



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
Especialização em Ciência de Dados



CRIAÇÃO DE ÍNDICE DE IMPACTO SOCIOAMBIENTAL E ECONÔMICO DE UMA EMPRESA DE BASE FLORESTAL SOBRE SEUS MUNICÍPIOS DE ATUAÇÃO

Marcone Soares Moreira

Belo Oriente, MG
2024

Marcone Soares Moreira

**CRIAÇÃO DE ÍNDICE DE IMPACTO SOCIOAMBIENTAL
E ECONÔMICO DE UMA EMPRESA DE BASE
FLORESTAL SOBRE SEUS MUNICÍPIOS DE ATUAÇÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Ciência de Dados do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Especialista em Ciência de Dados.

Orientador: Prof. Dr. Sergio Evangelista Silva

Belo Oriente, MG

2024

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

M838c Moreira, Marcone Soares.

Criação de índice de impacto socioambiental e econômico de uma empresa de base florestal sobre seus municípios de atuação. [manuscrito] / Marcone Soares Moreira. Marcone Soares Moreira. - 2024. 46 f.: il.: color., tab..

Orientador: Prof. Dr. Sergio Evangelista Silva.
Produção Científica (Especialização). Universidade Federal de Ouro Preto. Departamento de Engenharia de Produção.

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Impacto ambiental. 3. Indicadores ambientais. 4. Meio ambiente - Responsabilidade da empresa. 5. Processamento de dados - Gerência. 6. Sustentabilidade. I. Moreira, Marcone Soares. II. Silva, Sergio Evangelista. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 658.5:502.131.1

Bibliotecário(a) Responsável: Flavia Reis - CRB6-2431



FOLHA DE APROVAÇÃO

Marcone Soares Moreira

Criação de Índice de Impacto Socioambiental e Econômico de uma Empresa de Base Florestal sobre seus Municípios de Atuação

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Especialização em Ciência de Dados da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ciência de Dados

Aprovada em 10 de Julho de 2024

Membros da banca

Prof. Dr. Sérgio Evangelista Silva - Orientador (Universidade Federal de Ouro Preto)
Prof. Dr. Thiago Augusto de Oliveira Silva - Convidado (Universidade Federal de Ouro Preto)
Dr. Guilherme Luiz de Jesus (Cenibra)

Sérgio Evangelista Silva, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 26/02/2025



Documento assinado eletronicamente por **Sérgio Evangelista Silva, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 26/02/2025, às 17:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0867598** e o código CRC **34C5572A**.

A minha querida Kelen, dedico!

Agradecimentos

Gostaria de expressar minha sincera gratidão a Deus por todas as oportunidades concedidas ao longo desta jornada acadêmica.

À Universidade Federal de Ouro Preto, especialmente ao Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, manifesto meus sinceros agradecimentos. A todos os professores do programa de especialização em Ciência de Dados, pelo apoio e pelo compartilhamento valioso de conhecimentos ao longo deste processo. Ao meu orientador, Prof. Dr. Sérgio Evangelista Silva, agradeço pela orientação, confiança e tempo dedicados à minha pesquisa.

À Celulose Nipo Brasileira CENIBRA, sou profundamente grato pela oportunidade proporcionada, que significativamente contribuiu para meu crescimento pessoal e profissional. Em especial, agradeço ao meu gestor, Ronaldo Ribeiro, e ao meu mentor, Jacinto Moreira Lana, pelo apoio constante e pelo valioso auxílio no desenvolvimento do meu trabalho.

À minha esposa, Kelen, dedico um agradecimento especial. Seu apoio incondicional e sua compreensão durante este período foram fundamentais para mim.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para esta conquista, expresso meu mais profundo apreço. Suas contribuições foram verdadeiramente inestimáveis e serão lembradas com gratidão.

*“Na interseção entre os dados e o ambiente,
encontramos o poder de compreender e melhorar o mundo a nossa volta!”*

Resumo

A sustentabilidade empresarial, impulsionada pela estratégia ESG, tem se consolidado como um pilar essencial para as empresas do setor florestal no Brasil. Neste contexto, torna-se cada vez mais importante a responsabilidade empresarial frente aos impactos sociais, ambientais e econômicos de suas atividades nos territórios onde atuam. O presente estudo busca desenvolver um índice abrangente de impacto socioambiental e econômico de uma empresa de base florestal nos municípios em que opera. Esse índice foi construído com base em critérios específicos e variáveis que abrangem aspectos ambientais, sociais e econômicos dos municípios, garantindo a representatividade das particularidades de cada um. A coleta e preparação dos dados foram realizadas utilizando uma abordagem Lakehouse, assegurando a integração e o processamento eficaz das informações. O índice de impacto socioambiental e econômico classificou cada município em categorias de alto, médio e baixo impacto em cada dimensão do estudo: social, ambiental e econômica. Os resultados foram apresentados de maneira acessível e interativa por meio de um dashboard, fornecendo insights valiosos para as decisões estratégicas da empresa. A análise das dimensões ambiental, social e econômica revelou que, embora a maioria dos municípios apresente níveis médios de impacto, existem locais onde a influência da empresa é mais significativa. A implementação de estratégias baseadas nos resultados deste estudo permitirá à empresa não apenas maximizar os benefícios de suas operações, mas também mitigar os impactos negativos onde eles são mais evidentes.

Palavras-chaves: Sustentabilidade. Impacto socioambiental e econômico, Lakehouse.

Abstract

Corporate sustainability, driven by the ESG strategy, has consolidated itself as an essential pillar for companies in the forestry sector in Brazil. In this context, corporate responsibility towards the social, environmental, and economic impacts of their activities in the territories where they operate becomes increasingly important. This study aims to develop a comprehensive index of the socio-environmental and economic impact of a forestry-based company in the municipalities where it operates. This index was constructed based on specific criteria and variables that cover environmental, social, and economic aspects of the municipalities, ensuring the representation of each one's particularities. Data collection and preparation were carried out using a Lakehouse approach, ensuring effective integration and processing of the information. The socio-environmental and economic impact index classified each municipality into categories of high, medium, and low impact in each study dimension: social, environmental, and economic. The results were presented in an accessible and interactive manner through a dashboard, providing valuable insights for the company's strategic decisions. The analysis of the environmental, social, and economic dimensions revealed that, although most municipalities present medium levels of impact, there are places where the company's influence is more significant. Implementing strategies based on the results of this study will allow the company not only to maximize the benefits of its operations but also to mitigate negative impacts where they are most evident.

Keywords: Sustainability. Socio-environmental and economic impact, Lakehouse.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Histórico de áreas plantadas no Brasil. Fonte: Ibá, Canopy e ESG Tech (2023).	4
Figura 2 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).	7
Figura 3 – Triple Bottom Line adaptado de Fauzi et al (2010).	9
Figura 4 – Localização dos municípios de atuação da empresa.	14
Figura 5 – Conexão de dados internos do Sistema ERP- Camada bronze.	17
Figura 6 – Conexão de dados externos - Camada bronze.	18
Figura 7 – Exemplo de uma função de transformação utilizada para padronizar o nome dos municípios nas diversas fontes de dados.	18
Figura 8 – Pipelines de dados desenvolvidos neste estudo.	19
Figura 9 – Cálculo das variáveis de desempenho.	20
Figura 10 – Estrutura de dados do estudo.	22
Figura 11 – Painel de dados de Impacto Ambiental.	23
Figura 12 – Painel de dados de Impacto Social.	25
Figura 13 – Painel de dados de Impacto Econômico.	26
Figura 14 – Índice geral de Impacto Socioambiental e Econômico.	27

Lista de tabelas

Tabela 1 – Área certificada em milhões de hectares por sistema de certificação no Brasil em 2022. Fonte: Ibá (2023).	6
Tabela 2 – Tabela de variáveis ambientais, econômicas e sociais listadas durante a etapa de seleção de variáveis mais adequadas ao estudo.	15
Tabela 3 – Análise da Visão Ambiental.	24
Tabela 4 – Análise da Visão Social.	25
Tabela 5 – Análise da Visão Econômica.	27
Tabela 6 – Análise do Índice de Impacto Socioambiental e Econômico.	28

Sumário

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Objetivo geral	2
1.1.1	Objetivos específicos	2
1.2	Contribuições	2
1.3	Organização do Trabalho	3
2	REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1	O setor brasileiro de florestas plantadas	4
2.1.1	Panorama atual do setor florestal	4
2.1.2	A conformidade socioambiental do setor florestal	5
2.2	Sustentabilidade	6
2.2.1	Origem Histórica	6
2.2.2	Triple bottom line	7
2.2.3	Responsabilidade social corporativa	9
2.3	Ciência de Dados	10
2.3.1	A Influência dos Dados no Processo Decisório	10
2.3.2	Conceitos de ciências de dados	11
2.3.2.1	Data Lake	11
2.3.2.2	Data Warehouse	11
2.3.2.3	Lakehouse	12
2.3.2.4	Notebooks	12
2.3.2.5	Bibliotecas	12
2.3.2.6	Pipeline de dados	12
3	METODOLOGIA	13
3.1	Levantamento de dados	13
3.1.1	Municípios de atuação da empresa	13
3.1.2	Seleção de variáveis	14
3.1.3	Avaliação e escolha das fontes de dados	15
3.2	Coleta e preparação de dados	16
3.2.1	Extração de dados	16
3.2.2	Pré-processamento de dados	18
3.2.3	Pipeline de dados	19
3.3	Criação do Índice de impacto socioambiental	20
3.3.1	Estruturação das variáveis de desempenho	20
3.3.2	Classificação das variáveis de desempenho	20

3.3.3	Apresentação dos dados - Dashboards	21
4	RESULTADOS	22
4.1	Estrutura de dados	22
4.2	Dimensões	23
4.2.1	Dimensão ambiental	23
4.2.2	Dimensão social	24
4.2.3	Dimensão econômica	26
4.3	Índice de Impacto Socioambiental e Econômico	27
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
	REFERÊNCIAS	30
	APÊNDICE A – TABELAS	33

1 Introdução

O mundo corporativo tem um papel fundamental na sociedade, pois influencia tanto a preservação do meio ambiente quanto a qualidade de vida de seus colaboradores e comunidade. Ao longo das últimas décadas a sustentabilidade se tornou uma realidade para o mercado, caracterizando-se a como a capacidade de uma empresa ou organização de atender às suas necessidades presentes sem comprometer as necessidades das gerações futuras (WCDE, 1987). Em outras palavras, a sustentabilidade busca conciliar o crescimento econômico com a preservação do meio ambiente e a melhoria das condições sociais.

Neste contexto, se popularizou nos últimos anos o ESG, uma estratégia empresarial que busca integrar a sustentabilidade aos negócios e à gestão corporativa. A sigla, em inglês, é composta por três letras que correspondem às dimensões de análise, ou seja, a letra E (*Environment*) refere-se à dimensão ambiental, a letra S (*Social*) refere-se à dimensão social, e a letra G (*Governance*) refere-se à dimensão de governança corporativa.

As empresas que adotam práticas ESG estão comprometidas com a redução do impacto ambiental de suas operações, a promoção da igualdade e diversidade em seus locais de trabalho, e a garantia de boas práticas de governança corporativa (Cruz,2022).

É notável a crescente preocupação das empresas em adotar práticas ESG, principalmente em relação aos impactos de suas atividades nas comunidades locais e nos municípios em que operam. Como a grande maioria dessas empresas possui extensas áreas de terras dedicadas ao manejo de florestas comerciais, é fundamental que elas compreendam e mensurem adequadamente seus impactos socioambientais para garantir a sustentabilidade de suas operações.

Neste sentido, atuar de forma ética, respeitando as comunidades presentes no seu território de atuação faz parte da estratégia de sustentabilidade da Empresa de base florestal, objeto deste estudo, que promove diversos programas de apoio à cidadania, ao bem-estar coletivo, ao desenvolvimento social e econômico nos municípios onde atua.

Entretanto, avaliar de forma assertiva os municípios que mais precisam de apoio ou que mais são impactados pela atuação desta empresa tem sido um grande desafio, seja em função da diversidade econômica, social e cultural destes municípios, seja em função das quantificações e qualificação de atividades realizadas pela empresa em cada município.

Neste sentido, o presente trabalho se propõe a analisar através de avaliações estatísticas os impactos ambientais, sociais e econômicos desta empresa de base florestal sobre seus municípios de atuação visando a criação de um índice de impacto socioambiental e econômico, que possa auxiliá-la nas decisões e estratégias de atuação em cada município.

1.1 Objetivo geral

O propósito principal desta pesquisa é elaborar um índice de impacto socioambiental e econômico que sustente a tomada de decisão e oriente as estratégias de sustentabilidade de uma empresa de base florestal em relação aos municípios em que opera.

1.1.1 Objetivos específicos

Os objetivos específicos desta pesquisa são:

- Construir um Data Lake que permita a atualização das variáveis para assegurar a relevância e precisão do índice construído;
- Construir um painel de Business Intelligence com insights sobre as variáveis sociais, ambientais e econômicas;
- Estabelecer um índice de impacto socioambiental da empresa sobre seus municípios de atuação;

1.2 Contribuições

A relevância do problema enfrentado pela empresa objeto deste estudo, na avaliação do impacto socioambiental e econômico de suas operações em diferentes municípios é intrínseca à necessidade crescente de empresas adotarem práticas sustentáveis e socialmente responsáveis. Este desafio é complexo e crucial por diversas razões, sendo sua resolução fundamental para a efetividade das estratégias empresariais e para o fortalecimento do compromisso com a sustentabilidade e responsabilidade social.

A implementação de um índice de impacto socioambiental e econômico é vital para fornecer à empresa uma ferramenta estratégica que, por meio de dados estatísticos sólidos, permitirão a compreensão mais profunda dos efeitos de suas operações em cada município. Esse índice não apenas facilitará a identificação dos locais que mais necessitam de apoio, mas também servirá como base para a tomada de decisões informadas sobre estratégias específicas de atuação em cada localidade.

Além disso, a contribuição para o desenvolvimento de um método matemático específico pode transcender os interesses imediatos da empresa, estabelecendo-se como uma referência no setor florestal. Outras empresas do setor podem se beneficiar desse conhecimento, impulsionando práticas mais sustentáveis e responsáveis em todo o segmento.

Em síntese, o problema da avaliação assertiva do impacto socioambiental e econômico nos municípios de atuação da empresa é relevante por sua complexidade intrínseca às particularidades locais, pela crescente importância da responsabilidade corporativa e pelo potencial de impacto positivo não apenas para a empresa, mas para o setor como um todo. A busca por uma solução matemática representa não apenas uma necessidade operacional, mas também um compromisso com o desenvolvimento sustentável e a responsabilidade social, refletindo a evolução das expectativas sociais em relação às práticas empresariais.

1.3 Organização do Trabalho

Com o objetivo de promover uma compreensão mais ampla e uma estruturação mais eficaz deste estudo, o mesmo foi dividido em capítulos. O Capítulo 1 apresenta o contexto geral do estudo, incluindo a problemática abordada, os objetivos da pesquisa e a estrutura do trabalho. O Capítulo 2 contém a Revisão da Literatura, abordando os estudos e pesquisas relevantes relacionados ao tema. O Capítulo 3 descreve os métodos e procedimentos utilizados para conduzir a pesquisa. O Capítulo 4 apresenta os resultados da pesquisa, descrevendo as respostas alcançadas com base na metodologia adotada. Por fim, o Capítulo 5 oferece as conclusões finais do estudo, baseadas nos resultados obtidos e nas discussões realizadas ao longo do trabalho. Neste último capítulo, são fornecidas reflexões sobre as implicações dos resultados, suas limitações e possíveis direções para pesquisas futuras.

2 Revisão da Literatura

Nesta seção, serão discutidas as teorias que servirão de alicerce para atingir os objetivos deste trabalho. A Seção 2.1 apresenta uma visão atual do setor brasileiro de florestas plantadas. A Seção 2.2 trata dos conceitos de sustentabilidade e responsabilidade social associados a esse setor. Por fim, a Seção 2.3 aborda os conceitos de ciência de dados utilizados neste estudo.

2.1 O setor brasileiro de florestas plantadas

2.1.1 Panorama atual do setor florestal

No Brasil os plantios de florestas tiveram início há mais de um século, mas foi a partir de 1960, com o início dos incentivos fiscais que estes se intensificaram, principalmente os plantios de Eucalipto (*Eucalyptus spp.*) e Pinus (*Pinus spp.*), sendo o primeiro introduzido nos cerrados paulistas e o segundo no sul do Brasil (SNIF, 2023). Desde então, diversas pesquisas voltadas a silvicultura dessas espécies foram desenvolvidas, consolidando seu uso em plantios comerciais.

A área de árvores plantadas no Brasil foi de 9,94 milhões de hectares em 2022 (IBÁ, 2023), um crescimento de 0,3% em relação ao ano anterior, conforme apresentado na Figura 1.

O eucalipto, abrangendo 76% da área plantada no Brasil, permanece como a espécie mais cultivada, totalizando 7,6 milhões de hectares. Na sequência, com 19%, está o pinus, que se manteve praticamente estável em relação a 2021, com 1,9 milhão de hectares. Outras espécies, que correspondem a 5% da área plantada, incluem a seringueira com 230 mil hectares, a teca com 76 mil hectares e a acácia com 54 mil hectares (IBÁ, 2023).

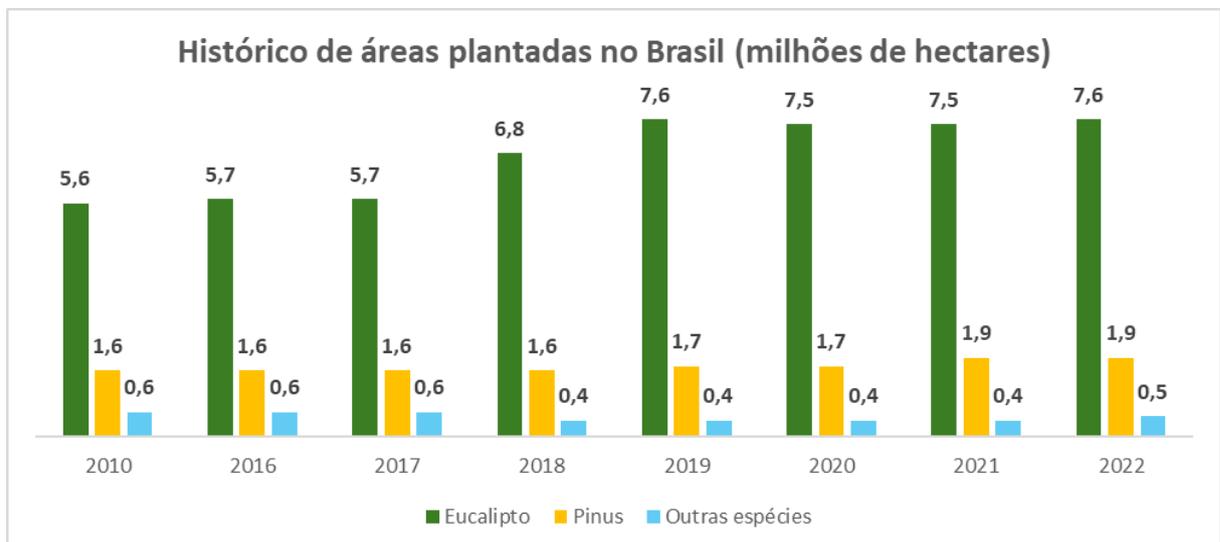


Figura 1 – Histórico de áreas plantadas no Brasil. Fonte: Ibá, Canopy e ESG Tech (2023).

Os plantios de eucalipto estão localizados, principalmente, nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do país, com destaque para Minas Gerais (29%), Mato Grosso Sul (15%) e São Paulo (13%).

Segundo o Serviço Florestal Brasileiro (2023) atualmente o setor brasileiro de árvores plantadas é responsável por 91% de toda a madeira produzida para fins industriais no país, o restante vem de florestas nativas legalmente manejadas. O aumento crescente das florestas plantadas para produção de madeira indica, não somente a preferência por suas vantagens econômicas e operacionais, mas também, em certa medida, a dificuldade e o insucesso do manejo das florestas nativas em suprir a demanda requerida pela indústrias (SBS, 2019).

2.1.2 A conformidade socioambiental do setor florestal

Segundo a Sociedade Brasileira de Silvicultura - SBS (2019) o alcance das dimensões econômicas, sociais e ambientais das florestas plantadas é reconhecido em fóruns internacionais desde o Simpósio Mundial sobre o tema realizado pela Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) na Austrália em 1967, e reforçado nos compromissos e declaração de princípios sobre florestas da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (UNCED) em 1992 no Rio de Janeiro.

As empresas do setor florestal adotam importantes instrumentos, como a certificação florestal, para reafirmar seu comprometimento com questões socioambientais e evidenciar a sustentabilidade da cadeia produtiva de árvores plantadas. A certificação florestal tem como objetivo assegurar que o manejo florestal está alinhado aos princípios e critérios de responsabilidade social e ambiental estabelecidos pelas normas do sistema de certificação (NUSSBAUM; SIMULA, 2005).

As certificações florestais são atribuídas por organizações independentes, como o FSC – Forest Stewardship Council, e o PEFC – Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes. O Brasil possui atualmente 9 milhões de hectares certificados, conforme apresentado na Tabela 1, estas áreas contemplam além da área produtiva, áreas de conservação e destinadas a outros usos presentes nos empreendimentos certificados. As áreas exclusivamente de árvores plantadas representam 5,2 milhões de hectares (IBÁ, 2023).

Por ambos os sistemas, a certificação é considerada um processo voluntário que pode ter como alvo tanto a atividade de manejo florestal, quanto à cadeia de custódia (CoC), permitindo, assim, a rastreabilidade e o conhecimento das origens do produto.

Certificação	Área Total* (milhões ha)	Área Plantada (milhões ha)
Apenas FSC	4,4	2,8
Apenas PEFC	0,9	0,3
FSC + PEFC	3,8	2,1
Total	9,1	5,2

Tabela 1 – Área certificada em milhões de hectares por sistema de certificação no Brasil em 2022. Fonte: Ibá (2023).

2.2 Sustentabilidade

2.2.1 Origem Histórica

O termo “sustentabilidade” como o conhecemos hoje, começou a ganhar destaque na década de 1970, com o crescimento das preocupações ambientais. O relatório "Os Limites do Crescimento", encomendado pelo Clube de Roma e publicado em 1972, alertou para os impactos ambientais do crescimento econômico desenfreado (Meadows, 1972). Esse marco contribuiu para a consolidação da ideia de sustentabilidade, incorporando não apenas aspectos econômicos, mas também sociais e ambientais, formando o chamado tripple bottom line, que discutiremos mais profundamente no item 2.2.2.

Em 1987, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU, também conhecida como Comissão Brundtland, definiu sustentabilidade como “o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades”(WCED, 1987). Este conceito enfatizou a necessidade de um equilíbrio entre o crescimento econômico, a proteção ambiental e a equidade social. Essa definição também deixava claro um dos princípios básicos da sustentabilidade, a visão de longo prazo, uma vez que os interesses das futuras gerações devem ser analisados (CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009).

A sustentabilidade ganhou ainda mais destaque na década de 1990, com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Cúpula da Terra, no Rio de Janeiro em 1992. Esta conferência resultou na Agenda 21, um plano de ação global para promover o desenvolvimento sustentável.

No século XXI, a sustentabilidade tornou-se uma prioridade global, com a adoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) pelas Nações Unidas em 2015, apresentados na Figura 2. Os ODS são um conjunto de 17 objetivos globais que abrangem uma ampla gama de questões, incluindo a erradicação da pobreza, a proteção do meio ambiente e a promoção da paz e da justiça.



Figura 2 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Atualmente, a sustentabilidade é vista como uma necessidade urgente, dada a crescente consciência das mudanças climáticas e dos impactos ambientais das atividades humanas. Empresas, governos e indivíduos em todo o mundo estão buscando maneiras de reduzir sua pegada ecológica e promover um futuro mais sustentável para todos.

A seguir, descreve-se a evolução do conceito do Triple Bottom Line, cujo entendimento reconhece que o sucesso sustentável de uma organização transcende os meros aspectos financeiros, incorporando a necessidade essencial de avaliar o impacto social e ambiental de suas atividades.

2.2.2 Triple bottom line

O conceito do Triple Bottom Line (TBL), conhecido no Brasil como abordagem de pilares, foi pioneiramente apresentado na literatura por John Elkington em 1997, através de sua obra "Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21th Century Business". Elkington elaborou esse conceito com o intuito de tornar operacionais as ideias de responsabilidade social e ambiental dentro das organizações. Desde então, o TBL desempenha um papel crucial no desenvolvimento de práticas voltadas para a sustentabilidade (Milne, Kearins E Walton, 2003).

Conforme destacado por Sanches (2019), o Triple Bottom Line (TBL) enfatiza a importância da integração das dimensões social, ambiental e econômica para alcançar efetivamente o desenvolvimento sustentável. Essa abordagem considera que a sustentabilidade deve ser fundamentada nestas dimensões para assegurar o bem estar atual e das futuras gerações.

Novas perspectivas sobre sustentabilidade emergem ao buscar integrar dimensões adicionais, como aspectos culturais e tecnológicos, na estrutura do modelo. Essa abordagem visa fortalecer a sustentabilidade de maneira mais robusta (Collings, 2020). No entanto, é notável que o entendimento mais prevalente ainda se baseia no tripé da sustentabilidade original. Vale ressaltar que o aspecto mais fascinante desse conceito reside na sua aplicabilidade, especialmente ao abordar questões relacionadas ao Triple Bottom Line (TBL) no macroambiente, como países e nações, bem como em microambientes, como cidades e empresas.

O TBL está estruturado em três aspectos (SANCHES, 2019):

1. Social: Refere-se ao impacto e responsabilidade social da organização. Inclui considerações sobre o bem-estar dos funcionários, relações com a comunidade, diversidade e inclusão, entre outros fatores relacionados ao capital humano.

2. Ambiental: Envolve as práticas e impactos ambientais da organização. Isso inclui a gestão sustentável dos recursos naturais, a minimização de resíduos, a redução das emissões de carbono e a promoção de práticas ecologicamente responsáveis.

3. Econômica: Diz respeito à viabilidade econômica da organização, tradicionalmente medida pelos lucros e desempenho financeiro.

A interpretação comum de TBL pode ser vista a partir do seu diagrama popular na Figura 2, em que o desempenho da sustentabilidade corporativa, é a área triplamente sobreposta pelas três dimensões (econômica, social e ambiental).

A adoção do Triple Bottom Line (TBL) implica um ato de equilíbrio, exigindo uma mentalidade de compensação ao definir a estratégia de uma empresa para a tomada de decisões (Collings, 2020). Com base em Elkington (1999) e Savitz (2014), a integração dos três pilares do TBL dá origem a objetivos organizacionais que representam a integração e os meios de viabilização desses pilares. Esses objetivos são:

Inserção Social: Este objetivo busca alcançar um equilíbrio entre os pilares econômico e social. Representa e viabiliza a busca coletiva por proporcionar a todos o acesso à informação, alimentação, saúde, educação, habitação, renda e dignidade.

Ecoeficiência: Este objetivo representa e viabiliza o equilíbrio entre os pilares econômico e ambiental. Ele visa a prosperidade econômica através do uso eficiente dos recursos naturais e da redução de emissões prejudiciais ao ambiente.

Justiça Ambiental: Este objetivo representa e viabiliza o equilíbrio entre os pilares social e ambiental. Ele busca equalizar a distribuição dos benefícios e dos constrangimentos impostos pela legislação ambiental, ambiente de trabalho, ou mesmo pelos problemas ambientais, entre diferentes grupos sociais.



Figura 3 – Triple Bottom Line adaptado de Fauzi et al (2010).

O Triple Bottom Line é frequentemente associado à ideia de responsabilidade corporativa e ao movimento mais amplo em direção a práticas empresariais sustentáveis. E esse tema é apresentado a seguir.

2.2.3 Responsabilidade social corporativa

Na era contemporânea dos negócios, a responsabilidade corporativa tornou-se um pilar essencial no cenário empresarial global. À medida que a sociedade evolui, as expectativas em relação às organizações transcendem a busca por lucro, estendendo-se à consideração de impactos sociais e ambientais.

A responsabilidade social corporativa fundamenta-se nas estratégias que orientam as organizações para operarem em sintonia com as necessidades sociais. Isso visa assegurar que, além de buscar lucro e satisfazer os clientes, as organizações contribuam para o bem-estar da sociedade (DAHER, OLIVEIRA, CALS, & PONTE, 2007).

Esta teoria originou-se na década de 1950, sendo um de seus precursores Bowen (1957). O autor fundamentou sua abordagem na concepção de que as empresas representam centros cruciais de poder e decisão, e que suas ações impactam a vida dos cidadãos em diversos aspectos. O mesmo questionou quais responsabilidades são esperadas dos "homens de negócios" em relação à sociedade, defendendo a ideia de que as empresas devem aprimorar sua compreensão do impacto social. Além disso, argumentou que o desempenho social e ético deve ser avaliado por meio de auditorias e incorporado à gestão de negócios (ELKINGTON, J. , 1994)

A evolução das abordagens corporativas ao longo das últimas décadas forma uma narrativa de transformação e ampliação de perspectivas. Freeman (1984) introduziu a Teoria dos Stakeholders, destacando a necessidade de empresas considerarem não apenas os interesses dos acionistas, mas também as diversas partes interessadas (ALVES, 2003).

Nas décadas seguintes, a Responsabilidade Social Corporativa emergiu como um conceito fundamental, desafiando a visão convencional de que o principal objetivo das empresas era exclusivamente gerar lucro para os acionistas. A Responsabilidade Social Corporativa passou a promover práticas éticas e considerar as necessidades de stakeholders diversos, ampliando o escopo da responsabilidade empresarial.

O Relatório Brundtland (1987) introduziu o conceito de desenvolvimento sustentável, redefinindo a responsabilidade corporativa para incluir não apenas aspectos sociais, mas também ambientais. Essa mudança de paradigma enfatizou a importância de atender às necessidades presentes sem comprometer o futuro, marcando um passo crucial na trajetória da sustentabilidade corporativa (BRÜNDTLAND, 1987).

A década de 1990 testemunhou a popularização do Triple Bottom Line (TBL), proposto por John Elkington em 1994. O TBL encorajou empresas a avaliar seu desempenho não apenas financeiramente, mas também em termos sociais e ambientais. Essa abordagem abrangente alinhou-se perfeitamente com a evolução da Responsabilidade Social Corporativa e a consideração dos stakeholders, consolidando-se como uma ferramenta-chave para empresas que buscam uma gestão sustentável e equilibrada. Este conceito é apresentado de forma mais detalhada a seguir.

2.3 Ciência de Dados

2.3.1 A Influência dos Dados no Processo Decisório

A elevada quantidade de dados disponíveis, tanto internos quanto externos às organizações, tem um papel crucial no processo decisório (Davenport, 2013). Esses dados, quando adequadamente analisados e interpretados, podem fornecer insights valiosos que auxiliam na tomada de decisões estratégicas (Provost & Fawcett, 2013).

Os dados internos, como registros de vendas, relatórios financeiros e dados de atendimento ao cliente, podem oferecer uma visão detalhada do desempenho da organização. Por outro lado, os dados externos, como tendências de mercado, análises de concorrência e feedbacks dos clientes nas redes sociais, podem fornecer uma perspectiva mais ampla do ambiente de negócios (Chen, Chiang & Storey, 2012).

A Ciência de Dados, por meio de técnicas avançadas de análise de dados, como aprendizado de máquina e mineração de dados, vem permitindo que as organizações transformem esses grandes volumes de dados brutos em conhecimento útil (Hastie, Tibshirani & Friedman, 2009). Este conhecimento pode ser aplicado para melhorar a eficiência operacional, aumentar a satisfação do cliente e impulsionar o crescimento dos negócios.

No entanto, é importante notar que a transformação de dados em conhecimento é um processo complexo que requer uma compreensão profunda tanto dos dados quanto das técnicas de análise de dados. Além disso, a qualidade e a relevância dos dados são fatores críticos para a eficácia deste processo (Wu et al., 2014).

2.3.2 Conceitos de ciências de dados

A Ciência de Dados é um campo interdisciplinar que utiliza métodos científicos, processos, algoritmos e sistemas para extrair conhecimento e insights de dados estruturados e não estruturados (Dhar, 2013). Ela envolve técnicas e teorias extraídas de muitos campos dentro do contexto da matemática, estatística, ciência da informação e ciência da computação (Hastie et al., 2009).

Neste contexto, o entendimento de alguns conceitos são fundamentais para a compreensão e prática da Ciência de Dados. Cada um desses conceitos desempenha um papel único e essencial no gerenciamento, processamento e análise de dados, permitindo que as organizações transformem grandes volumes de dados brutos em informações valiosas e acionáveis (Chen et al., 2012). Alguns destes conceitos são apresentados a seguir:

2.3.2.1 Data Lake

Um Data Lake é um repositório de armazenamento que contém uma grande quantidade de dados brutos em seu formato nativo (Zikopoulos et al., 2012). Ele permite que as organizações armazenem todos os seus dados, estruturados e não estruturados, em um único local. Isso facilita a análise de dados e a descoberta de insights.

2.3.2.2 Data Warehouse

Um Data Warehouse é um sistema de armazenamento de dados que é usado para relatórios e análise de dados (Inmon, 2005). Ele é otimizado para processar consultas complexas em grandes volumes de dados e é fundamental para muitas estratégias de Business Intelligence.

2.3.2.3 Lakehouse

Lakehouse é um novo paradigma de arquitetura de dados que combina os melhores aspectos dos Data Lakes e dos Data Warehouses (Gupta et al., 2020). Ele permite que as organizações realizem análises de dados em grande escala, mantendo a flexibilidade para lidar com diferentes tipos de dados.

2.3.2.4 Notebooks

Notebooks, como Jupyter e Zeppelin, são ferramentas interativas que permitem que os cientistas de dados escrevam, executem e compartilhem código em um único documento (Kluyver et al., 2016). Eles são amplamente utilizados para exploração de dados, visualização de dados e prototipagem rápida.

2.3.2.5 Bibliotecas

As bibliotecas são conjuntos de funções e métodos que permitem a execução de tarefas específicas em um programa de computador. Em Ciência de Dados, bibliotecas como Pandas, NumPy e Scikit-learn são essenciais para a análise de dados e a construção de modelos de aprendizado de máquina (McKinney, 2010; Oliphant, 2006; Pedregosa et al., 2011).

2.3.2.6 Pipeline de dados

Um pipeline de dados é uma série de passos de processamento de dados, onde a saída de um passo é a entrada para o próximo (Liu E Özsu, 2009). Ele é projetado para extrair, transformar e carregar dados, permitindo que as organizações movam dados de várias fontes, processem-nos em informações úteis e forneçam-nos aos usuários finais ou sistemas de armazenamento de dados (Vassiliadis, 2009).

Os pipelines de dados são fundamentais para a Ciência de Dados, pois permitem que as organizações gerenciem o fluxo de dados de maneira eficiente e confiável. Eles são especialmente úteis quando se lida com grandes volumes de dados, onde a eficiência do processamento de dados é crítica (Stonebraker et al., 2005).

Os pipelines de dados também são essenciais para a implementação de soluções de aprendizado de máquina, pois permitem que os cientistas de dados preparem e transformem dados para treinamento de modelos (Bertolucci, 2013).

3 Metodologia

Este capítulo detalha a metodologia empregada na análise dos impactos socioambientais e econômicos da empresa de base florestal, objeto deste estudo, nos municípios influenciados por suas operações. A metodologia se divide em três etapas principais: A primeira de levantamentos de dados, que objetiva elencar as variáveis elegíveis para as análises proposta neste estudo; A segunda de avaliação e escolha das fontes de dados que busca extrair as variáveis escolhidas de suas fontes originárias e prepará-las para a terceira e última etapa; A análise do impacto socioambiental e econômico da empresa sobre seus municípios de atuação, esta fase busca, por meio de painéis de inteligência de dados, oferecer uma compreensão aprofundada de como os municípios são afetados pela presença da mesma.

3.1 Levantamento de dados

3.1.1 Municípios de atuação da empresa

Para dar início a este estudo, foi necessário delimitar a área de influência da empresa. Em outras palavras, era crucial definir os municípios que sofrem impactos diretos devido às atividades da empresa. A mesma já possui uma metodologia estabelecida para determinar esses municípios, a qual foi adotada neste estudo.

Os municípios, denominados como "municípios de atuação", são aqueles nos quais ocorre o cultivo de florestas plantadas de eucalipto pela empresa. No entanto, é importante ressaltar que foram excluídos dessa definição os municípios nos quais as florestas plantadas de eucalipto são mantidas por terceiros em parceria com a empresa por meio do Programa de Fomento Florestal.

Assim, foram definidos 54 municípios de atuação que são apresentados na Figura 4. Todos os municípios selecionados estão localizados no estado de Minas Gerais, na região leste do estado.

Vale destacar que cada município possui características ambientais, sociais e econômicas distintas entre si, o que torna o território de influência da empresa bastante diverso, com perfis variados de municípios.

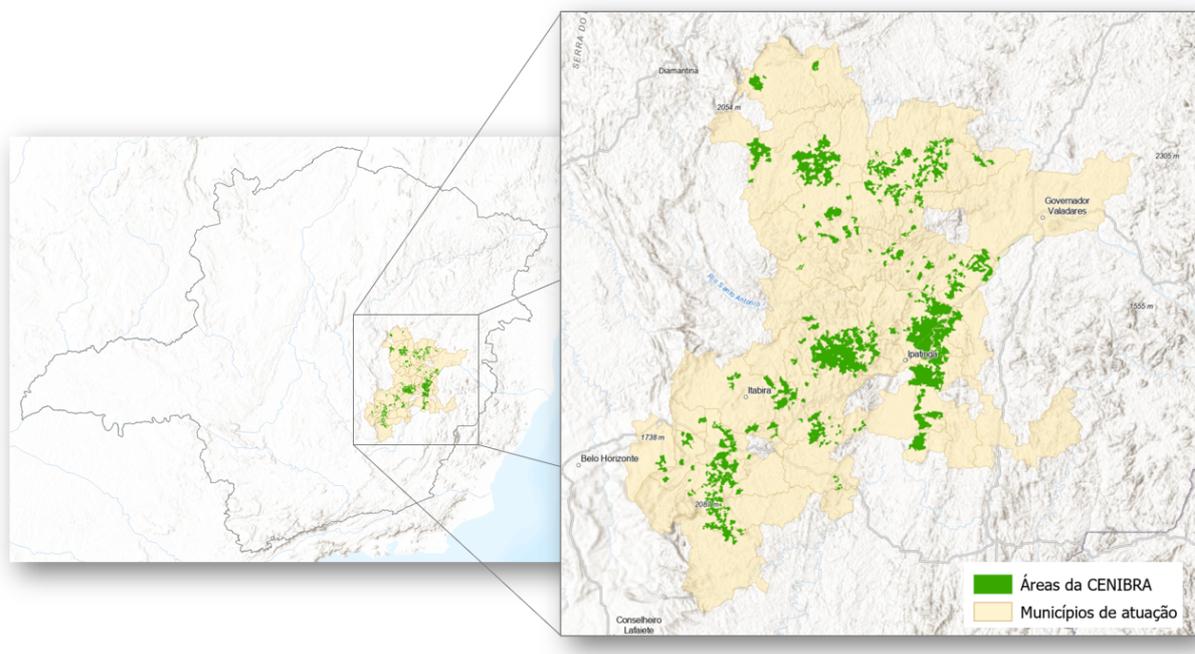


Figura 4 – Localização dos municípios de atuação da empresa.

3.1.2 Seleção de variáveis

Após a definição dos municípios de atuação da empresa, iniciou-se um processo de seleção das variáveis que melhor caracterizassem estes municípios nos aspectos ambientais, sociais e econômicos. Para garantir que a seleção das variáveis seriam adequadas ao presente estudo, foi necessário estabelecer alguns critérios:

Representatividade: As variáveis necessitavam representar adequadamente as características distintas dos municípios, levando em conta suas peculiaridades individuais, e também deviam ser capazes de refletir mudanças em resposta às operações da empresa.

Avaliação da Disponibilidade de Dados: As variáveis precisavam ser acessíveis. Embora alguns dados estivessem disponíveis em plataformas federais ou estaduais, outros poderiam não estar disponíveis nas instâncias municipais, especialmente em municípios menores com recursos tecnológicos limitados.

Flexibilidade e Atualização: As variáveis precisavam permitir atualizações periódicas ou à medida que novos dados se tornassem disponíveis, acompanhando as mudanças nas condições dos municípios ao longo do tempo.

Com base nos critérios estabelecidos, um grupo de variáveis foi inicialmente definido com base nas reuniões de orientações deste trabalho e no apoio dos especialistas da empresa. Este grupo apresentava cerca de 40 variáveis, divididas por dimensões: ambientais, econômicas e sociais, conforme apresentado pela tabela 2.

Pilar TBL	Origem	Descrição
Ambiental	EMPRESA	% de ocupação do município
		Área de Floresta Nativa EMPRESA
		Área de Fomento
		Área Plantada Total
		Área Reflorestada pela EMPRESA
	Município	Prevenção de incêndios (CFTV)
		Área de Floresta Nativa Total
		IDSC
		IMVC
		Quantidade de Projetos Ambientais
Econômico	EMPRESA	Arrecadação proveniente das atividades da empresa
		Valor total investido em Projetos Ambientais
		Valor total investido em projetos Sociais
		Valor total pago a fornecedores
		Valor total pago em remuneração e benefícios de empregados
	Município	Valor total pago em serviços de saúde (Convenio médico)
		Valores total pago em madeira de fomento
		Arrecadação total
		PIB
		PIB Per Capta
Social	EMPRESA	Renda Per Capta
		VAF
		% de empregos direto no município
		% de empregos indireto no município
		% de empregos total no município
	Município	Quantidade de empregos diretos
		Quantidade de empregos indiretos
		Quantidade de empregos TOTAL
		Quantidade de fornecedores credenciados
		Quantidade produtores de fomento
Município	Quantidade de projetos Sociais	
	Distribuição demográfica	
	IDCRAS	
	IDEB	
	IDH	
Município	IMRS	
	População	

Tabela 2 – Tabela de variáveis ambientais, econômicas e sociais listadas durante a etapa de seleção de variáveis mais adequadas ao estudo.

3.1.3 Avaliação e escolha das fontes de dados

Nesta etapa, foram avaliadas as fontes de dados disponíveis para coleta das variáveis definidas na etapa 3.1.2. Os dados foram obtidos de diversas fontes, tanto internas e externas.

Para determinar as fontes internas, foi essencial avaliar a estrutura de organização de processos da empresa. Para auxílio nesta fase, os especialistas da empresa foram envolvidos a fim de identificar as áreas que produziam ou administravam os dados de interesse deste estudo. Todas as variáveis internas foram coletadas de sistemas de gestão e controle da empresa, que incluem: O Sistema ERP (do inglês *Enterprise Resource Planning*), conhecido como Sistema de Gestão Integrado (SAP); O Sistema de Gestão de Terceiros (RONDA) e O Sistema de Informação Geográfica (ArcGIS).

Para escolha das fontes externas, foi realizada uma pesquisa das fontes mais confiáveis para coleta dos dados. Embora alguns dados fossem acessíveis na internet, optou-se por priorizar a associação direta do dado à sua fonte oficial. Nesse contexto, estabelecemos o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Portal de Finanças do Brasil (FINBRA) e a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Minas Gerais (IDE-SISEMA) como nossas fontes de dados externos.

Destaca-se que, nesta etapa, algumas variáveis internas e externas, estabelecidas na seção 3.1.2 foram descartadas. Os motivos para essa exclusão variaram entre a falta de correlação do dado com os municípios de atuação, a ausência de atualizações recentes e a presença de inconsistências. Na tabela 3 a seguir, são apresentadas as variáveis finais adotadas neste estudo.

3.2 Coleta e preparação de dados

O processo de coleta e preparação dos dados foi concebido com base em uma abordagem de armazenamento e processamento de dados Lakehouse. Essa escolha foi motivada pela capacidade do Lakehouse de unir o armazenamento flexível e escalável de dados de um Data Lake com os recursos de governança e qualidade de dados de um Data Warehouse.

Para organização lógica de dados dentro do Lakehouse, optou-se pela adoção de uma arquitetura *medallion*, uma abordagem prática que visa melhorar de forma incremental e progressiva a estrutura e a qualidade dos dados à medida que fluem pelas três camadas da arquitetura: *Bronze* (Bronze), *Silver* (Prata) e *Gold* (Ouro).

A plataforma selecionada para a realização deste estudo foi o Microsoft Fabric. Esta escolha foi impulsionada pelo fato de já ser utilizada nos ambientes de dados da empresa, além de proporcionar um ambiente integrado de Lakehouse, notebook e pipeline de dados.

3.2.1 Extração de dados

Nesta fase de extração, os dados foram conectados e integrados à camada bronze. As estruturas de tabela dessa camada preservam os dados em seu estado original, tal como existem no sistema de origem.

Para extrair as variáveis internas, essas conexões foram estabelecidas aproveitando os dados já presentes no Data Lake da empresa. As tabelas de dados foram incorporadas ao Lakehouse deste estudo por meio da criação de links diretos, conforme apresentado na Figura 5. Esses links representam conexões que não geram réplicas de dados, nem consomem recursos extras, elas funcionam como estruturas lógicas que concedem acesso aos dados em sua fonte de origem.

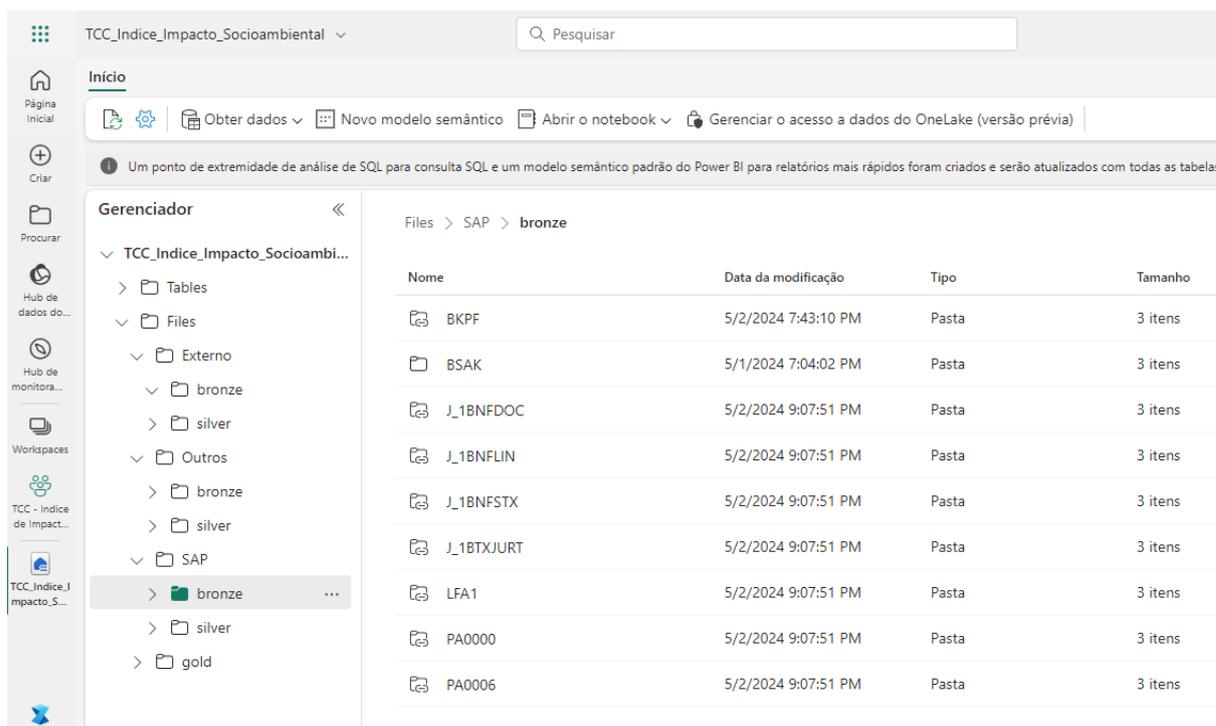


Figura 5 – Conexão de dados internos do Sistema ERP- Camada bronze.

Para extrair as variáveis externas, optou-se por realizar o download dos dados de interesse diretamente dos sites dos órgãos governamentais que já oferecem tabelas com estruturas de dados sumarizadas por município. Essas tabelas, originalmente em formato Microsoft Excel, foram adicionadas à camada bronze do Lakehouse, conforme demonstrado na Figura 6.

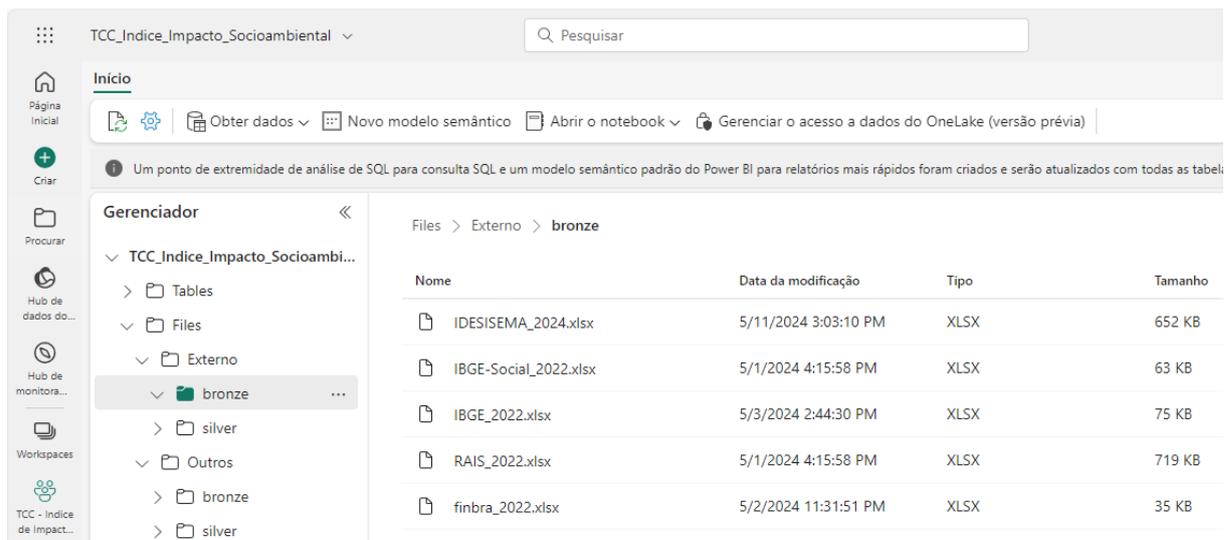


Figura 6 – Conexão de dados externos - Camada bronze.

3.2.2 Pré-processamento de dados

A etapa de pré-processamento de dados foi desenvolvida para compor a camada prata, garantindo a melhoria da qualidade e a padronização das informações provenientes da camada bronze. Para isso, foram aplicadas técnicas como limpeza, seleção e transformação de dados.

A organização e execução dessas etapas foram realizadas por meio de notebooks, que permitiram a implementação de processos estruturados e reproduzíveis. Dentre as bibliotecas utilizadas, destacam-se o Pandas e o Apache Spark.

O Pandas é uma biblioteca amplamente utilizada para manipulação e análise de dados em Python, oferecendo estruturas eficientes, como DataFrames, que facilitam operações como filtragem, agregação e transformação de dados. Já o Apache Spark é um framework de computação distribuída projetado para processar grandes volumes de dados de maneira escalável e eficiente. Com o módulo PySpark, o Spark permite realizar operações em larga escala, distribuindo o processamento entre vários nós, o que o torna uma escolha ideal para manipulação de grandes conjuntos de dados.

A Figura 7 ilustra uma função de transformação implementada em um notebook, cujo objetivo é padronizar os nomes dos municípios provenientes de diferentes fontes de dados, garantindo consistência e integridade na camada prata.

```

1 def nomMunicipios(s):
2     preposicoes = ['de', 'da', 'do', 'dos', 'das', 'e', 'em', 'na', 'no', 'nas', 'nos', 'a', 'o', 'à', 'ao', 'às', 'aos'] # Adicione mais preposições se necessário
3     s = s.lower()
4     s = re.sub('pingo-d agua', 'Pingo-D\Agua', s, flags=re.IGNORECASE)
5     s = re.sub('sem peixe', 'Sem-Peixe', s, flags=re.IGNORECASE)
6     word_list = s.split()
7     for i in range(len(word_list)):
8         if word_list[i].lower() not in preposicoes:
9             word_list[i] = word_list[i].title()
10        else:
11            word_list[i] = word_list[i].lower()
12    return ' '.join(word_list)

```

Figura 7 – Exemplo de uma função de transformação utilizada para padronizar o nome dos municípios nas diversas fontes de dados.

A camada prata proporcionou uma visão mais abrangente e corporativa dos dados, permitindo a consolidação das fontes de dados utilizadas neste estudo. Além disso, serviu como base para subsidiar a resolução do desafio de determinar os impactos socioambientais e econômicos abordados na camada ouro.

3.2.3 Pipeline de dados

A fase de elaboração do pipeline de dados visa garantir a eficiência e a confiabilidade dos processos de extração e processamento de dados deste estudo. Além disso, possibilita a execução regular e programada das tarefas fundamentais para manter os dados atualizados e prontos para análises ou uso futuro.

A Figura 8 apresenta o esquema de Pipelines construídos dentro deste estudo. Os pipelines criados gerenciam e executam os notebooks que, por sua vez, são responsáveis pela execução dos *scripts* de transformação e inserção de dados nas camadas prata e ouro.

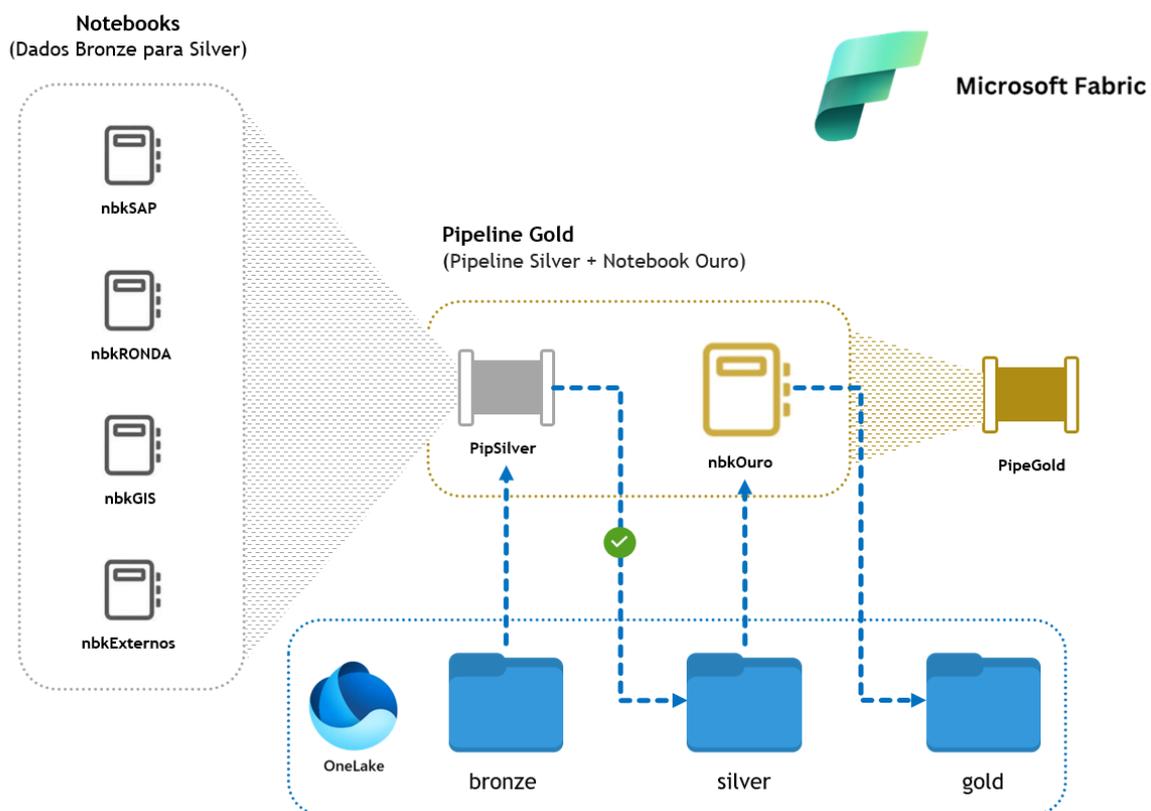


Figura 8 – Pipelines de dados desenvolvidos neste estudo.

3.3 Criação do Índice de impacto socioambiental

3.3.1 Estruturação das variáveis de desempenho

Para quantificar a influência da empresa nas variáveis consideradas neste estudo, foram introduzidas as chamadas variáveis de desempenho. Estas visam expressar, em termos percentuais, a contribuição da empresa para cada variável examinada.

As variáveis de desempenho são obtidas pela razão entre as variáveis da empresa e as do município. A figura 9 ilustra o processo de cálculo dessas variáveis.

```
21 #Criando as variáveis de desempenho
22 dfSocialVariaveis['EmpregoFormalDireto'] = dfSocialVariaveis['Empregados próprios'] / dfSocialVariaveis['Emprego Formal Total']
23 dfSocialVariaveis['EmpregoFormalIndireto'] = dfSocialVariaveis['Empregados terceiros'] / dfSocialVariaveis['Emprego Formal Total']
24 dfSocialVariaveis['EmpregoFormalTotal'] = (dfSocialVariaveis['Empregados próprios'] + dfSocialVariaveis['Empregados terceiros']) / dfSocialVariaveis['Emprego Formal Total']
25 dfSocialVariaveis['ProporcaoNumFornecedor'] = dfSocialVariaveis['Fornecedores'] / len(dfFornecedorOutros)
26 dfSocialVariaveis['ProporcaoNumFometado'] = dfSocialVariaveis['Fomentados'] / len(dfFornecedorFomento)
```

Figura 9 – Cálculo das variáveis de desempenho.

3.3.2 Classificação das variáveis de desempenho

Embora as variáveis de desempenho proporcionem uma compreensão mais clara da contribuição da empresa em cada uma das variáveis analisadas, a criação do índice de impacto exigiu a implementação de um processo de classificação e escalonamento dessas variáveis de desempenho. Este procedimento foi realizado em duas etapas:

1. **Etapa 01:** Na primeira fase, cada variável de desempenho foi avaliada e pontuada. A pontuação foi determinada dividindo o espectro de valores possíveis para a variável em três segmentos iguais. Cada valor foi então categorizado em um dos três grupos, dependendo de qual terço do espectro ele ocupava. Este processo foi repetido para cada variável de desempenho.
2. **Etapa 02:** Na segunda fase, calculou-se a soma total dos pontos de todas as variáveis de desempenho para cada município. Este total foi então utilizado para classificar o impacto socioambiental do município. O espectro de valores possíveis para a soma total dos pontos foi dividido em três segmentos iguais. Se a soma total dos pontos de um município estivesse no primeiro terço do espectro, o impacto era classificado como ‘Baixo’. Se estivesse no segundo terço, o impacto era classificado como ‘Médio’. Se estivesse no último terço, o impacto era classificado como ‘Alto’.

O índice de impacto socioambiental calculado permite avaliar e comparar o desempenho socioambiental dos municípios, sendo possível identificar quais municípios estão tendo um impacto socioambiental alto, médio ou baixo, com base em suas variáveis de desempenho.

3.3.3 Apresentação dos dados - Dashboards

Nesta etapa, os resultados foram inseridos em um dashboard interativo, utilizando uma ferramenta de *Business Intelligence* (Power BI). O dashboard objetivou apresentar de forma estruturada as variáveis de desempenho obtidas, fornecendo insights para as decisões e estratégias da empresa.

4 Resultados

Os resultados deste estudo são apresentados através do detalhamento da estrutura de dados construída, apresentada na seção 4.1; Dos resultados apresentados por dimensão: Ambiental, Social e Econômico na seção 4.2 e Das leituras que podem apoiar as tomadas de decisão estratégicas da empresa na seção 4.3.

4.1 Estrutura de dados

Para alcançar o principal objetivo desta pesquisa, que consistia em elaborar um índice de impacto socioambiental uma estrutura de dados foi construída. O esquema apresentado na Figura 10 ilustra a arquitetura projetada para garantir um fluxo contínuo e consistente de dados, essencial para suportar essas análises que embasam o índice.

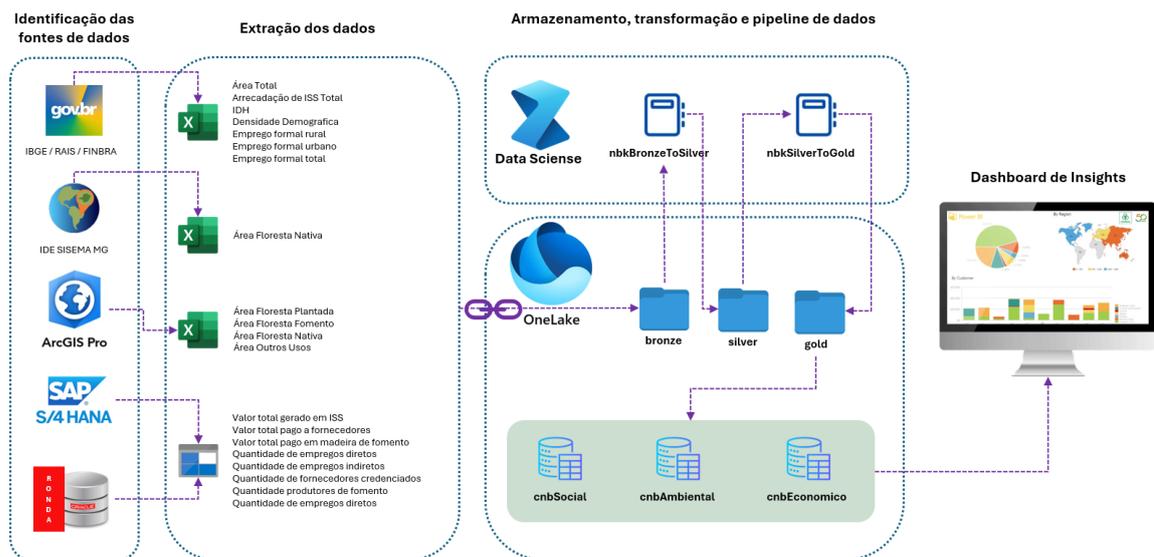


Figura 10 – Estrutura de dados do estudo.

O fluxo mostra a entrada de dados selecionados de fontes externas e internas, representados na imagem pelos sistemas que gerenciam as informações dentro da empresa. As camadas *bronze*, *silver* e *gold* dentro do DataLake são formadas à medida que o processamento se intensifica, até a versão final dos dados que são analisados e incorporados na composição do índice socioambiental e econômico no *dashboard*.

4.2 Dimensões

A seguir serão apresentados os resultados obtidos por dimensão. Para proteção e sigilo de dados sensíveis da empresa, uma máscara foi aplicada aos municípios para que seus nomes fossem preservados.

4.2.1 Dimensão ambiental

As variáveis de desempenho ambiental forneceram uma visão abrangente dos impactos ambientais da empresa nos municípios onde atua. Antes mesmo da determinação do índice de impacto, os pipelines de dados construídos permitiram avaliar o impacto de cada variável ambiental sobre esses municípios.

Essas variáveis revelaram que o percentual de áreas ocupadas pela empresa variou consideravelmente entre os municípios avaliados. O município com maior área ocupada pela empresa tem 48% de seu território utilizado, enquanto o município com menor área ocupada pela empresa possui menos de 1% de seu território utilizado.

Em relação à contribuição da empresa para a preservação das florestas nativas, observou-se que, em média, 13% das áreas nativas dos municípios são preservadas pela empresa, com destaque para alguns municípios onde esse percentual ultrapassa 40%. A Figura 11 apresenta o painel de dados ambientais, onde é possível avaliar os totais calculados para cada um dos 54 municípios avaliados.

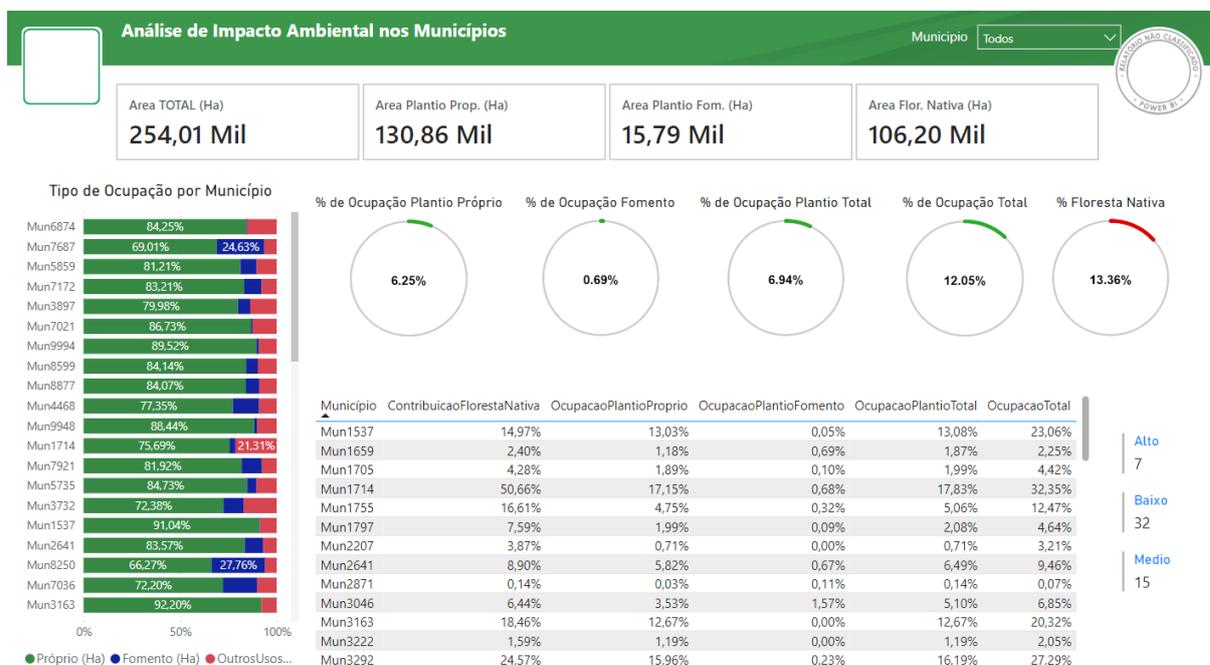


Figura 11 – Painel de dados de Impacto Ambiental.

O índice de impacto ambiental, calculado a partir da classificação das variáveis de desempenho, demonstrou que a empresa tem um impacto predominantemente baixo nos municípios onde opera. A maioria dos municípios, 32 no total, foi classificada na categoria de baixo impacto, seguida por 15 municípios com impacto médio e 7 municípios com impacto alto. A Tabela 3 apresenta os valores médios das variáveis para cada agrupamento de impacto (Baixo, Médio e Alto).

Análise Visão Ambiental			
Impacto	QTD	Variável	Resultado (Média)
Alto	7	% de ocupação plantio (Próprio)	18,75%
		% de ocupação plantio (Fomento)	0,97%
		% de ocupação plantio (Total)	19,71%
		% de ocupação total	35,04%
		% de contribuição Floresta Nativa	43,42%
Médio	32	% de ocupação plantio (Próprio)	8,07%
		% de ocupação plantio (Fomento)	1,43%
		% de ocupação plantio (Total)	9,49%
		% de ocupação total	14,77%
		% de contribuição Floresta Nativa	13,69%
Baixo	15	% de ocupação plantio (Próprio)	2,66%
		% de ocupação plantio (Fomento)	0,29%
		% de ocupação plantio (Total)	2,95%
		% de ocupação total	5,76%
		% de contribuição Floresta Nativa	6,64%

Tabela 3 – Análise da Visão Ambiental.

4.2.2 Dimensão social

Assim como na dimensão ambiental, mesmo antes da estruturação do índice de impacto social, as variáveis de desempenho já traziam leituras dos impactos da empresa sobre seus municípios de atuação.

Nesta dimensão adotou-se uma análise embasada nos percentuais de contribuição da empresa para promoção de empregos diretos e indiretos em cada um dos 54 municípios de atuação, além disso o total de fornecedores cadastrados e o total de fomentados com contrato de produção florestal com a empresa foram elencados.

No município de maior impacto social da empresa o percentual de empregos diretos gerados foi de 42% do total. Destaca-se também que o percentual de empregos indiretos no município de maior impacto social foi superior a 19%. A Figura 12 apresenta o Painel de dados de Impacto Social.

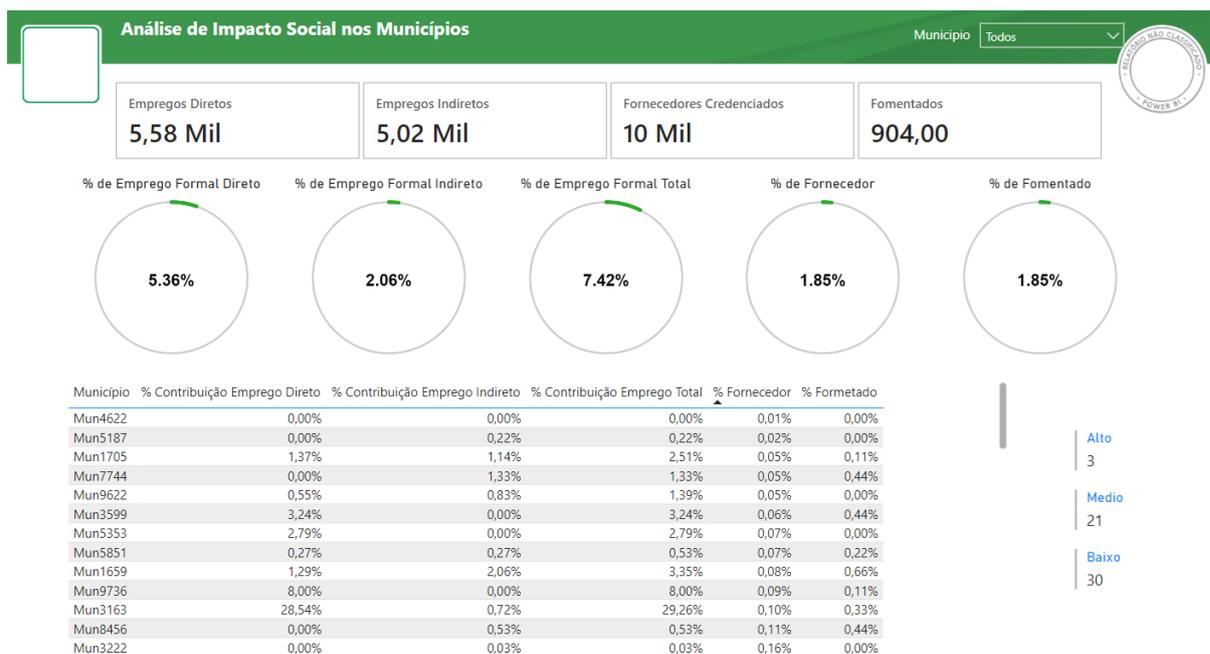


Figura 12 – Painel de dados de Impacto Social.

De acordo com o índice de impacto social calculado para os municípios, a maioria tem um baixo impacto social, totalizando 30 municípios. Os municípios de impacto médio somam 21, enquanto os de impacto alto são 3. A Tabela 4 apresenta os valores médios das variáveis para cada agrupamento de impacto social (Baixo, Médio e Alto).

Análise Visão Social			
Impacto	QTD	Variável	Resultado (Média)
Alto	3	% de contribuição em emprego formal (Direto)	29,20%
		% de contribuição em emprego formal (Indireto)	13,35%
		% de contribuição em emprego formal (Total)	42,54%
		% de fornecedores credenciados	1,09%
		% de produtores de fomento	3,06%
Medio	21	% de contribuição em emprego formal (Direto)	7,85%
		% de contribuição em emprego formal (Indireto)	2,64%
		% de contribuição em emprego formal (Total)	10,49%
		% de fornecedores credenciados	4,10%
		% de produtores de fomento	3,56%
Baixo	30	% de contribuição em emprego formal (Direto)	1,23%
		% de contribuição em emprego formal (Indireto)	0,53%
		% de contribuição em emprego formal (Total)	1,76%
		% de fornecedores credenciados	0,36%
		% de produtores de fomento	0,53%

Tabela 4 – Análise da Visão Social.

4.2.3 Dimensão econômica

Na dimensão econômica, as variáveis de desempenho demonstraram um grande impacto da empresa sobre o ISS (Imposto Sobre Serviços) de alguns municípios onde atua. Através dos cálculos dos percentuais de ISS provenientes da empresa nos municípios, verificou-se que nos municípios de maior impacto social, a contribuição da empresa representa mais de 20% do total arrecadado.

Os valores pagos da empresa aos municípios foram contabilizados dos valores repassados a fornecedores e a fomentados. Estes valores variaram entre os diferentes municípios, com algumas cidades demonstrando uma significativa dependência das receitas provenientes da empresa na composição geral do ISS.

A Figura 13 apresenta o painel de dados econômicos, nele também é possível observar os valores totais pagos de ISS para cada município.

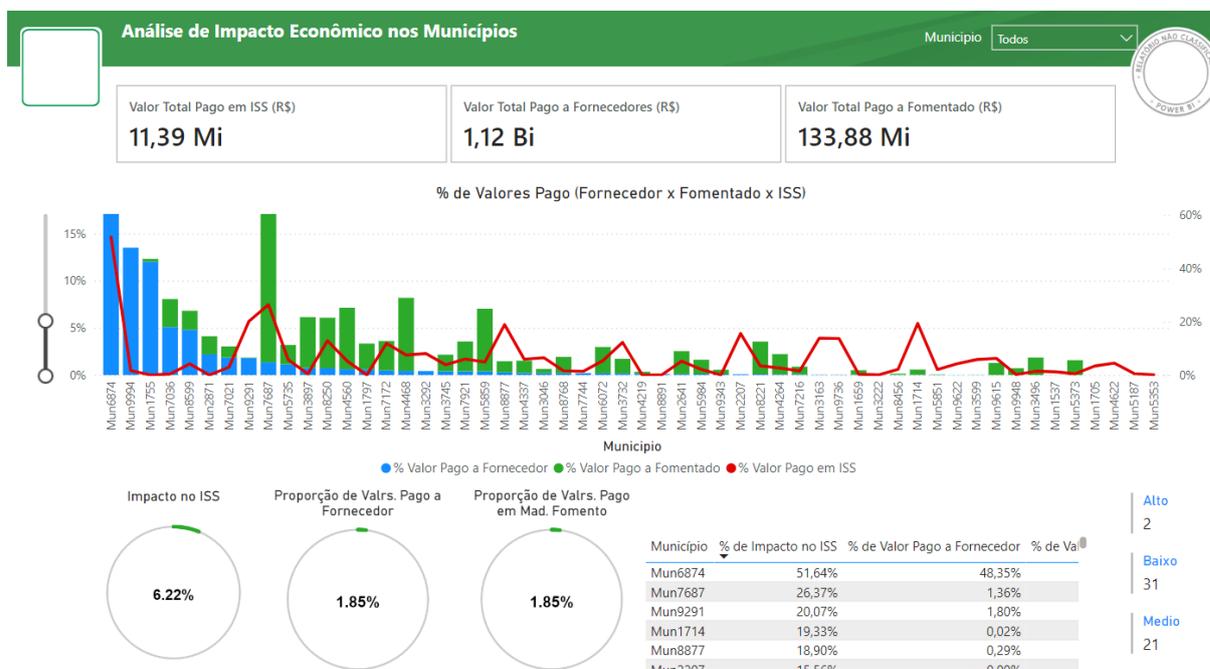


Figura 13 – Painel de dados de Impacto Econômico.

Analisando os municípios individualmente, uma cidade se destacou com o maior impacto sobre o ISS, atingindo 51,64% em comparação com os demais. Outra cidade se destacou em termos de pagamentos feitos aos fornecedores, representando 11,97% do valor total pago.

O índice de impacto social mostra que 31 municípios, de um total de 54, experimentaram baixos níveis de impacto. Enquanto isso, 21 municípios apresentam impactos médios e apenas 2 municípios apresentam um alto nível de impacto. A Tabela 5 apresenta os valores médios das variáveis para cada agrupamento de impacto econômico (Baixo, Médio e Alto).

Análise Visão Econômica			
Impacto	QTD	Variável	Resultado (Média)
Alto	2	% de contribuição na arrecação ISS	39,00%
		% de valores pago a fornecedores	24,85%
		% de valores pago em madeira de fomento	10,26%
Medio	31	% de contribuição na arrecação ISS	8,45%
		% de valores pago a fornecedores	2,03%
		% de valores pago em madeira de fomento	2,64%
Baixo	21	% de contribuição na arrecação ISS	2,59%
		% de valores pago a fornecedores	0,25%
		% de valores pago em madeira de fomento	0,77%

Tabela 5 – Análise da Visão Econômica.

4.3 Índice de Impacto Socioambiental e Econômico

O índice geral de impacto socioambiental e econômico calculado permitiu avaliar e comparar de forma abrangente o desempenho da empresa nos 54 municípios onde atua. Isso possibilitou identificar quais municípios apresentam um impacto geral alto, médio ou baixo, com base em suas variáveis de desempenho.

Nesse sentido, conforme mostrado na Figura 14, 3 municípios apresentam alto impacto socioambiental, enquanto a maioria, 30 municípios, apresenta médio impacto, e 21 apresentam baixo impacto.

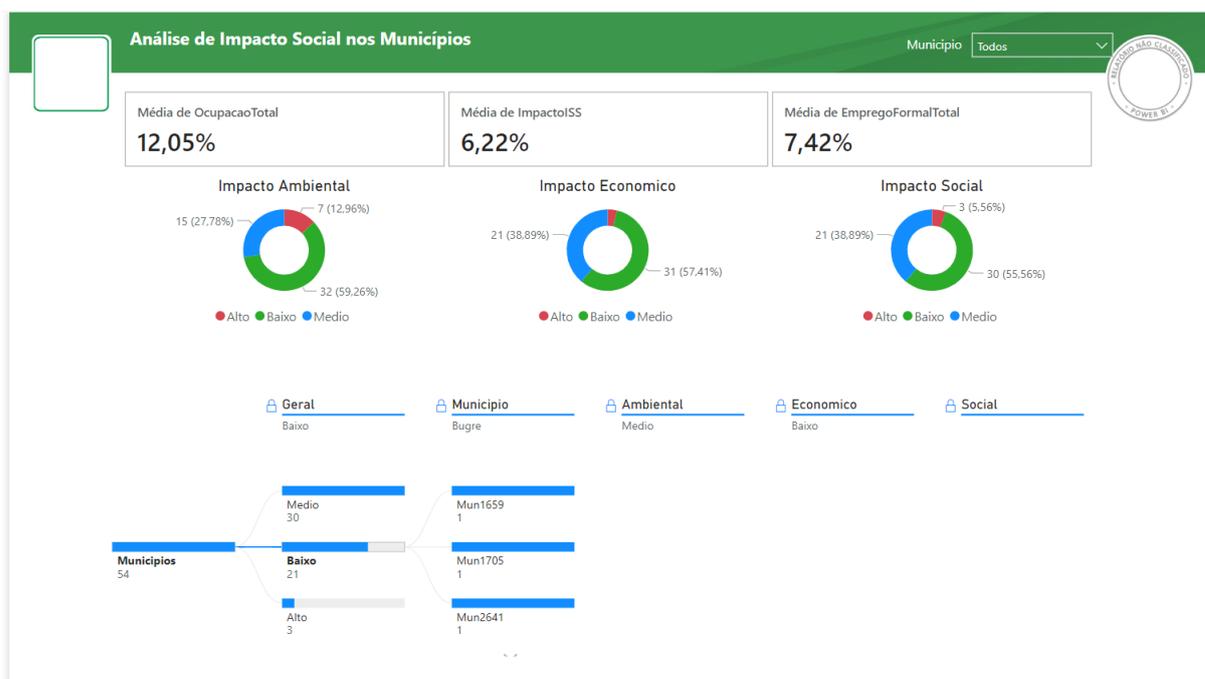


Figura 14 – Índice geral de Impacto Socioambiental e Econômico.

A Tabela 6 apresenta os valores médios de três variáveis para cada agrupamento de impacto geral (Baixo, Médio e Alto). É importante notar a clara separação dos grupos em função dos valores dessas três variáveis, evidenciando a eficiência do método utilizado.

Análise Geral			
Impacto	QTD	Variável	Resultado (Média)
Alto	2	% de ocupação total	34,65%
		% de contribuição na arrecadação ISS	28,07%
		% de contribuição em emprego formal Total	35,00%
Médio	31	% de ocupação total	15,50%
		% de contribuição na arrecadação ISS	8,62%
		% de contribuição em emprego formal Total	10,00%
Baixo	21	% de ocupação total	4,43%
		% de contribuição na arrecadação ISS	2,33%
		% de contribuição em emprego formal Total	2,00%

Tabela 6 – Análise do Índice de Impacto Socioambiental e Econômico.

5 Considerações Finais

Os resultados deste estudo revelaram a importância da empresa como um agente de transformação significativa nos territórios onde atua. A análise das dimensões ambiental, social e econômica mostrou que, embora a maioria dos municípios apresente baixos índices de impacto, existem locais onde a influência da mesma é mais significativa.

Na dimensão ambiental, o impacto é predominantemente baixo, mas alguns municípios destacam-se pela significativa presença de áreas da empresa em seus limites, especialmente pelas grandes áreas protegidas que a empresa mantém, que representam a maior parte das áreas protegidas nesses municípios. No âmbito social, a criação de empregos e a participação em programas de fomento florestal evidenciam o papel crucial da empresa na geração de renda e na oferta de empregos formais, diretos e indiretos. Na dimensão econômica, a contribuição substancial da empresa para o ISS em certos municípios sublinha a dependência econômica dessas localidades em relação à empresa.

A implementação de estratégias baseadas nos resultados deste estudo permitirá à empresa não apenas maximizar os benefícios de suas operações, mas também mitigar os impactos negativos onde eles são mais evidentes. A transparência e o compromisso com práticas sustentáveis reforçam a imagem corporativa da empresa, alinhando suas ações aos princípios ESG (Ambiental, Social e Governança). Dessa forma, a empresa pode continuar a promover um desenvolvimento sustentável e equilibrado, fortalecendo sua posição como um agente responsável e comprometido com a sustentabilidade em todas as suas operações.

Referências

1. ALVES, E.A. *Dimensões da responsabilidade social da empresa: uma abordagem desenvolvida a partir da visão de Bowen*. Revista de Administração da USP, v. 38, n. 1, p. 37-45, 2003.
2. BERTOLUCCI, J. *Big Data Success Requires Better Active Data Archiving*. InformationWeek, 2013.
3. BRUNDTLAND, G. H. *Our common future: report of the world commission on environment and development*. New York: Oxford University, 1987.
4. CARRILLO-HERMOSILLA, J.; GONZALEZ, P. D. R.; KONNOLA, T. *Eco-Innovation: When Sustainability and Competitiveness Shake Hands*. New York: Palgrave Macmillan, 2009.
5. COLLINGS, D. G. *Triple Bottom Line Adoption and Organizational Strategy*. Journal of Sustainable Business, 10(2), 45-60, 2020.
6. CHEN, H.; CHIANG, R. H.; STOREY, V. C. *Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact*. MIS quarterly, v. 36, n. 4, 2012.
7. CRUZ, A. *Introdução ao ESG: meio ambiente, social e governança corporativa*. 2. ed. São Paulo: Scortecci, 2022.
8. DAHER, W.M.; OLIVEIRA, M.C.; CALS, B.O.; PONTE, V.M.R. *Responsabilidade social corporativa segundo modelo de Hopkins: um estudo nas empresas do setor energético do nordeste brasileiro*. Revista Gestão Social e Ambiental, v. 1, n. 1, p. 31-46, 2007.
9. DAVENPORT, T. H. *Analytics 3.0*. Harvard business review, v. 91, n. 12, p. 64-72, 2013.
10. ELKINGTON, J. *Accounting for the Triple Bottom Line*. Measuring Business Excellence, v. 2, n. 3, 1994.
11. FAO - Food and Agriculture Organization. *Simpósio Mundial sobre o Futuro dos Alimentos*. Sydney, Austrália, 1967.
12. FAUZI, H.; SVENSSON, G.; RAHMAN, A. *"Triple bottom line" as "Sustainable corporate performance": A proposition for the future*. Sustainability, v. 2, n. 5, p. 145-160, 2010. <https://doi.org/10.3390/su2051345>

13. GUPTA, A., et al. *The Lakehouse: A New Generation of Open Platforms that Unify Data Warehousing and Advanced Analytics*. In: Proceedings of the 2020 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data, 2020, p. 2697-2708.
14. HASTIE, T.; TIBSHIRANI, R.; FRIEDMAN, J. *The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction*. Springer Science & Business Media, 2009.
15. IBÁ - Indústria Brasileira de Árvores. *Relatório Anual – 2023*. Disponível em: relatorio-anual-iba2023-r.pdf. Acesso em: 28 mar. 2024.
16. INMON, W. H. *Building the data warehouse*. John Wiley & Sons, 2005.
17. KLUYVER, T., et al. *Jupyter Notebooks-a publishing format for reproducible computational workflows*. In: ELPUB, 2016, p. 87-90.
18. LIU, L.; ÖZSU, M. T. *Encyclopedia of database systems*. Springer, 2009.
19. MEADOWS, D. H. *Limites do crescimento: um relatório para o Projeto do Clube de Roma sobre o dilema da humanidade (2ª ed.)*. São Paulo, 1972.
20. MCKINNEY, W. *Data structures for statistical computing in python*. In: Proceedings of the 9th Python in Science Conference, Vol. 445, 2010, p. 51-56.
21. MILNE, M.; KEARINS, K.; WALTON, S. *Creating adventures in wonderland: The journey metaphor and environmental sustainability*. Organization, v. 13, p. 801-839, 2006.
22. NUSSBAUM, R.; SIMULA, M. *The forest certification handbook*. 2nd ed. Earthscan, 2005. 309 p.
23. OLIPHANT, T. E. *A guide to NumPy*. Vol. 1. Trelgol Publishing USA, 2006.
24. PEDREGOSA, F., et al. *Scikit-learn: Machine learning in Python*. Journal of machine Learning research, v. 12, p. 2825-2830, 2011.
25. PROVOST, F.; FAWCETT, T. *Data Science and its Relationship to Big Data and Data-Driven Decision Making*. Big Data, v. 1, n. 1, p. 51-59, 2013.
26. SANCHES, Arthur Caldeira. *Sustentabilidade empresarial: uma abordagem estratégica no ambiente de negócios*. Presidente Prudente: Cubo Evoluir, 2019.
27. SAVITZ, Andrew W. *The triple bottom line: how today's best-run companies are achieving economic, social, and environmental success — and how you can too*. Revised and updated. San Francisco, CA: John Wiley & Sons, Inc., 2014.
28. SBS - Sociedade Brasileira de Silvicultura. *Fatos e Números do Brasil Florestal*, 2019. Disponível em: <<http://www.sbs.org.br>>. Acesso em: 29 jan. 2024.

29. SFB- Serviço Florestal Brasileiro. *Inventário Florestal Nacional*. Disponível em: <https://www.gov.br/florestal>. Acesso em: 1 abr. 2024.
30. SNIF – Sistema Nacional de Informações Florestais. *BOLETIM SNIF 2023*. Disponível em: https://snif.florestal.gov.br/images/pdf/publicacoes/Boletim_SNIF_2023.pdf. Acesso em: 1 abr. 2024.
31. STONEBRAKER, M., et al. *C-store: a column-oriented DBMS*. In: Proceedings of the 31st international conference on Very large data bases, 2005, p. 553-564.
32. UNCED - United Nations Conference on Environment and Development. *Declaração de Princípios sobre Florestas*. Rio de Janeiro, 1992.
33. VASSILIADIS, P. *A survey of extract–transform–load technology*. International Journal of Data Warehousing and Mining (IJDWM), v. 5, n. 3, 2009, p. 1-27.
34. WCED. *World Commission on Environment and Development. Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press, 1987.
35. WU, X.; ZHU, X.; WU, G. Q.; DING, W. *Data mining with big data*. IEEE transactions on knowledge and data engineering, v. 26, n. 1, p. 97-107, 2014.
36. YAGASAKI, Cintia Akemi; MARTINS, Roberto Antonio. *Sustentabilidade como uma estratégia empresarial*. Xxxii Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Bento Gonçalves, v. 1, n. 1, p. 1-13, out. 2012.
37. ZIKOPOULOS, P.C. et al. *Understanding Big Data: Analytics for Enterprise-Class Hadoop and Streaming Data*. McGraw-Hill, New York, 2012.

APÊNDICE A – Tabelas

Variáveis ambientais - EMPRESA

Município	AreaPlantio EMPRESA (Ha)	AreaPlantio Fomento (Ha)	AreaPlantio TOTAL	AreaOutrosUsos EMPRESA (Ha)	AreaNativa EMPRESA (Ha)	Area EMPRESA TOTAL
Mun1537	3.127,37	12,17	3.139,54	295,72	2.113,24	5.536,33
Mun1659	276,17	160,05	436,22	34,86	213,45	524,48
Mun1705	716,11	36,41	752,52	104,25	852,59	1.672,95
Mun1714	3.926,76	155,48	4.082,24	1.105,78	2.372,19	7.404,73
Mun1755	782,85	52,08	834,93	104,21	1.168,83	2.055,89
Mun1797	2.494,69	108,45	2.603,14	363,68	2.959,02	5.817,39
Mun2207	696,53	0,00	696,53	75,79	2.390,04	3.162,36
Mun2641	2.785,09	318,10	3.103,19	229,48	1.510,74	4.525,31
Mun2871	79,15	260,34	339,49	10,51	74,70	164,36
Mun3046	739,31	328,30	1.067,61	77,36	616,80	1.433,47
Mun3163	2.601,51	0,00	2.601,51	220,17	1.351,33	4.173,01
Mun3222	645,49	0,00	645,49	58,82	408,05	1.112,36
Mun3292	1.062,47	15,57	1.078,04	139,58	614,79	1.816,84
Mun3496	782,40	40,71	823,11	68,46	620,52	1.471,38
Mun3599	1.462,67	23,56	1.486,23	141,91	1.567,16	3.171,74
Mun3732	3.202,24	471,89	3.674,13	749,91	2.679,03	6.631,18
Mun3745	1.865,27	292,09	2.157,36	245,58	933,81	3.044,66
Mun3897	6.343,21	499,47	6.842,68	1.088,77	5.851,54	13.283,52
Mun4219	1.158,36	0,00	1.158,36	126,31	1.900,54	3.185,21
Mun4264	1.852,00	108,31	1.960,31	208,21	2.118,27	4.178,48
Mun4337	588,11	198,77	786,88	79,67	550,67	1.218,45
Mun4468	4.482,42	786,86	5.269,28	525,49	2.162,53	7.170,44
Mun4560	2.012,74	1.036,21	3.048,95	239,43	1.431,64	3.683,81
Mun4622	629,05	0,00	629,05	60,12	2.027,70	2.716,87
Mun5187	143,66	0,00	143,66	10,84	208,09	362,59
Mun5353	86,04	0,00	86,04	7,63	74,15	167,82
Mun5373	408,89	36,48	445,37	183,42	539,36	1.131,67
Mun5735	3.682,70	211,76	3.894,46	451,81	3.842,57	7.977,08
Mun5851	373,07	36,33	409,40	27,47	289,97	690,51
Mun5859	8.740,55	906,14	9.646,69	1.116,05	6.804,68	16.661,28
Mun5984	695,53	122,86	818,39	68,94	513,43	1.277,90
Mun6072	933,47	343,36	1.276,83	106,66	737,13	1.777,26
Mun6874	9.060,10	63,00	9.123,10	1.630,69	5.272,16	15.962,95
Mun7021	6.153,55	55,53	6.209,08	885,60	3.508,82	10.547,97
Mun7036	2.678,81	660,47	3.339,28	371,00	2.922,56	5.972,37
Mun7172	7.944,65	848,91	8.793,56	754,27	6.489,21	15.188,13
Mun7216	510,09	75,08	585,17	35,62	446,33	992,04
Mun7687	8.923,83	3.185,30	12.109,13	822,45	4.902,02	14.648,30
Mun7744	433,30	47,58	480,88	40,26	248,34	721,90
Mun7921	3.817,97	486,51	4.304,48	356,03	2.688,59	6.862,59
Mun8221	2.574,66	497,57	3.072,23	323,64	2.828,59	5.726,89
Mun8250	2.761,93	1.157,11	3.919,04	248,67	1.414,59	4.425,19
Mun8456	206,19	132,58	338,77	23,09	629,25	858,53
Mun8599	5.229,04	380,90	5.609,94	604,50	5.428,01	11.261,55
Mun8768	184,03	788,03	972,06	13,58	34,85	232,46
Mun8877	5.206,70	431,82	5.638,52	554,44	5.466,32	11.227,46
Mun8891	1.939,54	7,53	1.947,07	199,25	1.524,87	3.663,66
Mun9291	2.490,10	19,72	2.509,82	532,50	2.506,29	5.528,89
Mun9343	286,90	101,11	388,01	29,76	279,08	595,74
Mun9615	347,42	102,47	449,89	42,93	383,85	774,20
Mun9622	69,67	0,00	69,67	10,23	123,51	203,41
Mun9736	1.151,85	37,08	1.188,93	124,54	934,90	2.211,29
Mun9948	3.933,10	66,25	3.999,35	448,03	3.377,22	7.758,35
Mun9994	5.583,37	84,24	5.667,61	569,16	3.292,68	9.445,21
Total	130.862,68	15.790,54	146.653,22	16.947,13	106.200,60	254.010,41

Variáveis ambientais - Município

Município	AreaTotal Município (Ha)	AreaNativa Município (Ha)
Mun1537	24.004,20	14.116,03
Mun1659	23.329,20	8.905,30
Mun1705	37.831,80	19.929,27
Mun1714	22.890,70	4.682,96
Mun1755	16.488,40	7.035,37
Mun1797	125.370,40	38.970,61
Mun2207	98.656,10	61.688,03
Mun2641	47.818,30	16.981,50
Mun2871	234.237,60	53.173,55
Mun3046	20.934,80	9.585,05
Mun3163	20.538,50	7.320,45
Mun3222	54.253,10	25.690,94
Mun3292	6.657,00	2.502,66
Mun3496	34.099,40	7.664,46
Mun3599	16.149,10	4.835,02
Mun3732	81.542,20	31.373,23
Mun3745	12.717,30	2.152,87
Mun3897	125.847,90	43.969,59
Mun4219	119.420,80	80.144,85
Mun4264	59.944,30	17.900,11
Mun4337	27.493,80	12.192,51
Mun4468	59.228,90	18.988,98
Mun4560	74.376,80	25.230,16
Mun4622	30.573,70	18.719,39
Mun5187	28.102,20	11.671,92
Mun5353	17.663,40	3.815,63
Mun5373	10.914,30	6.205,06
Mun5735	36.192,60	17.747,60
Mun5851	38.212,40	20.048,87
Mun5859	78.706,10	38.056,63
Mun5984	14.190,40	4.481,31
Mun6072	13.312,00	5.336,95
Mun6874	33.490,90	10.280,69
Mun7021	27.606,70	9.429,95
Mun7036	22.125,20	10.690,17
Mun7172	91.981,10	51.011,95
Mun7216	34.849,20	17.576,16
Mun7687	99.664,60	43.268,89
Mun7744	19.561,10	1.750,56
Mun7921	57.627,40	20.581,34
Mun8221	59.744,10	29.855,66
Mun8250	43.987,80	17.987,76
Mun8456	28.053,00	16.091,85
Mun8599	107.512,40	51.267,30
Mun8768	14.185,50	5.246,28
Mun8877	108.879,10	61.725,78
Mun8891	34.014,00	20.601,36
Mun9291	11.324,60	3.607,21
Mun9343	37.303,70	12.149,76
Mun9615	54.581,30	39.293,98
Mun9622	38.132,80	24.707,00
Mun9736	22.056,40	11.138,70
Mun9948	36.382,80	14.711,03
Mun9994	68.450,50	46.266,24
Total	2.663.212,00	1.160.356,00

Variáveis ambientais - Desempenho

Município	Ocupacao Plantio Proprio	Ocupacao Plantio Fomento	Ocupacao Plantio Total	Contribuicao Floresta Nativa	Ocupacao Total
Mun1537	13%	0%	13%	15%	23%
Mun1659	1%	1%	2%	2%	2%
Mun1705	2%	0%	2%	4%	4%
Mun1714	17%	1%	18%	51%	32%
Mun1755	5%	0%	5%	17%	12%
Mun1797	2%	0%	2%	8%	5%
Mun2207	1%	0%	1%	4%	3%
Mun2641	6%	1%	6%	9%	9%
Mun2871	0%	0%	0%	0%	0%
Mun3046	4%	2%	5%	6%	7%
Mun3163	13%	0%	13%	18%	20%
Mun3222	1%	0%	1%	2%	2%
Mun3292	16%	0%	16%	25%	27%
Mun3496	2%	0%	2%	8%	4%
Mun3599	9%	0%	9%	32%	20%
Mun3732	4%	1%	5%	9%	8%
Mun3745	15%	2%	17%	43%	24%
Mun3897	5%	0%	5%	13%	11%
Mun4219	1%	0%	1%	2%	3%
Mun4264	3%	0%	3%	12%	7%
Mun4337	2%	1%	3%	5%	4%
Mun4468	8%	1%	9%	11%	12%
Mun4560	3%	1%	4%	6%	5%
Mun4622	2%	0%	2%	11%	9%
Mun5187	1%	0%	1%	2%	1%
Mun5353	0%	0%	0%	2%	1%
Mun5373	4%	0%	4%	9%	10%
Mun5735	10%	1%	11%	22%	22%
Mun5851	1%	0%	1%	1%	2%
Mun5859	11%	1%	12%	18%	21%
Mun5984	5%	1%	6%	11%	9%
Mun6072	7%	3%	10%	14%	13%
Mun6874	27%	0%	27%	51%	48%
Mun7021	22%	0%	22%	37%	38%
Mun7036	12%	3%	15%	27%	27%
Mun7172	9%	1%	10%	13%	17%
Mun7216	1%	0%	2%	3%	3%
Mun7687	9%	3%	12%	11%	15%
Mun7744	2%	0%	2%	14%	4%
Mun7921	7%	1%	7%	13%	12%
Mun8221	4%	1%	5%	9%	10%
Mun8250	6%	3%	9%	8%	10%
Mun8456	1%	0%	1%	4%	3%
Mun8599	5%	0%	5%	11%	10%
Mun8768	1%	6%	7%	1%	2%
Mun8877	5%	0%	5%	9%	10%
Mun8891	6%	0%	6%	7%	11%
Mun9291	22%	0%	22%	69%	49%
Mun9343	1%	0%	1%	2%	2%
Mun9615	1%	0%	1%	1%	1%
Mun9622	0%	0%	0%	1%	1%
Mun9736	5%	0%	5%	8%	10%
Mun9948	11%	0%	11%	23%	21%
Mun9994	8%	0%	8%	7%	14%
Media	6%	1%	7%	13%	12%

Variáveis ambientais - Score

Município	Score Ocupação Plantio Proprio	Score Ocupação Plantio Fomento	Score Ocupação Plantio Total	Score Contribuição Floresta Nativa	Score Ocupação Total	Score Total	Impacto
Mun1537	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	8,00	Medio
Mun1659	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun1705	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun1714	3,00	1,00	3,00	3,00	3,00	13,00	Alto
Mun1755	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun1797	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun2207	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun2641	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun2871	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun3046	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	6,00	Medio
Mun3163	2,00	1,00	2,00	2,00	2,00	9,00	Medio
Mun3222	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun3292	3,00	1,00	3,00	2,00	3,00	12,00	Alto
Mun3496	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun3599	2,00	1,00	2,00	2,00	2,00	9,00	Medio
Mun3732	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun3745	2,00	3,00	3,00	3,00	2,00	13,00	Alto
Mun3897	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun4219	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun4264	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun4337	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun4468	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	8,00	Medio
Mun4560	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	6,00	Medio
Mun4622	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun5187	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun5353	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun5373	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun5735	2,00	1,00	2,00	2,00	2,00	9,00	Medio
Mun5851	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun5859	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	10,00	Medio
Mun5984	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun6072	1,00	3,00	2,00	1,00	2,00	9,00	Medio
Mun6874	3,00	1,00	3,00	3,00	3,00	13,00	Alto
Mun7021	3,00	1,00	3,00	3,00	3,00	13,00	Alto
Mun7036	2,00	3,00	3,00	2,00	3,00	13,00	Alto
Mun7172	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	8,00	Medio
Mun7216	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun7687	2,00	3,00	2,00	1,00	2,00	10,00	Medio
Mun7744	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun7921	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun8221	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun8250	1,00	3,00	2,00	1,00	1,00	8,00	Medio
Mun8456	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun8599	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun8768	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00	7,00	Medio
Mun8877	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun8891	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun9291	3,00	1,00	3,00	3,00	3,00	13,00	Alto
Mun9343	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun9615	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun9622	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun9736	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	Baixo
Mun9948	2,00	1,00	2,00	2,00	2,00	9,00	Medio
Mun9994	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	8,00	Medio
Total	76,00	70,00	80,00	71,00	77,00	374,00	