

Especialização em Recursos Hídricos e Ambientais

Joana D'arc Rocha de Oliveira

**USO DE INDICADORES DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA NA AVALIAÇÃO DA
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**



Joana D'arc Rocha de Oliveira

**USO DE INDICADORES DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA NA AVALIAÇÃO DA
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**

Monografia de Especialização apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Ambientais da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Recursos Hídricos e Ambientais.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Auxiliadora Pereira Figueiredo

Coorientador: Prof. Dr. Stanley Schettino

Montes Claros

2023

Oliveira, Joana D'arc Rocha.

O48u Uso de indicadores de restauração ecológica na avaliação da recuperação de áreas
2023 degradadas [manuscrito]/ Joana D'arc Rocha de Oliveira. Montes Claros, 2023.
50 f.: il.

Monografia (especialização) - Área de concentração em Recursos Hídricos e Ambientais. Universidade Federal de Minas Gerais / Instituto de Ciências Agrárias.

Orientadora: Maria Auxiliadora Pereira Figueiredo

Banca examinadora: Irene Menegali, Maria Auxiliadora Pereira Figueiredo, Stanley Schettino..

Inclui referências: f. 44-50.

1. Gestão ambiental. 2. Recuperação ecológica. 3. Ecossistemas. I. Figueiredo, Maria Auxiliadora Pereira. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Agrárias. III. Título.

CDU: 504



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
ESPECIALIZAÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTAIS

FOLHA DE APROVAÇÃO

USO DE INDICADORES DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA NA AVALIAÇÃO DA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

JOANA D'ARC ROCHA DE OLIVEIRA

Trabalho Final de Curso de Especialização (TFCE) submetido à Comissão de Avaliação designada pela Comissão de Coordenação do curso de Especialização em Recursos Hídricos e Ambientais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Recursos Hídricos e Ambientais.

TFCE aprovado em 22 de março de 2023 pela comissão de avaliação constituída pelos membros:

IRENE MENEGALI
Avaliadora - ICA/UFMG

MARIA AUXILIADORA PEREIRA FIGUEIREDO
Orientadora - ICA/UFMG

STANLEY SCETTINO
Avaliador - ICA/UFMG

MARILDA TEIXEIRA MENDES
Avaliadora (suplente) - ICA/UFMG

Montes Claros, data da assinatura eletrônica.

DALTON ROCHA PEREIRA
Coordenador de Pós-graduação *Lato Sensu*



Documento assinado eletronicamente por **Dalton Rocha Pereira**, **Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 13/04/2023, às 20:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2212757** e o código CRC **8D968139**.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, a minha família e amigas e amigos de profissão.

Agradeço em especial a minha orientadora Maria Auxiliadora Pereira Figueiredo pela sua confiança e dedicação sem a qual nada disso seria possível.

Ao meu coorientador Stanley Schettino e as professoras Nilza de Lima Pereira Sales e Irene Menegali pelas contribuições ao trabalho e na banca de defesa de Monografia.

Agradeço ao Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos e Ambientais pela oportunidade de aprender e gerar conhecimento, bem como a infraestrutura disponibilizada.

Agradeço ao Empreendimento Florestal por permitir o estudo e análise ambientais.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram para realização deste trabalho, apoiando, compartilhando e disseminando conhecimentos.

A minha querida mãe, uma realização que não chegou a tempo, que Deus a tenha em bom lugar (*in memorian*).

Gratidão!

“Não se deve ter muitos indicadores: indicadores refletem as prioridades da empresa, atreladas às suas estratégias”.
(CAMPOS, 2013)

RESUMO

A restauração ecológica florestal desempenha um papel crucial na recuperação de áreas degradadas, buscando revitalizar a biodiversidade e promover a sustentabilidade ambiental e socioeconômica. Para avaliar eficazmente essas intervenções, os Indicadores de Restauração Ecológica desempenham um papel central ao fornecer métricas valiosas de progresso. A restauração vai além da reabilitação dos ecossistemas, incluindo a criação de ambientes que ofereçam serviços ecossistêmicos e melhorem a vida das comunidades locais, abordagem contributiva à sustentabilidade. Esses indicadores são vitais ao avaliar intervenções em Áreas de Preservação Permanente, corredores ecológicos e Reserva Legal. Abrangendo dimensões socioambientais, os indicadores integram empreendimentos florestais com preservação ambiental. A conexão entre viabilidade econômica e práticas sustentáveis impulsiona a busca por produção limpa e alternativas sustentáveis. A integração de indicadores de restauração ecológica na análise de impactos ambientais e gestão ambiental reflete abordagem proativa. Além de remediar impactos, busca-se resiliência e adaptação dos ecossistemas. A adoção desses indicadores foi proativa, impulsionando análises de risco e ações corretivas para sustentabilidade. O estudo de caso de uma empresa florestal no norte de Minas Gerais exemplifica a aplicação de Indicadores de Restauração Ecológica. A análise SWOT considerou dimensões ambientais, políticas, sociais e econômicas, destacando a importância desses indicadores na transformação de áreas degradadas. A restauração ecológica é complexa, requer ações coordenadas e monitoramento constante, com indicadores como guias. Implementação eficaz exige abordagem holística, envolvimento comunitário, práticas sustentáveis e políticas favoráveis. Indicadores econômicos avaliam o sucesso, ligando restauração a empregos, renda e qualidade de vida. A Restauração ecológica é abrangente, exige ações coordenadas, monitoramento constante e colaboração. Indicadores, dimensões socioeconômicas e políticas e serviços ambientais são vitais para sucesso na recuperação de áreas degradadas e promoção da sustentabilidade.

Palavras-chave: Gestão Ambiental; Responsabilidade Socioambiental; Sustentabilidade; Ecossistema; Reflorestamento; Serviços Ambientais.

ABSTRACT

Forest ecological restoration plays a crucial role in recovering degraded areas, seeking to revitalize biodiversity and promote environmental and socioeconomic sustainability. To effectively evaluate these interventions, the Ecological Restoration Indicators play a central role in providing valuable metrics of progress. Restoration goes beyond the rehabilitation of ecosystems, including the creation of environments that offer ecosystem services and improve the lives of local communities, a contributory approach to sustainability. These indicators are vital when evaluating interventions in Permanent Preservation Areas, ecological corridors and Legal Reserves. Covering socio-environmental dimensions, the indicators integrate forest enterprises with environmental preservation. The connection between economic viability and sustainable practices drives the search for clean production and sustainable alternatives. The integration of ecological restoration indicators in the analysis of environmental impacts and environmental management reflects a proactive approach. In addition to remedying impacts, resilience and adaptation of ecosystems are sought. The adoption of these indicators is proactive, driving risk analysis and corrective actions for sustainability. The case study of a forest company in the north of Minas Gerais exemplifies the application of Ecological Restoration Indicators. The SWOT analysis considered environmental, political, social and economic dimensions, highlighting the importance of these indicators in the transformation of degraded areas. Ecological restoration is complex, requires coordinated actions and constant monitoring, with indicators as guides. Effective implementation requires a holistic approach, community involvement, sustainable practices and supportive policies. Economic indicators measure success, linking restoration to jobs, income and quality of life. Ecological Restoration is comprehensive, requires coordinated actions, constant monitoring and collaboration. Indicators, socioeconomic and political dimensions, and environmental services are vital for successfully recovering degraded areas and promoting sustainability.

Keywords: Environmental Management; Socioenvironmental Responsibility; Sustainability; Ecosystem; Reforestation; Environmental Services.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 – Esquema de Implantação e Implementação proposto na International Organization for Standardization - ISO (Organização Internacional para Padronização (NBR ISO 14001)...22

Figura 2 – Representação da Análise da Matriz SWOT dimensionada de acordo com estudo de caso.....36

Figura 3 – Adaptação das etapas Plan-Do-Check-Act, relacionados à análise SWOT.....39

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Avaliação de Recuperação de Áreas Degradadas (RAD)...	29
Quadro 2 - Conceituação no estudo de caso, dos Serviços Ambientais (SA) e Serviços Ecosistêmicos (SE) mais comuns relacionados ao Meio Ambiente.	33
Quadro 3 – Adaptação dos valores inseridos no cálculo do Valor Econômico Total (VET).	40

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	12
2.REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 Legislação Ambiental.....	14
2.1.1 Política Nacional do Meio Ambiente.....	15
2.1.2 Política Nacional de Recursos Hídricos.....	16
2.1.3 Novo Código Florestal Brasileiro.....	17
2.1.4 Certificação Florestal Internacional FSC.....	20
2.1.5 Gestão Ambiental.....	21
2.2 Indicadores de Restauração Ecológica.....	24
2.2.1 Serviços Ecossistêmicos.....	25
2.2.2 Serviços Ambientais.....	26
3.METODOLOGIA.....	28
4.RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	33
4.1.1 Mediadores e Indicadores de restauração ecossistêmica.....	24
4.1.2 Recuperação de Áreas Degradadas no âmbito florestal.....	25
5.CONCLUSÕES.....	43
6.REFERÊNCIAS.....	44

1 INTRODUÇÃO

A restauração ecológica florestal desempenha um papel crucial na recuperação de áreas degradadas, visando não apenas a revitalização da biodiversidade, mas também a promoção da sustentabilidade ambiental e socioeconômica. Nesse contexto, os Indicadores de Restauração Ecológica desempenham um papel central, fornecendo métricas valiosas para avaliar o progresso e a eficácia das intervenções realizadas. Este trabalho se concentra na análise da aplicação desses indicadores na avaliação da recuperação de áreas degradadas.

A integração de indicadores de restauração ecológica com atributos socioambientais é fundamental para alcançar um equilíbrio entre empreendimentos florestais e preservação ambiental. A restauração vai além da reabilitação dos ecossistemas, envolvendo a criação de ambientes que ofereçam serviços ecossistêmicos e melhorem a qualidade de vida das comunidades locais. Essa abordagem contribui para a sustentabilidade ao considerar medidas que vão desde a preservação da biodiversidade até a oferta de recursos para o desenvolvimento (IBÁ, 2017).

Os indicadores de restauração ecológica assumem um papel significativo na avaliação de intervenções realizadas em Áreas de Preservação Permanente, corredores ecológicos e Reserva Legal. Eles vão além da dimensão ambiental, abrangendo também aspectos socioeconômicos. Hoje, há uma forte conexão entre viabilidade econômica e práticas sustentáveis, impulsionando a busca por métodos de produção limpa e alternativas sustentáveis (TERCEK; ADAMS, 2014).

Empreendimentos florestais que adotam indicadores de restauração ecológica em suas práticas de gestão ambiental e certificação, como a Certificação Florestal Forest Stewardship Council (FSC), demonstram não apenas conformidade com regulamentações, mas também um compromisso com a responsabilidade ambiental. Essas ações não só atendem a padrões internacionais, como também resultam em benefícios ecológicos, contribuindo para a recuperação de áreas degradadas e a qualidade de vida local (CARPANEZZI, 2003).

A integração de indicadores de restauração ecológica na análise de impactos ambientais e gestão ambiental reflete a abordagem proativa para desafios ambientais. Além de remediar impactos, organizações buscam estratégias que promovam a resiliência e a adaptação dos ecossistemas. A adoção desses indicadores não é apenas reativa, mas também proativa, impulsionando análises de risco e ações corretivas contínuas para sustentabilidade (EMBRAPA, 2021).

No cerne deste trabalho está a aplicação de Indicadores de Restauração Ecológica na avaliação da recuperação de áreas degradadas, empregando a Análise de SWOT em um estudo de caso de um empreendimento florestal internacional. Essa abordagem multidimensional considerará aspectos ambientais, sociais, políticos e econômicos, destacando a importância desses indicadores na transformação de áreas degradadas em ambientes resilientes e produtivos.

Em síntese, a relação entre indicadores de restauração ecológica, gestão ambiental, certificação e desenvolvimento sustentável é crucial para a revitalização de ecossistemas prejudicados. Este trabalho busca fornecer subsídios valiosos para a aplicação eficaz desses indicadores, visando à criação de ambientes regenerativos que beneficiem a natureza e as futuras gerações.

O objetivo geral, foi a investigação ambiental com estratégias embasadas em um estudo de campo. Com ênfase nas abordagens abrangentes voltadas para as inovações socioambientais no setor florestal, esta pesquisa teve como propósito a integração da Gestão Ambiental por meio da Análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats*), que denota os pontos fortes, as fraquezas, as oportunidades e as ameaças.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Legislação Ambiental

Todo o estudo das áreas degradadas e riscos cabíveis, bem como as medidas mitigadoras apropriadas se tornou uma ferramenta de planejamento e viabilidades de negócios ambientais de forma mais moderna. Todas as atividades empresariais, sejam públicas ou privadas, devem ser exercidas conforme as diretrizes da PNMA (BRASIL, 1981) em prol da ética e cidadania. As sanções oficiais devem ser cumpridas estabelecendo equilíbrio entre as razões sociais, ecológicas e econômicas (EBERT, 2013).

Corroboram para a regulação e execução, os órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) em conjunção a Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMAD), de cunho Federal e Estadual geralmente. Cada decisão local e regional é estabelecida por instrumentos usados na regulação das atividades de exploração potencial de degradação, juntamente com a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), os usos de recursos naturais recebem a parte burocrática de ordem legislada, de maneira que se discuta os pontos conflitantes e estabeleça os trâmites do projeto, das operações e instalações (MMA, 2008).

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), os segmentos do direito ambiental possuem estratégias de desenvolvimento sustentável, que incluem mudanças e estabelecimento de metas, por programas internacionais que reúnem lideranças de causas globais, com o objetivo de diminuir danos e efeitos degradantes ambientais e proteção do meio ambiente. As metas da Agenda 31 estabelecida na Conferência das Partes, na 21ª Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (COP, 2015).

Entre as metas estabelecidas, das quais deve ser alcançada até 2030 o objetivo 15 sobre vidas terrestres e êxito no desenvolvimento sustentável, diminuição de áreas impactadas, ecossistemas recuperados e protegidos, entre outros Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS, 2015). No âmbito de impacto ambiental, propõe-se mitigação e medidas de controle para atividades que contribuam para exposição de solos à erosão gradativa.

2.1.1 Política Nacional do Meio Ambiente

Historicamente, a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) Lei 6.938 no Artigo 3º, trata as definições nos seguintes incisos, quanto ao I - Meio Ambiente, II - Degradação ambiental, III – Poluição e Qualidade ambiental, IV – Responsabilidades ambientais e V - Recursos ambientais. Tendo por objetivo descrito no Art. 2º Assegurar a tutela ambiental pela Preservação, melhorias e recuperação da qualidade ambiental. Defendendo interesses públicos e respeitando as condições da qualidade de vida em consenso com o desenvolvimento econômico. (BRASIL, 1981)

O instituído Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), na Resolução do Art. 8º dispõe de normas e critérios para o VI- Uso racional e ressalta no Art. 9º nos incisos I – Padrão do Meio Ambiente e qualidade ambiental e X – Relatório de Impacto Ambiental, assim insere as ferramentas da PNMA (BRASIL, 1981). As instruções das atividades potencialmente degradantes e poluidoras do meio ambiente, utilizam de ferramentas apresentadas por regulamentações de características técnicas.

De atuação nos poderes legislativos e administrativos, com tutela jurídica ambiental, as contemplações da Lei 6.938/81 Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA, no seu 3º artigo, define meio ambiente conforme as leis da natureza e forças exercida em um conjunto de meios, de forma que os regem de forma abrangente e específica como um todo (BRASIL, 1981).

Assim, através da doutrina de defesa, proteção e preservação, do ramo de Direito ambiental, nos conformes da legalidade e da tutela ambiental mundialmente, no artigo 170 e artigo 255, o Brasil estabelece a Constituição Federal, compatibilizando a proteção ambiental, sustentabilidade, desenvolvimento e direito ao Meio Ambiente equilibrado (BRASIL, 1988). Desta forma, a Lei 6.938/81 PNMA, no artigo 10º a Norma instituiu a PNMA e o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, e inseriu a obrigatoriedade do Licenciamento Ambiental, regulamentação a utilização dos recursos naturais de forma adequada (BRASIL, 1981).

2.1.2 Política Nacional de Recursos Hídricos

As políticas de recursos hídricos do Brasil foram criadas em 1997, com o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelecido pela Lei nº 9.433 chamada Lei das Águas. Foram criados comitês de bacias hidrográficas e agências reguladoras de água nacionalmente, que são os responsáveis por gerenciar e controlar o uso da água em suas respectivas regiões. A implementação de políticas públicas eficazes são desafios e alvo de conflitos de interesses, principalmente se tratando da água um bem comum e direito de todos (BRASIL, 1997).

Segundo Agência Nacional de Águas (ANA), um dos principais problemas enfrentados pelas políticas de recursos hídricos é a falta de integração entre os órgãos e entidades envolvidas no gerenciamento do recurso, dificultando as tomadas de decisões. Os relatórios, a falta de recursos humanos e investimentos em infraestrutura também afetam o gerenciamento. Diante de crises hídricas ocasionadas pela seca severa, como da região Sudeste de 2014 e 2016, a escassez evidenciou maior necessidade de garantir o abastecimento de água (ANA, 2017).

A degradação da qualidade da água está ligada aos muitos divisores de águas e as localizações geográficas das bacias hidrográficas, buscar soluções integradas e sustentáveis para a gestão dos recursos hídricos, em busca da funcionalidade em todo o país, é garantir que decisões sejam tomadas por meio da sociedade civil em participação. A gestão de recursos hídricos deve ser acompanhada de perto, pois é fundamental que o país continue a investir e leve em consideração os aspectos envolvidos (OECD, 2015).

As informações referentes ao uso da água envolvem a qualidade e a quantidade. O direito de uso conhecido como outorga, por meio de trâmites, pode ser ou não concedido após a solicitação. O pedido para uso é feito por um usuário e a entidade de domínio estadual ou federal, a depender da localização do corpo d'água. A disponibilidade da água depende do balanço quantitativo, quando por motivo de escassez a vazão de cada usuário é cotada conforme define a lei para uso de preferência (BRASIL, 1997).

O mercado de águas é impulsionado por fatores do aumento da demanda por água em regiões com escassez, fazendo com que as buscas por fontes alternativas de renda em áreas rurais sejam diferentes das que necessitam do recurso da água. A preocupação com a sustentabilidade ambiental também é um dos motivos na hora de determinar a cultura assim como o manejo. A privatização do recurso natural acaba tirando o foco do problema e afetando

o acesso à água por comunidades vulneráveis, não sendo bem visto a venda do direito de uso multivariado (ROMEIRO, 2012).

O Programa Produtores de Água, com o objetivo de promover a conservação e recuperação de áreas de mananciais em bacias hidrográficas, foi criado em 2001 pelo

Ministério do Meio Ambiente (MMA). Através desta iniciativa governamental que implementa parcerias com estados, prefeituras, organizações não governamentais, empresas e produtores rurais, visam a segurança hídrica das comunidades que dependem do recurso (MMA, 2008).

Mas existem outros fatores de conflitos, além da qualidade da água, como o desmatamento, o uso indiscriminado de agrotóxico, poluição industrial e urbana (BRASIL, 1997). A segurança hídrica depende do funcionamento do ecossistema, entre as práticas incentivadas pelo Programa Produtores de Água, estão a conservação do solo, da água e da biodiversidade em suas propriedades, contribuindo para melhorias e qualidade dos mananciais (CASTRO, 2021).

2.1.3 Novo Código Florestal Brasileiro

De acordo com a lei 12.625 permanecem os regulamentos entre os corredores ecológicos de conectividade e proteção na implementação das Áreas de Preservação Permanente (APP) na cobertura florestal pós recuperação, exercendo 30 metros de conexão de todos os fragmentos florestais significativos existencial, em limites da bacia hidrográfica (BRASIL, 2012). Manter raio de 50 metros de preservação no isolamento da nascente ou olho d'água desde o antigo Novo Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 1965).

Os conceitos, objetivos, diretrizes, ações e critérios de implantação da Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), possuem diretrizes para definição e adequação no seguinte artigo.

Art. 2º Para os fins desta Lei, consideram-se:

I - Ecossistema: complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais e de microrganismos e o seu meio inorgânico que interagem como uma unidade funcional;

II - Serviços ecossistêmicos: benefícios relevantes para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais, nas seguintes modalidades:

(BRASIL, 2021)

Nas áreas de talude, como também em topos de morros, montes, montanhas e serras com o terço superior de altura maior que 100 metros, com declividades maiores que 25°. Bordas

de tabuleiros ou chapadas com altitudes superiores a 1800 metros e 45° de declividade, são consideradas APP (BRASIL, 2012).

No Art. 61° – A, alínea 13, sobre a recomposição das áreas de APP e permissões. Recuperação dos passivos ambientais, Art. 66° – Nas técnicas de regeneração natural e recomposição de 1/10 a cada 2 anos, em até 50% com espécie exótica intercaladas ou frutíferas em Sistema Agroflorestais (SAF), (BRASIL, 2012).

A recomposição florestal obriga a ação, mediante o plantio de espécies florestais adequadas e que estabeleça o abastecimento da matéria-prima florestal aos diversos consumidores de segmento contínuo. A Resolução Conjunta do Instituto Estadual de Floresta (IEF) e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) nº 1914/ 2013, de determinação constitucional do Estado de Minas Gerais, prevista em seu art. 215 e 217;

Resolvem:

Art. 1º Esta Resolução estabelece procedimentos para o cumprimento e a fiscalização da Reposição Florestal no Estado de Minas Gerais.

DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 2º Considera-se para fins dessa Resolução:

I - Reposição Florestal - a compensação pela utilização de matéria-prima vegetal extraída de vegetação nativa ou de florestas plantadas vinculadas ao cumprimento da Reposição Florestal.

IV - Florestas de Produção - Aquelas destinadas a atender às necessidades da indústria de base florestal, com fins socioeconômicos, através de suprimento sustentado de matéria-prima florestal.

V - Florestas de Proteção - Aquelas formadas com essências nativas, destinadas a produzir benefícios múltiplos, sem fins financeiros, necessárias à preservação de ecossistemas e situação de relevante interesse ecológico e à manutenção de processos ecológicos essenciais a vida, sendo restrito o seu corte.

Art. 3º Fica obrigada a efetuar a reposição florestal, a pessoa física ou jurídica, que industrialize, comercialize, beneficie, utilize ou consuma matéria-prima vegetal oriunda de supressão de vegetação nativa ou de florestas de produção vinculadas à Reposição Florestal provenientes do Estado de Minas Gerais.

(MINAS GERAIS, 2013)

Assim, a agrossilvicultura ou Sistemas Agroflorestais (SAF) integram outras atividades e fornecem bens e serviços melhorando as condições do meio e manutenção de cursos d'água. Além de gerar renda, favorece a alimentação e produção de produtos medicinais e naturais.

Mediante a requisitos as áreas de compensação quando fora do Estado apenas em áreas prioritárias, deve ser localizada no mesmo bioma e equivalentes em extensão. Para a aquisição de Cotas de Reservas Ambientais (CRA), arrendamento de área sob regime de Servidão ambiental ou Reserva Legal (RL), adoção de área em Unidade de Conservação pendente de regularização ou cadastro excedente de RL em outro imóvel do proprietário (BRASIL, 2012).

As áreas de RL, são para paisagens sustentáveis e recursos hídricos. Estas áreas devem favorecer a recuperação de bacias hidrológicas, ecossistemas degradados e a biodiversidade, bem como, espécies ameaçadas. No Art. 14º- apresentam os critérios de localização, de importância para regeneração natural e recomposição, como o plano de bacia hidrológica, Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), formação de corredores ecológicos com outras áreas protegidas ou de sensibilidades (BRASIL, 2012).

Os Instrumentos Econômicos presentes no Capítulo X, dos Art. 41º a 50º, dos quais estão Art. 41º - Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) envolvem carbono/clima, biodiversidade, água e solo, paisagem e serviços culturais. No Art, 44º - CRA. Entre outros, estão mercados regulados para áreas florestais preservadas, isenções e incentivos para recuperação florestal, visando potencialidades de intervenções efetivas e sustentáveis. Junto às responsabilidades socioambientais, devem ser incluídos aspectos socioeconômicos, tributos dos solos, tributos hídricos e ecossistemas (BRASIL, 2012).

A regulação das ferramentas por meio de PSA é prevista por meio do que estipula no Decreto nº 8972, institui e objetiva as diretrizes da Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Proveg), implantada por meio do Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg) integrada também ao Sistema de Cadastro Ambiental Rural – Sicar, Programa de Regularização Ambiental (PRA), Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec), Política Nacional de Educação Ambiental (PNMA), Política Agrícola para Florestas Plantadas, Política Nacional sobre Mudança do Clima, Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (BRASIL, 2017).

Os programas de PSA no Brasil foram referência em alguns municípios de Minas Gerais e São Paulo. Na região norte de Minas Gerais em Montes Claros, a Lei 3.545 estabelece política e normas para o programa de crédito ambiental, denominado ECOCRÉDITO e outras providências de cunho municipal, os incentivos do governo com objetivo de delimitar

propriedades para conservar a biodiversidade e manter a preservação permanente (MONTES CLAROS, 2006).

Segundo Bernardes (2010), o que se observou na implantação do PSA nos municípios referentes, que a associação a serviços hidrológicos, munidos de acompanhamento metodológicos de monitoramento, tiveram mais sentido por retornarem como bens da sociedade, também os acessos aos dados registrados poderão ser inseridos e investigados pela comunidade científica, sendo útil no aperfeiçoamento de próximos projetos.

2.1.4 Certificação Florestal Internacional FSC

As Normas e padrões ambientais destacam-se pela eficiência de verificação, através do monitoramento e do condicionamento ambiental adequado. Os ajustes vigentes relacionam desvios de parâmetros, baseados em condutas firmadas pela acreditação do sistema adotado (FSC 2012). A certificação e as auditorias dos processos de concessão do selo são recursos que medem atributos ambientais. A partir do inventário ambiental são feitos os levantamentos minuciosos, a sistematização é resultante da análise, identificação e coleta no campo com importância de desenvolvimento de pesquisas para promover o manejo florestal responsável.

Para cada localidade no Brasil se destaca a adaptação de manejo conforme as condições do meio, dotado de ambientes únicos e endêmicos. Em geral a região norte do Estado de Minas Gerais onde o início de uma extensa faixa de transição de três grandes Domínios de Biomas de Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, com variações estratigráficas, morfoclimáticas e fitogeográficas, entre os espaços e nucleações destes domínios de transição e contato, combinações sub-regionais únicas de fatos fisiográficas e ecológicas (AB'SÁBER, 2006).

Estes contatos entre tipos de vegetação somam áreas de tensão ecológica e são caracterizados pela justaposição e interpenetração das floras de ecótonos em diversos graus, às vezes coincidentes com o contato entre formações geológicas e/ou faixas de transições climáticas (IBGE, 2004).

2.1.5 Gestão Ambiental

A Avaliação do Impacto Ambiental (AIA) nos incisos III - Biota e IV - Qualidade de Recursos, fazem parte das etapas previstas para licenciamento de porte poluidor (CONAMA

001), que ainda estabelece metas através do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto no Meio Ambiente. Estes documentos trazem informações de Indicadores, Mensurações, Viabilizações, Programas de Gestão Ambiental (PGA), Medidas de compensação e Monitoramento (BRASIL, 1986).

No entanto, além das bases legais de cunho legislativo, as empresas modernas adotam Sistemas de Gerenciamento Ambiental (SGA), analisando os riscos e medindo os desempenhos ambientais. Os resultados subsidiam os tratamentos temporais para um diagnóstico ambiental de áreas monitoradas para avaliação de impactos ambientais e sistemas de tratamentos. Tornando-os requisitos, não somente ambientais, principalmente apontados por Indicadores arbitráveis na forma de cumprimento ao escopo da normatização (CAMPOS; MELO, 2008).

A norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é a responsável por regulamentar o SGA, estabelecendo os requisitos de implementação e operação no modelo de gerenciamento sustentável, no qual se utiliza Indicadores de desempenho, obtendo dados vinculados a ações na proatividade e reatividade. Na figura 1, confere as etapas dispostas dos requisitos de aderência ao SGA, a Normatização Brasileira do padrão internacional (NBR ISO 14001/2015).

Segundo Souza (2020) uma empresa proativa, considerada moderna, antecipa aos riscos, adequando recursos que são direcionados para minimização de danos ambientais e as mitigações são preventivas, e os programas relativos a externalidades perdem forças, assim o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) deste tipo de organização prevê qualidades, segurança, custos e culturas de desenvolvimento sustentáveis. Então o Meio Ambiente se torna uma oportunidade de crescimento econômico.

Figura 1 – Esquema de Implantação e Implementação proposto na International Organization for Standardization - ISO (Organização Internacional para Padronização (NBR ISO 14001)).



Fonte: Adaptação (HOJDA, 1997) das considerações NBR ISO 14001/2015.

Em posicionamento reativos, após ocorrência de falhas no sistema de uma organização, conforme Matos *et al.* (2018) os procedimentos permanecem apenas focados na imagem da empresa e aplicação da legislação. Sendo, apenas uma representação da redução dos impactos ambientais pela simplificação do ecossistema trabalhado, tendenciosa a responder por estímulos, comprometendo a biodiversidade, a regeneração e a perenidade do remanescente.

2.2 Indicadores de Restauração Ecológica

Nos processos de Recuperação de Áreas Degradadas os indicadores de restauração ecológica são utilizados para medir e avaliar o desenvolvimento das técnicas adotadas em ecossistemas degradados. O progresso da restauração ecológica dos ambientes impactados depende dos resultados, em vista da aplicação dos métodos consolidados e adaptabilidade conforme as características e aspectos regionais do local em questão (EMBRAPA, 2021).

Agrupados em fatores observáveis que podem ser medidos, os indicadores biológicos, físicos e os socioeconômicos visam afirmar a devolução da capacidade e funcionalidade ecossistêmica. Os indicadores físicos envolvem aspectos como o monitoramento da qualidade do solo e da água, a cobertura vegetal e recomposição, a restauração e a habilitação de paisagens, bem como, a redução dos impactos ambientais e erosão. De acordo com os instrumentos do licenciamento ambiental, educação ambiental e comunicação social (IBAMA, 2012). Os ambientes degradados em recuperação, podem ser avaliados com o uso de indicadores.

Os fatores indicativos biológicos são marcados pela presença de espécies indicadoras de qualidade ambiental e relacionam a diversidade, abundância das espécies nativas, densidade populacional de plantas e animais. Há ocorrência dos processos ecológicos como decomposição de matéria orgânica, polinização e dispersão de sementes, formação de microclimas paliativos de recuperação de áreas desmatadas e/ou degradadas e restauração de paisagens naturais, visa observação da Comissão Nacional de Biodiversidade - CONABIO (MMA, 2008).

Beneficamente ligado à participação da comunidade local, os indicadores econômicos podem ser verificados pela exigência e aceitação de projetos, programas ou pesquisas que visem a preservação do patrimônio cultural e atividades de proteção e restauração. Ao mesmo tempo, as governanças e partes envolvidas devem oferecer subsídios sociais à comunidade, com geração de empregos, rendas aumentadas e melhorias da qualidade de vida (IPHAN, 2018).

Entre um dos documentos declarados na ECO 92, os Princípios para a Administração Sustentável das Florestas, afirmam que entre os indicadores mais comuns de restauração florestal estão a cobertura vegetal, a diversidade de espécies, o estoque de carbono, a qualidade do solo, a conectividade de habitat e a presença da inter-relação entre a fauna e a flora. O principal objetivo da restauração florestal sempre foi a recomposição da cobertura vegetal. Portanto é importante usar os indicadores de cobertura vegetal e de diversidade das espécies,

pois quanto mais diversidade encontradas na regeneração da floresta, maior será a resiliência, independente da perturbação antrópica ou natural (COP, 1992).

De acordo com World Wide Fund for Nature Inc., Fundo Mundial para a Natureza, embora através da aplicação de técnicas de silviculturas em locais com alto nível de degradação terem restabelecido dinâmicas que deram certo, a fragmentação da paisagem do qual foram inseridas mantém os objetivos da restauração ecológica. Além disso, é preciso proporcionar o favorecimento da qualidade da água, onde os processos ecológicos conectam aos interesses e conflitos coletivos (WWF, 2008).

Segundo Martins (2015), além das ações de restauração ecológica, estão as medidas cabíveis que legalmente se estendem à proteção de áreas e ao uso dos recursos naturais, e ainda a interação discutível do social, político e econômico. Com tudo, há poucos investimentos em pesquisas, com o cenário atual dos danos ambientais relacionados a mudanças climáticas. As florestas desempenham um papel relevante nas mitigações das mudanças climáticas, com o alto potencial de armazenamento e sequestro, o estoque de carbono aliado as qualidades do solo são indicadoras de grande importância.

2.2.1 Serviços Ecossistêmicos

A classificação de Serviços Ecossistêmicos (SE), propõe os serviços de Regulação, de Provisão, Cultural e de Suporte. Separando-os entre serviços ecológicos estão os de Regulação, na geração de processos, continuidade de ciclagens e as funções de equilíbrio do ecossistema. E o Serviço de Suporte, sendo os encarregados de criar condições para gerar os serviços ecológicos e ambientais (MEA, 2005).

A definição de Serviços ecossistêmicos, definida pela Embrapa, acolhe os conceitos mais aceitos pela sociedade internacional, adotando um Marco Referencial para adequação.

Serviços Ecossistêmicos são benefícios advindos de processos naturais dos ecossistemas, que por meios de funções ecossistêmicas, geram direta ou indiretamente, bens serviços e produtos que beneficiam a sociedade humana. Compreendem, ainda aspectos de caráter subjetivo relacionado ao bem-estar psicológico e espiritual. Podem ser potencializados pelo uso e

o manejo adequado dos recursos naturais, constituindo-se em capital natural para sustentabilidade das atividades antrópicas. (FERRAZ *et al.*, 2019, CAP. I, Pág. 33)

A recuperação dos serviços dos ecossistemas tem seus altos custos para estabelecimento de uma resiliência que permita alcançar ganhos ecológicos, mas ainda assim este custo se torna baixo quando comparado ao valor e perdas das funções ecológicas (MEA, 2005).

Se tratando de coletividade, os serviços hidrológicos, que visam produzir água através da melhoria do sistema de produção, adotando práticas conservadoras de proteção ao solo e a água, minimizando danos por processos erosivos e que possam comprometer a qualidade da água. Além de oferecer serviços ambientais as funções ecológicas são provedoras de água, nutrientes e habitat (FIDALGO *et al.*, 2017). Os Serviços Ambientais e Ecológicos, são os que permitem o uso de recursos naturais, de maneira mínima a causar impactos negativos ambientais e que de certa forma retornam como bens ou utilidades para sociedade.

2.2.2 Serviços Ambientais

Segundo a Sociedade para Restauração Ecológica (2016), enquanto os Serviços Ecossistêmicos (SE) abordam uma explicação mais científica de como esses benefícios são fornecidos pelo ecossistema. A importância dos ecossistemas para sociedade pode ser expressam no bem-estar humano, na economia e nos benefícios de outros seres vivos. Portanto os benefícios dos ecossistemas são as formas amplas expressas dos Serviços Ambientais (SA).

Entre as funções dos Serviços Ambientais estão as principais categorias, como serviços de Suporte, serviços de Provisão, serviços de Regulação e serviços Culturais. Relacionados aos seres humanos e a natureza para promoção da conservação do ecossistema e da biodiversidade, o suporte a ciclagem de nutrientes e formação do solo, na provisão da produção de alimentos, água potável e na regulação pelo controle de enchentes e dos agentes de polinização (IBÁ, 2017).

Para garantir a sustentabilidade a longo prazo da sociedade humana e da biosfera, é preciso a compreensão e proteção da ecologia como um todo, pois os processos ecológicos propiciam outros serviços ambientais e ainda contribui para o maior aproveitamento de recursos. O princípio ecológico trata a eficiência de sistemas como os agroflorestais apoiados no tripé político, econômico e social, demonstrando cumprir também com a parte ecológica protegendo o solo contra erosão e favorecendo a ciclagem de nutrientes, além de recuperar áreas degradadas e marginais (SER, 2016).

O Decreto nº 10.846 institui o Programa Nacional de Crescimento Verde e estabelece diretrizes que compõem as medidas de mitigação das ações climáticas e do aquecimento global, de acordo com os acordos firmados nas reuniões da Conferência das Partes (COP). Em parte, define o Desenvolvimento Sustentável como "Crescimento Verde". No contexto brasileiro, as atividades foram orientadas pelos direcionamentos do Artigo 5º, abrangendo as Seções V a XII, que são segmentos fundamentais de interesse para este estudo.

Conforme estipula a legislação, estar em conformidade com o crescimento verde e ser ativo implica em adotar estratégias que promovam o desenvolvimento econômico sustentável e a geração de bem-estar social. A economia verde direciona-se para a melhoria da qualidade de vida e das condições presentes, com a criação de empregos verdes nas atividades relacionadas. Os eixos do Programa Nacional são estruturados em torno de incentivos econômicos e financeiros, transformação institucional, critérios, prioridades, ações e implementações de programas e projetos, pesquisas e desenvolvimento que são genuinamente sustentáveis.

Para avaliar a dimensão econômica, foram examinadas as atividades produtivas relacionadas à água e ao solo, bem como os gastos associados à implantação e manutenção de áreas de recuperação. Os Indicadores Econômicos presentes neste estudo podem estar ligados a uma empresa florestal específica ou serem considerados em uma abordagem regional, utilizando dados fornecidos por órgãos públicos.

3.METODOLOGIAS

Este trabalho se baseou em um estudo de caso de uma empresa florestal localizada na região norte de Minas Gerais. O estudo focou nas áreas em recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), passivas de monitoramento, Corredor Ecológico, Cascalheiras e Talude. A empresa concentra-se na gestão sustentável e desenvolvimento de florestas plantadas, especialmente da espécie *Eucalyptus* ssp., obtendo resultados positivos na região. Durante o estudo, foram analisados indicadores de restauração ecológica, com ênfase na certificação FSC (*Forest Stewardship Council*), além das medidas adotadas para combate a incêndios, conservação do solo e recursos hídricos.

A análise abrangeu quatro dimensões principais: ambiental, política, social e econômica. Na dimensão ambiental, foram avaliados indicadores como qualidade da água, cobertura vegetal e tipo de solo nas áreas em recuperação. Na dimensão política, a análise concentrou-se na estratégia de gestão ambiental da empresa e sua conformidade com políticas públicas. Na dimensão social, foram consideradas as ações mitigadoras implementadas nas áreas em processo de recuperação, bem como programas governamentais relevantes. A dimensão econômica discutiu o valor dos recursos naturais e de uso de terras, com cálculos e avaliações econômicas baseado no valor econômico total (VET).

A metodologia de análise utilizada foi a Matriz SWOT, que avaliou as Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*) associadas à empresa e sua atuação. A dimensão ambiental examinou detalhadamente a qualidade da água, a cobertura vegetal e os tipos de solo nas áreas de estudo. A dimensão política considerou a abordagem de gestão ambiental da empresa e sua aderência a políticas governamentais. Na dimensão social, foram analisadas as medidas mitigadoras aplicadas e os programas governamentais relevantes. A dimensão econômica abordou a valoração dos recursos naturais e a consideração de incentivos governamentais.

Para a categorização das áreas em processo de restauração ecológica, em estudos de campo, utilizou-se uma abordagem que considerou o nível de impacto remanescente após cinco anos de implementação de medidas mitigadoras. No quadro 1, os dados foram coletados através de verificações em campo e da análise de documentos fornecidos pela empresa. O estudo apresentou um diagnóstico das condições e classificou os impactos identificados. A avaliação foi conduzida através de uma análise quantitativa e qualitativa, empregando um checklist que incorporou metas de restauração e informações obtidas alinhadas com a revisão bibliográfica.

Quadro 1 – Avaliação da Recuperação de Áreas Degradadas (RAD) e Indicadores de Restauração Ecológica.

ASPECTOS DE CAMPO			TÉCNICAS DE RESTAURAÇÕES	DIAGNÓSTICO DE ÁREAS E PARCELAS	CLASSIFICAÇÃO
ÁREA	LOCAL	Passivo	Estratégia de Revegetação	Análise da Paisagem	Nível
1	Corredor Ecológico	RL	Isolamento	Queimadas	2
2	Corredor Ecológico	RL	Isolamento	Flora Densa	0
3	Cascalheira	APP	Plantio de mudas	Máquina nas proximidades	1
	Cascalheira	APP	Montante topsoil	Entrada de gado	2
	Cascalheira	APP	Plantio de mudas	Entrada de gado	2
4	Corredor Ecológico	RL	Isolamento	Flora Densa	0
5	Monitoramento	APP	Montante topsoil/ Nucleação	Infestação de cupim Formigas cortadeiras	1
6	Monitoramento	APP	Nucleação/ Maravalha Mudas/ Serapilheira	Infestação de cupim e Formigas cortadeiras	1
7	Monitoramento	APP	Plantio de mudas	Erosão Grande/ Voçorocas	3
8	Cascalheira	APP	Plantio de mudas	Via em construção	2
	Cascalheira	APP	Plantio de mudas	Acostamento expandido sobrea área	2
	Cascalheira	APP	Plantio de mudas	Vegetação seca	2
9	Cascalheira	APP	Plantio de mudas	Sombreamento de espécie exótica	1
	Cascalheira	APP	Plantio de mudas	Matocompetição	3
	Cascalheira	APP	Plantio de mudas	Compactação Parcela sob encosta	2
10	Monitoramento	APP	Uso de Moinha Maravalha Plantio de mudas	Compactação Parcela sob encosta	3
11	Cascalheira	APP	Plantio de mudas Serapilheira	Erosão	3
	Cascalheira	APP	Plantio de mudas	Erosão	3

			Serapilheira		
	Cascalheira	APP	Plantio de mudas	Erosão	3
			Maravalha		
12	Monitoramento	APP	Plantio de mudas	Erosão	3
13		APP	Nucleação Maravalha	Matocompetição	3
	Cascalheira		Plantio de mudas		
	Cascalheira	APP	Nucleação Maravalha	Infestação de cupins	1
			Plantio de mudas		
Cascalheira	APP	Nucleação Maravalha	Matocompetição	3	
		Plantio de mudas			
14	Talude	APP	Camalhões Hidrosemeaduras Barreiras	Erosão	3
			Semeadura direta Plantio de mudas		

*Uso de indicadores de restauração ecológica na classificação dos níveis de baixo impacto à alto impacto considerando ordem crescente impactante. Magnitudes: 0 (zero) para processos controlados, 1 recorrente, 2 fatores do solo e declividade e 3 grandes áreas com solo exposto.

Para avaliar a dimensão política da empresa, utilizou-se o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) corporativo como base para esta análise, a fim de avaliar a gestão e a articulação da empresa. Além da política ambiental de um empreendimento, as políticas públicas e seus alinhamentos a programas devem abranger possibilidades de crescimento sustentável (RENNER, 2004). A Análise de Riscos, conforme descrito por Sánchez (2020), é fundamentada nos impactos ambientais negativos agravantes, incluindo ilegalidades, não conformidades, medidas corretivas e aquelas sem eficácia. Outras análises submetidas a acompanhamento relatam suas vantagens.

A incorporação do conceito de serviços ecossistêmicos na implementação de empreendimentos possui um enorme potencial para gerar soluções que beneficiem múltiplos setores. Diversos órgãos que orientam o financiamento de projetos já recomendam a adoção do conceito de serviços ecossistêmicos em estudos que precedem sua implementação. A quantificação dos impactos e benefícios socioambientais, sob a perspectiva dos serviços ecossistêmicos, é capaz de proporcionar uma avaliação mais precisa dos riscos e oportunidades de negócios (BPBES - Relatório temático água: biodiversidade, serviços ecossistêmicos e bem-estar humano no Brasil, 2019, pág. 15).

Em relação ao apoio de políticas públicas, podemos mencionar programas como o Bolsa Verde, Manutenção Nativa, Recomposição, Restauração e Recuperação da vegetação nativa.

Esses programas, frequentemente originados de tratados internacionais e voltados para a sustentabilidade, tendem a ser adequados a longo prazo em sua maioria.

A avaliação da dimensão social considerou o grande porte empresarial e a estrutura das Unidades de Manejo Florestal inseridas no bioma Cerrado. Além disso, foram analisados os passivos existentes que não foram causados pela atividade atual de produção florestal. Dessa forma, a análise abrangeu as ações mitigadoras realizadas nos fragmentos em recuperação de Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL).

Conforme enfatizado por Nogueira *et al.* (2000), o valor econômico dos recursos ambientais pode ser quantificado e avaliado por meio do método do Valor Econômico Total (VET). Isso permite evidenciar os impactos socioambientais estimados de maneira abrangente, incluindo diversos aspectos existentes. O VET foi calculado de acordo com a fórmula apresentada a seguir:

$$(VET) = [(VU) + (VO) + (VQO) + (VNU)]$$

Neste contexto, Nogueira e Medeiros (1999) apresenta diversas descrições, particularmente relacionadas ao uso direto do solo. Para este estudo de caso, foi adaptado um cálculo médio regional do Valor de Uso (VU) com base no preço da terra por hectare ao ano. Além disso, considerou-se o Valor de Opção (VO) relacionado aos custos das opções disponíveis para o uso do recurso ambiental, o Valor de Quase Opção (VQO) considerando cenários decorrentes de mudanças no mercado, e o Valor de Não Uso (VNU), que está associado ao valor da existência de Áreas de Preservação Ambiental. Estes cálculos são aplicados ao contexto do empreendimento florestal estudado e analisado, levando em consideração as terras que possuem recursos ambientais não utilizados para geração de renda.

Outros parâmetros como, incentivos e pagamentos relacionados à Lei nº 14.119/2021 também incluem o Pagamento por Serviços Ambientais e Hídricos. O cumprimento desses pagamentos está vinculado à conservação do ecossistema, melhorias e geração de produtos diversificados. Essa abordagem se alinha aos sistemas ambientais, promovendo fluxo de carbono, conservação das águas, microclima, qualidade do solo, valorização de cenários cênicos, entre outros (BRASIL, 2021). Atribuídos apenas para áreas específicas.

Além dos Serviços Ambientais, de acordo com as diretrizes, é possível obter créditos em várias modalidades, como seguros, deduções e manutenção em Áreas de Preservação Permanente (APP) ou Reserva Legal (RL), bem como acessar incentivos fiscais e financiamentos. Portanto,

foi fundamental neste estudo, que as atividades florestais avaliadas sejam desenvolvidas sem causar danos, cumprindo as responsabilidades de proteger o meio ambiente e gerar renda, em conformidade com a legislação vigente.

Além da legislação e do direito ambiental, vários mecanismos e estratégias na administração das empresas que corroboram para um desenvolvimento comercial estável, continuamente precisam de ferramentas que possam permitir o gerenciamento de trabalhos e resultados esperados. O ajustamento nas etapas PDCA (*Plan, Do, Check e Act*), que em português significa (Planejar, Executar, Mensurar e Agir), sugere que o acompanhamento e medidas sejam tomadas a cada etapa, facilitando a observação e entendimento do serviço realizado (SHEWHART, 1939).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Mediadores e Indicadores de restauração ecossistêmica

A utilização de indicadores se revela como uma ferramenta essencial para os gestores, permitindo-lhes monitorar, avaliar e ajustar as atividades de restauração de forma contínua. Isso possibilita determinar se os objetivos preestabelecidos estão sendo atingidos e se as ações de restauração estão contribuindo para o pleno funcionamento do ecossistema, em harmonia com os serviços ecológicos e ambientais.

Para além do foco ambiental, a implementação bem-sucedida da restauração ecológica envolve a adoção de uma abordagem multifacetada. Essa abordagem requer ações como monitoramento e avaliação constantes, a adoção de práticas sustentáveis, a obtenção de financiamentos adequados e a formulação de políticas públicas que sustentem tais iniciativas. Além disso, é crucial envolver ativamente a comunidade local, considerando as complexidades do contexto social, econômico e político específico de cada área onde a restauração ocorre.

Destaca-se também a importância de compreender e conceituar devidamente os serviços ecológicos e ambientais que estão em jogo. A análise desses serviços e seus atributos, conforme apresentado no quadro 2, é fundamental para uma compreensão aprofundada dos regimes naturais e antrópicos. Isso é essencial para compreender plenamente o funcionamento do sistema em sua totalidade.

Quadro 2 - Conceituação no estudo de caso, dos Serviços Ambientais (SA) e Serviços Ecossistêmicos (SE) mais comuns relacionados ao Meio Ambiente.

DIMENSÃO	ATRIBUTOS	SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS	SERVIÇOS AMBIENTAIS
AMBIENTAL	Água	Reabastecimento	Condicionamento do fluxo hídrico
	Ar	Retenção de gases atmosférico de Dióxidos de Carbono (CO ²)	Mitigação dos Gases de Efeito Estufa (GEE)
	Solo	Controle de erosão	Potencial Filtro
		Formação de solo	Qualidade do solo
	Vegetação	Retenção de solo	Sequestro e estoque de (CO ²) em planta
		Fixação de Nitrogênio	Matéria prima

		Atração de polinizadores	Recursos genéticos
		Evapotranspiração	Microclima

Fonte: Adaptação dos atributos de base florestal, nas considerações de Serviços Ecossistêmicos e Serviços Ambientais, segundo Marco Referencial de Serviços Ecossistêmicos (2019) e MEA (2005).

No contexto das práticas de restauração, diferentes atributos desempenham papéis significativos. A vegetação, por exemplo, contribui para a retenção de partículas do solo e desempenha um papel crucial nos serviços ecossistêmicos. Além disso, ela possui um potencial diversificado que pode enriquecer a genética de espécies e fortalecer a flora local. Similarmente, o reflorestamento exerce um papel importante ao capturar e estocar carbono, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas.

Ao considerar o atributo do solo, é importante adotar práticas que previnam e minimizem os riscos de impactos ambientais, especialmente nas atividades de silvicultura. Os fragmentos naturais desempenham funções vitais ao controlar a erosão do solo e promover serviços ambientais. Esses fragmentos também podem criar microclimas favoráveis à recuperação e à avaliação contínua dos ecossistemas. A resiliência da floresta é aumentada pela sua diversidade, independentemente das perturbações naturais ou causadas pelo homem.

Além do aspecto ecológico, os indicadores econômicos desempenham um papel crucial na avaliação do sucesso da restauração. A consistência e a aceitação de projetos, programas ou pesquisas voltadas à preservação do patrimônio cultural e à proteção e restauração ecológica são indicadores importantes. A participação da comunidade local também está intimamente ligada ao sucesso dos indicadores econômicos.

Enquanto ocorrem desafios como desmatamento e degradação de áreas, a restauração de paisagens naturais é intrinsecamente conectada com questões de governança e colaboração entre as partes interessadas. A crescente globalização e a evolução tecnológica oferecem oportunidades para abordar preocupações, como a incerteza do mercado de crédito de carbono e os subsídios sociais para as comunidades locais. Isso pode resultar na geração de empregos, aumento da renda e melhoria na qualidade de vida.

No contexto da avaliação da recuperação de áreas degradadas (RAD), fatores ambientais específicos são cruciais para validar as ações de proteção ambiental. Tais ações visam preservar e conservar o meio ambiente, enquanto buscam simultaneamente o desenvolvimento de práticas produtivas sustentáveis. Esses esforços estabelecem bases sólidas para a conservação dos recursos naturais.

A empresa assume a responsabilidade de restaurar áreas degradadas associadas ao empreendimento, de acordo com o licenciamento ambiental. A implementação de práticas de conservação do solo, especialmente em áreas de talude, visa prevenir erosões e proteger os recursos hídricos de assoreamentos. Além disso, medidas diretas de prevenção de incêndios são adotadas, incluindo canais de comunicação comunitária para relatar problemas ambientais.

As ferramentas de comunicação, como mídias e telecomunicações, desempenham um papel vital na disseminação de informações e na participação da comunidade. Essas ferramentas não apenas oferecem suporte em situações de incêndio ou desastres naturais, mas também promovem interações constantes entre pessoas e espaços. A alocação de recursos humanos é complexa, mas a educação ambiental tem se mostrado uma abordagem eficaz para conscientização e mudança.

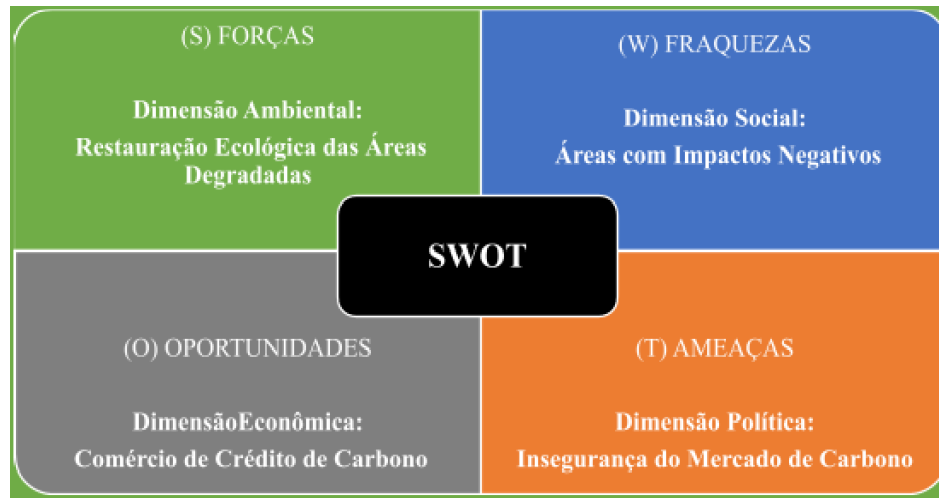
Ao analisar as interconexões dentro do contexto do complexo ecológico dos recursos ambientais, fica evidente que o desenvolvimento sustentável é um objetivo contínuo. A consideração das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças (SWOT) demonstra a importância de uma abordagem equilibrada. A análise das forças internas e oportunidades externas, em combinação com a minimização de fraquezas e ameaças, cria um ambiente propício para a implementação sustentável.

Além disso, a análise dos impactos estimados, juntamente com as dimensões existenciais e os aspectos socioambientais, resulta em uma compreensão mais completa dos impactos reais das atividades de restauração. Esses impactos, quando combinados com as tendências de mercado e o uso comum de recursos naturais, apontam para um caminho promissor em direção à economia verde.

No âmbito do dimensionamento ambiental, o cumprimento das diretrizes ambientais, como o Novo Código Florestal Brasileiro, é essencial para a sustentabilidade. As ações em conformidade com o licenciamento ambiental e as certificações voluntárias também desempenham um papel crucial na construção de uma empresa sustentável.

Com base nestes dados, foi feita a representação da SWOT, considerando cada dimensão avaliada no estudo. Estas dimensões foram então, alocadas em cada aspecto de acordo com sua contribuição para a melhoria dos indicadores estudados. A representação desta categorização é apresentada na figura 2.

Figura 2 – Representação da Análise da Matriz SWOT dimensionada de acordo com estudo de caso.



Fonte: Adaptação de Sánchez (2020), proposição de dimensionamentos aplicados.

No Dimensionamento Ambiental, as disposições da tutela ambiental, ditados pelo Novo Código Florestal Brasileiro, em vista da legislação vigente através do licenciamento ambiental e das certificações fazem parte do processo de desenvolvimento da empresa sustentável e favorecem o negócio ambiental. Demonstrando ser um ponto de Forças (**S**), conforme Tannuri (2013) por inserir um empreendimento de estratégia proativa que utiliza de recursos humanos e ambientais, conforme demanda tendo em vista a tendência do mercado.

No Dimensionamento Político de cultura Ambiental de posicionamentos responsabilizados socioambientais presentes, a realização das práticas de conservação do solo e água apresenta resultados dos relevantes aspectos protetivos de Serviços Ecosistêmicos inter-relacionados às características de Serviços Ambientais prestados. Demonstrados neste estudo que, as melhorias compreendem evidentemente serem atribuídos à recuperação de ambientes degradados, não descartando os valores mensurados e observados através dos indicadores de Restauração Ecológica que tratam os aspectos qualitativos e quantitativos comparativos aos tratamentos de dados e informações dos autores (MOTTA; IMONIANA, 2005).

Embora, as Fraquezas (**W**) estejam ligadas à Dimensão Social, a análise de riscos revisada em relação à empresa indica que, caso as ações da empresa sejam mantidas de maneira preventiva, essa abordagem administrativa exige decisões precisas. Para atingir esse objetivo, não é suficiente apenas incluir Indicadores de Restauração Ecológica ou Florestal. A busca deve se concentrar na padronização de indicadores que tenham impacto na qualidade e quantidade

dos recursos naturais. Conforme observado por Campos e Melo (2008), isso pode ser alcançado ao integrar esses indicadores no ciclo PDCA (Planejar, Executar, Mensurar e Agir) de projetos, garantindo assim a preservação das funções e valores ecológicos e evitando discrepâncias nos dados.

Em vista dos Dimensionamento Econômico, quando se trata da viabilidade econômica não se pode esperar que as atividades desenvolvidas possam ser limitadas, pois o escopo sempre será alterado conforme a demanda do mercado e as correções a serem feitas em conformidade do funcionamento com a máxima produtividade em diferentes cenários. E como parte a ação deve alcançar as comunidades e fazer a diferença na vida dos colaboradores (RENNER, 2004).

Pois os recursos humanos e financeiros somam a Oportunidade (O) que unem forças de tarefa e de captação dos recursos para que não comprometa os objetivos da organização e invista em pesquisas científicas de apoio. De acordo com o estudo de composição de medidas orçamentárias de Rêgo (2012), do qual observou-se a necessidade de a captação natural sem desfalque das metas orçamentárias serem essenciais para o desenvolvimento sustentável.

No entanto, a apreciação da responsabilidade social, a nível mundial declara a Organização Não Governamental (ONG), World Wide Fund for Nature (WWF), e conceitua pertinentemente aos valores socioambiental, além da interação da biodiversidade discutida pela Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), da Organização das Nações Unidas (ONU). Demonstrando que:

Há uma diferença: no debate internacional, a discussão ocorre em torno dos recursos genéticos, que são os recursos que possuem também valor científico, tecnológico e, conseqüentemente, econômico - na medida em que se transformam em medicamentos ou fórmulas patenteadas - além dos valores ecológicos e socioculturais. (WWF, 2008).

Desta cooperação, forma-se o consenso importante da conservação e o uso sustentável no valor ecológico, em que ambos participam da repartição de benefícios, entre a troca de conhecimentos tradicionais e científicos, qualidade de vida e economia de recursos. Segundo os autores Pereira *et al.* (2001), no licenciamento ambiental se tratando de recursos naturais, soluções mitigadoras dos aspectos negativos devem ser abordadas com medidas alternativas e com práticas conservadoras, no sentido de precaver danos, por ideais do Princípio da prevenção,

abordado pelo autor Sirvinskas (2018), na crítica sobre abandono de áreas em recuperação para regeneração natural.

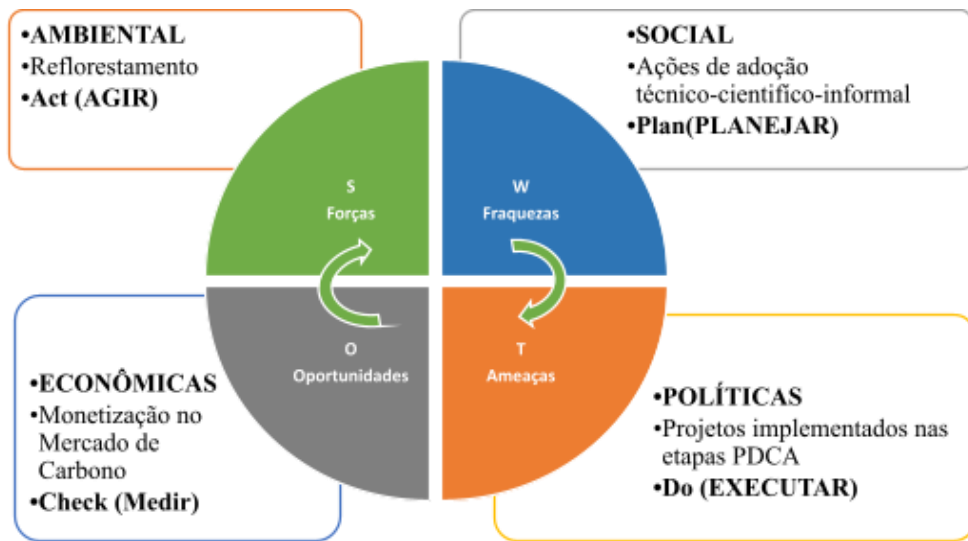
No quesito da ação política e quando relacionados a outras dimensões que acabam sendo envolvidos no processo do desenvolvimento sustentável, torna-se discutível as principais causas de conflitos ocasionados pelos usos de bens em comum. Sendo assim, as principais Ameaças (T), consideradas globais e locais deste dimensionamento, ocorrem pelo fato de o governo não ter um planejamento consistente a respeito do funcionamento do crédito de Carbono, o que impossibilita antecipar suas ações mercadológicas, impedindo que sejam utilizadas com possibilidade de negócios.

Necessariamente a mensuração dos indicadores ambientais, além de cumprir com as funções ecológicas, podem ser contabilizados para uso no mercado de carbono voluntário de geração e comércio regulados ou não regulados entre outros alinhamentos internacionais. E ainda corrobora a afirmativa de Silva *et al.* (2012), com autenticidade da análise ambiental e suas variantes, os amplos critérios da gestão, além dos prováveis técnicos, econômicos e ambientais, sendo que o Brasil já tem atuação no Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL).

Através da Avaliação dos Impactos que foram identificados no Check-list realizado nas intervenções da área de estudo, proporcionaram um diagnóstico a respeito da resiliência da área em recuperação. As medições dos níveis de impacto negativos ambientais ainda persistentes e verificação das técnicas adotadas que deram melhores resultados, foram possíveis escolher os Indicadores de Restauração Ecológica que atestam quais medidas mitigadoras estão cumprindo o seu papel conforme o objetivo de restabelecer o ecossistema.

A eficiência, simplicidade da operação, o planejamento e o custo são os principais requisitos para as soluções dos problemas desencadeados em processos de gerenciamento administrativo, geralmente os conflitos são os operacionais e de regras de auditorias (IMONIANA, 2019). Algumas relações são predeterminadas e outras passam a fazer parte conforme necessidade corretiva ou até mesmo de melhoramento do processo. Na figura 3 são apresentadas as estratégias e mecanismos analisados neste trabalho.

Figura 3 - Adaptação das etapas Plan-Do-Check-Act, relacionados à análise SWOT.



Fonte: Arquivo próprio

Os impactos e condução das atividades florestais foram minimizados, atribuindo bons resultados na produção de madeira em pé, atividade específica da empresa. No entanto, ações de mitigações foram em sua maioria condicionadas para as áreas de preservação. Sendo a análise integrada a sustentabilidade do empreendimento em relação às atividades operacionais em foco do estudo de caso. E ainda, tem caráter preventivo contra os riscos ambientais, minimizando os possíveis danos avaliados numa ampla associação de atributos como visto na análise SWOT.

No contexto da retenção de gases de Dióxido de Carbono (CO²) em plantios comerciais de *Eucalyptus*, foram considerados os fatores abióticos e os dados sobre mil hectares de floresta de eucalipto coletados ao longo dos anos. Esses dados, obtidos através da Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF), revelam uma média de aproximadamente 4.280 hectares em Minas Gerais entre 2005 e 2012 (ABRAF, 2013). Contribuições adicionais sobre o regime de corte e sequestro de carbono do gênero *Eucalyptus* foram fornecidas por Souza *et al.* (2019).

Os aspectos negativos geram impactos de custos e degradação do meio ambiente, não toleráveis. Apesar disto, cada modelo de negócio se destaca pelo desempenho alcançado, sendo benéfico todo impacto positivo. Portanto o crédito de carbono, se eficiente e validado por

auditorias, títulos e credenciais certificáveis, também haverá segurança nas validações dos dados ampliando as oportunidades.

Considerando-se os valores de Uso de terra e suas opções de Aptidão para calcular os valores de VET de acordo com Nogueira *et al.* (2000), segundo informações dos órgãos estaduais e dos municípios a qual as áreas encontram-se inseridas, temos em comparativos valores segundo dados da Receita Federal (2022), na aplicação do cálculo VET adaptado no quadro 3.

Quadro 3 – Valores inseridos para cálculo do Valor Econômico Total (VET).

Á R E A	(VO) VALOR DE OPÇÃO	(VU) VALOR DE USO	(VNU) VALOR DE NÃO USO	(VQO) VALOR DE QUASE NÃO USO	ESTIMADO
	Aptidão			Média USD/BRL	
	Restrita	SILVICULTURA/ PASTAGEM NATURAL	PRESERVAÇÃO DE FAUNA E FLORA	TONELADA CO ² /ano	VET/hectare
MOC	R\$ 2.400,00	R\$ 1.800,00	R\$ 1.200,00	R\$ 7.499,00	R\$ 12.899,00
TUR	R\$ 3.000,00	R\$ 4.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 7.499,00	R\$ 16.499,00
JEQ	R\$ 1.898,00	R\$ 2.531,00	R\$ 1.582,00	R\$ 7.499,00	R\$ 13.510,00

MOC = Montes Claros, TUR = Turmalina e JEQ = Jequitinhonha.

Fonte: Dados Receita Federal Exercício 2022 Valor de terra nua e Souza *et al.* (2019), quantidade de (CO²) em sequestro por Floresta Plantada do gênero *Eucalyptus*.

De acordo com Souza *et al.* (2019), um hectare de eucalipto plantado nas regiões próximo aos estudos, demonstraram ter capacidade de absorver por sequestro de carbono 187 toneladas de Dióxido de Carbono (CO²) em um ciclo curto de tempo em 7 anos, sendo as estimativas promissoras para mercado de Carbono. Segundo Chang (2011), o valor de troca baseado em Mercado de Desenvolvimento Limpo (MDL), pode variar em média U\$55 dólares por toneladas. Equiparados aproximadamente a R\$305,00 por toneladas com a taxa câmbio USD de 5,56 BRL cotado no cambio de 2023.

Pelo cálculo de VET os estimados valores de impactos reais socioambientais em vista das possibilidades do Uso de terra entre outros existencial, geram as expectativas de captação dos recursos no curto prazo de 7 a 8 anos, com manejo de espécies de crescimento rápido utilizado no estudo de caso, tornando as Oportunidades e Fraquezas aliados a aplicação da prospectiva econômica externa e social internamente.

Procedentes de todas as ações apoiadas para o equilíbrio ambiental, estão as responsabilidades socioambientais e oportunidade de investimentos que envolvem este trabalho. O custo-benefício em prol da sustentabilidade com ação mitigadora e desígnio de parâmetros, pela qual se adota condução em torno da gestão de sustentabilidade sem excluir potenciais e oportunidades de mercado, bem como, é passível de fixar padrões desejáveis.

Os resultados demonstraram que a ação ambiental correta desenvolvida de forma proativa auxilia na proteção dos recursos naturais e na prevenção de danos, promovendo através de ações antrópicas, as ações necessárias para resguardo das fontes de riquezas florestais e naturais. Através do uso da análise ambiental, a subsequente implantação e adaptações sugestivas de maneira sustentável e coerente ao escopo das principais atividades desenvolvidas, apoiadas nas responsabilidades socioambientais e oportunidade de investimentos que envolvem o custo-benefício em prol da sustentabilidade da ação mitigadora, os resultados demonstraram-se compatíveis àqueles esperados.

A promoção do “CRESCIMENTO VERDE” de forma coerente às legislações ambientais de regimentos Nacional e Internacional, acarretam benefícios reais ao meio ambiente, principalmente promovendo a conservação dos recursos hídricos e ambientais. Se conectam aos Serviços ecossistêmicos como um todo, aumentando iniciativas de Serviços Ambientais, com práticas mais sustentáveis e controladas.

As Oportunidades (O) e Ameaças (T) foram as estratégias externas positivas e negativas que visam os fatores de mercado nos Dimensionamentos Econômicos e Políticos, voltados para caminhos florestais sustentáveis. Estima-se que as medidas obtidas do monitoramento e inclusão dos indicadores, sendo a aplicação relacionada às etapas do PDCA (Planejar, Executar, Mensurar e Agir) em vista da política de cultura ambiental de ações afirmativas proativa apresentada no estudo de caso.

4.2 Recuperação de Áreas Degradadas no âmbito florestal

A restauração ecológica é uma abordagem complexa e multidimensional que exige uma série de ações coordenadas para alcançar seus objetivos. O uso de indicadores desempenha um papel fundamental ao permitir que gestores e tomadores de decisão monitorem e avaliem continuamente o progresso das atividades de restauração. Isso ajuda a determinar se os objetivos estão sendo atingidos e se as ações estão contribuindo para o funcionamento saudável dos ecossistemas e para a provisão de serviços ecológicos e ambientais.

Além da preocupação ambiental, a implementação eficaz da restauração requer uma abordagem holística. Isso envolve monitoramento e avaliação constantes, adoção de práticas sustentáveis, envolvimento da comunidade local, financiamento adequado e políticas públicas favoráveis. O contexto social, econômico e político específico de cada local deve ser considerado para garantir o sucesso a longo prazo das iniciativas de restauração.

Os indicadores econômicos desempenham um papel crítico na avaliação do sucesso da restauração, refletindo a aceitação e a consistência de projetos e programas de preservação. A conexão entre a restauração e a geração de empregos, aumento de renda e melhoria da qualidade de vida destaca o impacto positivo que essas atividades podem ter nas comunidades locais. É importante também compreender os serviços ecológicos e ambientais envolvidos na restauração, bem como os atributos que os sustentam. A vegetação, o solo e outros elementos desempenham papéis vitais na regeneração dos ecossistemas e na promoção dos serviços ambientais.

5.CONCLUSÕES

É evidente que a restauração ecológica não ocorre isoladamente, mas em um contexto mais amplo de desenvolvimento sustentável. A análise SWOT demonstra a importância de aproveitar as forças internas e as oportunidades externas, enquanto se enfrentam as fraquezas e ameaças. Isso leva a uma abordagem equilibrada e eficaz na busca por soluções ambientais.

Em síntese, a restauração ecológica é um processo abrangente que requer ações coordenadas, monitoramento constante e colaboração de várias partes interessadas. O uso de indicadores, a consideração das dimensões socioeconômicas e políticas, e a compreensão dos serviços ambientais são aspectos essenciais para alcançar o sucesso na recuperação de áreas degradadas e na promoção da sustentabilidade.

A importância das interações dos Indicadores de Restauração Ecológica e Florestal, em vista da representação da valoração existencial e ampla, os posicionamentos inovadores como o mercado de crédito de carbono e das Forças ambientais internas de uma organização, consistem juntamente de Oportunidades de rendas externas global devido a coexistência destes às dimensões social, ambiental, econômica e política.

6.REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. **Ecosistemas do Brasil**. 1ª Ed. Metalivros. 300p. il. Ano: 2006.

ABRAF - Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Área Plantada: Eucalipto**. Dados regionais. Ano: 2013. Disponível em: <http://www.ciflorestas.com.br/dado.php?id=67&n=area_plantada_eucalipto> Último acesso: 01/10/2022

ANA - Agência Nacional de Águas. **Relatório de Gestão Hídrica**. Ano: 2017 Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/todos-os-documentos-do-portal/documentos-aud/relatorio-de-gestao/relatorio-de-gestao-ana-2017>> Último acesso: 05/05/2023

BERNARDES, C.; SOUSA W. C. Jr. de; **Pagamento por Serviços Ambientais: Experiências Brasileiras relacionadas à Água**. V Encontro Nacional da Anppas 4 a 7 de outubro de 2010. Florianópolis, SC Brasil. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro5/cd/artigos/GT9-522-502-20100831170114.pdf>> Último acesso: 01/10/2022

BRANCALION, P. H. S.; **Restauração Florestal**. São Paulo: Ed. Oficina de Texto, 2015. Ano: 2015.

BRASIL, 1981, Lei nº 6938/81, **Política Nacional do Meio Ambiente**, Constituição da República Federativa do Brasil 1981 Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 de agosto de 1981; 160º da Independência e 93º da República. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm> Último acesso: 01/10/2022

BRASIL, 1988, **Constituição Brasileira**, Constituição da República Federativa do Brasil 1988. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 5 de outubro de 1988. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/consti/1988/constituicao-1988-5-outubro-1988-322142-publicacaooriginal-1-pl.html>> Último acesso: 01/10/2022

BRASIL, 2012, Lei nº 12.625/2012, **Novo Código Florestal Brasileiro**. Art. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm> Último acesso: 05/05/2023

BRASIL, 1965, Lei nº 4.771/1965, Institui o **Novo Código Florestal Brasileiro**. Art. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, Brasília, DF, 15 de setembro de 1965. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Lei/1965/lei_4771_1965_rvgd_antigocodigoflorestal_rvgd_lei_12.pdf> Último acesso: 05/05/2023

BRASIL, 2017. Decreto nº 8972 de 23/01/2017. **Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa**. Diário Oficial da União - Seção 1 - 24/1/2017, Página 7. Disponível em: <https://www.diariodasleis.com.br/legislacao/federal/exibe_artigo.php?ifl=235221> Último acesso: 01/10/2022

BRASIL, 2021. Lei nº 14.119/2021. Institui a **Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais**. Brasília, 13 de janeiro de 2021; 200º da Independência e 133º da República.

Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2021/lei/L14119.htm>
Último acesso: 01/10/2022

BRASIL, 2021, Decreto nº 10.846 de 25/10/2021. Institui o **Programa Nacional de Crescimento Verde**. Brasília, DF, 25 de outubro de 2021; 200º da Independência e 133º da República. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2019-2022/2021/Decreto/D10846.htm> Último acesso: 01/10/2022

BRASIL, 1997, Lei nº 9.433/1997. Institui a **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília, DF, 8 de janeiro de 1997; 176º da Independência e 109º da República. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm> Último acesso: 01/10/2022

BRASIL, 1986, Resolução CONAMA nº 001/1986, **Licenciamento Ambiental – Normas e procedimentos gerais para a avaliação de impacto ambiental**. República Federativa do Brasil 1981 Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm > Último acesso: 01/10/2022

CAMPOS, L. M. de S.; MELO, D. A. de. **Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica**. Production. Ano: 2008, v. 18, n. 3, pp. 540-555. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-65132008000300010>> Último acesso: 01/10/2022

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento pelas diretrizes**. 5ª edição. Editora Falconi, 2013.

CARPANEZZI, A. A.; CARPANEZZI, O. T. B. **Reabilitação ambiental de ecossistemas florestais: uma introdução**. In: Semana do estudante universitário, 1., Colombo. Florestas e Meio Ambiente: palestras. Embrapa Florestas, 2003. (Embrapa Florestas. Documentos, 88). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/50913/1/Carpanezzi-Carpanezzi.pdf>> Último acesso: 01/10/2022

CASTRO, C. N. de. **Plano Nacional de Segurança Hídrica, problemas complexos e participação social** (Tese de Doutorado), Curso de Pós-graduação em Geografia, Universidade de Brasília, 2021, 298 p. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/41419/1/2021_CesarNunesdeCastro.pdf > Último acesso: 01/10/2022

COP - Conferência das Partes. **Assembleia-Geral da ONU Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas**. Convenção Anual 21ª Ano: 2015 Disponível em: <<https://site-antigo.socioambiental.org/pt-br/cop-21> > Último acesso: 05/05/2023

CHANG, M. **Sequestro de carbono florestal: Oportunidades e riscos para o Brasil**. Ano: 2011. Curitiba: Rev. Paraná. Desenvolv.. Disponível em: <<https://egov.ufsc.br/portal/conteudo/seq%C3%B9Castro-de-carbono-florestal-oportunidades-e-riscos-para-o-brasil>> Último acesso: 05/05/2023

FERRAZ, R. P. D.; PRADO, R. B.; PARRON, L. M.; CAMPANHA, M. M. **Marco referencial em serviços ecossistêmicos**. Brasília, DF: Embrapa. Ano: 2019. 121 p. il. color. Disponível em:

<<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199960/1/Marco-Referencial-em-Servicos-Ecossistemas-2019.pdf>> Último acesso: 01/10/2022

FIDALGO, E. C.C.; PRADO, R. B.; TURETTA, A. P. D.; SCHUFER, A. E.; **Manual para Pagamentos de Serviços Ambientais Hídricos – Seleção de áreas e monitoramento**. Editora Técnicas. EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias Brasília – DF. Ano: 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1071113/manual-para-pagamento-por-servicos-ambientais-hidricos-selecao-de-areas-e-monitoramento>> Último acesso:01/10/2022

FSC - Forest Stewardship Council Internacional. **Certificação Florestal**. Ano: 2012. Disponível em:<<https://dados.agricultura.gov.br/dataset/420c0514-92da-4888-be85-290a0785e8a9/resource/fc31b82f-9e5c-4f1f-b575-14ea77497bad/download/pfcertificacaofsc2012-2017.csv>> Último acesso: 05/05/2023

EBERT, L. A. **Licenciamento, avaliação e controle de impactos ambientais**. Indaial : Uniasselvi. Ano: 2013. 187 p.: il ISBN 978-85-7830- 673-1 Impacto ambiental. I. Centro Universitário Leonardo da Vinci. Disponível em: <<https://www.uniasselvi.com.br/extranet/layout/request/trilha/materiais/livro/livro.php?codigo=12812>>

ECO 92. **1ª Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Riode Janeiro RJ. Ano : 1992 Brasil. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/a-camara/documentos-e-pesquisa/arquivo/sites-tematicos/rio20/eco-92>> Último acesso: 05/05/2023

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Portfólio **Florestas: produção, conservação e inovação** Ano: 2021 Disponível em:<<https://www.embrapa.br/portfolio/florestal>> Último acesso: 05/05/2023

HOJDA, R. G. **ISO 14001: sistemas de gestão ambiental. 1997**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997. Disponível em:<<https://repositorio.usp.br/item/000928499>> Último acesso: 05/05/2023

IBÁ Indústria Brasileira de Árvores. **Os principais indicadores do setor nacional de árvores plantadas**. Relatório 2017. Disponível em:<https://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf> Último acesso: 05/05/2023

IBAMA Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Licenciamento Ambiental, Educação ambiental e Comunicação social**. Instrução Normativa 2. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 de março de 2012. Disponível em:<<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=29/03/2012&jornal=1&pagina=130&totalArquivos=168>> Último acesso: 05/05/2023

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Florestal Brasileira**. Ano 2004 Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de>

[imprensa/2013-agencia-de-noticias/rel_eases/13036-asi-producao-florestal-brasileira-soma-85-bilhoes-de-reais-em-2004](#)> Último acesso: 05/05/2023

IMONIANA, J. O. **Auditoria: planejamento, execução e reporte**. São Paulo. Editora Atlas, 2019. 1º edição ISBN: 9788597019384

IPHAN, 2018. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Portaria nº 375/2018. Brasília, DF, de 19 de setembro de 2018. **Institui a Política de Patrimônio Cultural Material**. Disponível em:< <https://cpisp.org.br/portaria-no-375-de-19-de-setembro-de-2018> >Último acesso: 05/05/2023

MARTINS, S. V. **Restauração Ecológica de Ecossistemas Degradados**. Viçosa, MG : 2.Ed. UFV. Ano: 2015. 376p. il. color; 22cm. ISBN:978-85-7269-516-9

MATOS, C. A.; MARTINS, F. E. de; ROSA, M. B. da; BERNARDON, R. **Os Efeitos do Alinhamento entre Práticas de Marketing e Estratégia de Negócios no Desempenho das Empresas**. Revista Brasileira de Marketing, vol. 17, núm. Esp.6, 2018 Universidade Nove de Julho. Disponível em:< <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4717/471759754008/html/index.html> > Último acesso: 01/10/2022

MEA. Millennium Ecosystem Assessment. **Relatório-Síntese da Avaliação Ecológica do 4 Milênio 2001 a 2005**. Avaliação do Ecossistema do Milênio. Ano: 2005 Disponível em:<<https://www.millenniumassessment.org/en/About.html> > Último acesso: 01/10/2022

MINAS GERAIS, 2013. Resolução Conjunta IEF/SEMAD Nº 1914 DE 05/09/2013. **Recomposição Florestal Obrigatória**. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=258291>> Último acesso: 01/10/2022

MONTES CLAROS, 2006. LEI Nº 3.545 de 12 de abril de 2006. **Estabelece política e normas para o ECOCRÉDITO no Município de Montes Claros, e dá outras providências**. Disponível em:<<http://www.montesclaros.mg.gov.br/Meio%20Ambiente/legisla/Lei%203.545-2006.pdf>> Último acesso: 01/10/2022

MOTTA, E.; IMONIANA, J. O. **Proposição de sistema de gestão e monitoramento do desempenho para empresas incubadas de base tecnológica** eGesta – Revista Eletrônica de Gestão de Negócios - ISSN 1809-0079. Mestrado em Gestão de Negócios – Universidade Católica de Santos. v. 1, n. 1, Ano: 2005, p. 60-82. Disponível em: <<https://www.unisantos.br/mestrado/gestao/egesta/artigos/25.pdf> >Último acesso: 01/10/2022

MMA. **Comissão Nacional de Biodiversidade: CONABIO, 2003 à 2008 retrospectiva histórica dos 05 anos**. / Bráulio F. S. Dias... [et al] Organizadores. – Brasília. Edição Ministério do Meio Ambiente. Ano: 2008. 317 p.;; 21x29.7 cm. (Série Biodiversidade, 32) ISBN 978-85-7738-110-4 Disponível em:< https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/971/1/livro_conabio_completo%5B1%5D.pdf > Último acesso: 01/10/2022

NOGUEIRA, J. M.; MEDEIROS, M. A. A. de; ARRUDA, F. S. T. de; **Valoração econômica do meio ambiente: ciência ou empiricismo?** Cadernos de

Ciência & Tecnologia, Brasília, v.17, n.2, p.81-115, Ano: 2000. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/88706>> Último acesso: 01/10/2022

NOGUEIRA, J. M.; MEDEIROS, M. A. A. de; **Quanto vale aquilo que não tem valor? Valor de existência, economia e meio ambiente.** Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v.16, n.3, p.59 - 83, set./dez. 1999. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8905/5026> > Último acesso: 01/10/2022

NBR ISO 14001/ 2015. **Normatização Brasileira do padrão International Organization for Standardization.** INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Ano: 2015 Disponível em: <<https://www.gov.br/inmetro/pt-br/@@search?SearchableText=organismos%20de%20sistemas%20de%20gest%C3%A3o%20ambiental%20%E2%80%93%20oca>> Último acesso: 01/10/2022

ODS **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável.** Ano: 2015. Disponível em: <https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ECidadania/educacao_desenvolvimento/Documentos/objetivos_desenvolvimento_sustentavel_2016-2030.pdf> Último acesso: 01/10/2022

OECD **Governança dos Recursos Hídricos no Brasil**, OECD Publishing, Paris. Ano: 2015 Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264238169-pt>> Último acesso: 01/10/2022

OLIVEIRA, J. D. R.; **Recuperação de áreas degradadas no âmbito da legislação e da certificação florestal.** Orientadora: Nilza de Lima Pereira Sales. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Minas Gerais - Instituto de Ciências Agrárias. Ano: 2019.

PIRES, A. P. F.; FARJALLA, V. F.; FARIA, B. M.; RODRIGUEZ, D. A.; GOMES, E. A. T.; SANTOS, E. C.; SODRÉ, F. N. G. A. S.; SABINO, J.; ESPÉCIE, M. A.; PINHEIRO, M. R. C.; RIBEIRO, M. L.; BOZELLI, R. L.; PANOSSO, R. F.; MORMUL, R. P.; BARTHEM, R.; SCOFIELD, V.; DIB, V. **Relatório Temático Água: biodiversidade, serviços ecossistêmicos e bem-estar humano no Brasil.** BPBES- Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos. [livro eletrônico] Carlos, SP : Editora Cubo. 2,89 Mb ; ISBN 978-85-60064-84-7 Editora Cubo, São Carlos. Ano: 2019. Disponível em: <https://www.academia.edu/79322227/Relat%C3%B3rio_Tem%C3%A1tico_%C3%81gua_biodiversidade_servi%C3%A7os_ecossist%C3%Aamicos_e_bem_estar_humano> Último acesso: 01/10/2022

PEREIRA, J. A. A.; TRISTÃO, R. A. B.; SANT'ANA C. de M. **Análise e Avaliações de Impactos Ambientais.** Curso de Pós-Graduação "lato Sensu" (Especialização) a Distância: Gestão e Manejo Ambiental em Sistemas Florestais, Lavras: UFLA / FAEP. Ano: 2001. 140p.

RÊGO, A. H. **Os sertões e os desertos: o combate à desertificação** / André Heráclito do Rêgo. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão – FUNAG. Ano: 2012. 204 p.; 23 cm. ISBN:978-85-7631-380-9 Disponível em: <www.funag.gov.br > Último acesso: 01/10/2022

RENNER, M. R. **Sequestro de carbono e a viabilização de novos reflorestamentos no Brasil.** Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Orientador: Roberto Rochadelli. EMBRAPA FLORESTA. Ano: 2004. Disponível em:

<<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=311760&biblioteca=vazio&busca=co2%202003%20floresta&qFacets=co2%202003%20floresta&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>> Último acesso: 01/10/2022

ROMEIRO, A. R. **Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica.** Estudos Avançados, 26(74), 65–92. Ano: 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-40142012000100006>> Último acesso: 01/10/2022

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental – Conceitos e Métodos.** Ed.496páginas. Oficina de Textos. Ano: 2020.

SER - Sociedade para Restauração Ecológica. **Padrões Internacionais para a Prática da Restauração Ecológica – Incluindo Princípios e Conceitos chaves.** McDonald T, Gann GD, Jonson J, and Dixon KW. Ano: 2016 International standards for the practice of ecological restoration – including principles and key concepts. Society for Ecological Restoration, Washington, D.C.

SHEWHART, W. A. **Statistical Method from the viewpoint of Quality? Control.** New York. Dover. 155 p. Ano: 1939

SILVA, J. A. da. **Direito Ambiental Constitucional.** São Paulo: Malheiros Editores. Ano: 2009, p.20.

SILVA, L. A. M.; MOURA, J. M.; FERNANDES, A. T. **Crédito de carbono: reflexões ambientais e econômicas para o mercado brasileiro.** III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Goiânia/GO – 19 a 22/11/2012 Disponível em: <https://tga.blv.ifmt.edu.br/media/filer_public/61/92/619227f9-923e-491a-9399-110cbe2b3073/20112 - laura auxiliadora martins da silva - vf 10082011.pdf> Último acesso: 01/10/2022

SIRVINSKAS, L. P. **Manual de direito ambiental** – 16. ed. – São Paulo: Saraiva Educação. Ano: 2018. 1. Direito ambiental – Brasil. Disponível em: >https://www.cairu.br/biblioteca/arquivos/gestao_financeira_ead/Manual_de_Direito_Ambiental_Luis_Paulo_S.pdf> Último acesso: 01/10/2022

SOUZA, C. L., SCHETTINO, S., SILVA, D. D., & GUIMARÃES, N. V. **Balço de carbono do processo de produção de madeira de reflorestamento no norte de Minas Gerais.** Ano: 2019 Caderno de Ciências Agrárias, 11, 1-8. e-ISSN: 2447-6218 / ISSN: 1984-6738

SOUZA, R. da S.; AMARAL FILHO, M. S. do; SOBRAL, E. F. M.; MACHADO, T. S.; MELO, F. J. C. de; **"APLICAÇÃO DA MATRIZ SWOT: UM ESTUDO DE CASO EM UMA DELICATESSEN NO SERTÃO CENTRAL"**, p. 2575-2588. In: Anais do VIII Simpósio de Engenharia de Produção. São Paulo: Blucher. Ano: 2020. ISSN 2357-7592, DOI 10.5151/viisimep-315827 Disponível em: <<https://www.proceedings.blucher.com.br/article-list/viisimelp-348/list>> Último acesso: 01/10/2022

WWF - World Wide Fund for Nature. **Fundo Mundial para a Vida Selvagem e Natureza.** Ano: 2008. Disponível em:

<https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/biodiversidade/beneficios_custos_biodiversidade/> Último acesso: 01/10/2022

TANNURI, G. **Indicadores de desempenho ambiental evidenciados nos relatórios de sustentabilidade: uma análise à luz de atributos de qualidade.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Sócio-Econômico, Programa de Pós-Graduação em Contabilidade, Florianópolis. Ano: 2013. Disponível em:<<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/123016>> Último acesso: 01/10/2022

TERCEK, M. R.; ADAMS, J. S. **Capital Natural: como as empresas e a sociedade podem prosperar ao investir no meio ambiente.** Tradução de Vera Caputo. Câmara Brasileira do Livro, São Paulo - SP. Alaúde Editorial. Ano: 2014.