO, L. V.. **Qual a participação da agricultura familiar na produção de alimentos no Brasil e em Rondônia?** Embrapa Notícias. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/55609579/artigo---qual-e-a-participacao-da-agricultura-familiar-na-producao-de-alimentos-no-brasil-e-em-rondonia> . Postado em 08/09/2020.

SÃO PAULO. Secretaria de Infraestrutura do Meio Ambiente. Sistema de Cadastro Ambiental Rural – SICAR-SP. **Reserva Legal.** 2021. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/sicar/reserva-legal/>

SILVA, Railma Marrone Pereira da. O meio ambiente na Constituição Federal de 1988. **Revista Jus Navigandi**, ISSN 1518-4862, Teresina, ano 18, n. 3759, 16 out. 2013. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/25529>

STEIN, R. T.. **Recuperação de Áreas Degradadas.** Porto Alegre: Sagah, 2017.

STEIN, R. T.. **Avaliação de Impactos Ambientais.** Porto Alegre: Sagah, 2018.

UZUN, A. C. S. B.. **Com potencial de um país, MS é o 14º maior produtor de milho do mundo.** Portal do Governo do Mato Grosso do Sul. Postado em 22/set/2020. Disponível em: <http://www.ms.gov.br/com-potencial-de-um-pais-ms-e-o-14o-maior-produtor-de-milho-do-mundo/>.

WORLDOMETER. **População Mundial.** 2021. Disponível em: <https://www.worldometers.info/br/>

## ANEXO

Questionário aplicado pela estudante Alana T. A. Neto nas propriedades do Mato Grosso do Sul

Nome da propriedade
Município
Nome do proprietário
Escolaridade
Tamanho da propriedade
Finalidade da produção
Atividade principal
Atividade secundária
Utilização de implementos agrícolas
Uso de recursos naturais animais, vegetais e materiais minerais nativos da região
Água para consumo humano
Esgoto
Reciclagem de lixo
Adubação
Áreas degradadas
Desmatamento
Queimadas
Análise e correção do solo
Práticas de conservação de solo
Existe nascentes?
Existe vegetação nativa?
Existe APP?
Existem voçorocas?
Qual a fonte de energia elétrica da propriedade?
Qual a principal fonte de água da propriedade?
Atividade da propriedade é:
Recebe apoio técnico de pessoa ou instituição para:
Realiza algum tipo de prática de conservação?
Outros:

Questionário aplicado pelo estudante Eddyer P. F. Gomes nas propriedades da Paraíba

Nome
Endereço
Tamanho da propriedade
Cultura implantada
APP ou RL definitiva
Existe APP ou RL
Qual fonte de água
Qual qualidade de água
Faz tratamento da água
Cor da água
cheiro da água
sabor da água
proteção de nascente ou fonte
tem tratamento de água de descarte
tem rotação de cultura
qual resíduo da cultura
como é feita a manutenção da matéria orgânica no solo
Como é mantida a fertilidade do solo? Há algum tipo de fertilização?
Há problemas de fertilização?
É preciso de corretivo no solo?
Existe erosão?
Aonde existe erosão?
Se sim, qual tamanho da erosão?
Se sim, há quanto tempo existe essa erosão?
Há procedimentos de controle de erosão?