

Gestão de projetos de restauração florestal: critérios de avaliação e medição de atividades

Forest restoration project management: evaluation criteria and measurements

Fernando Matsuno Ramos ¹ | Rodrigo de Almeida ² | Marcelo Leoni Schmid ³ | Natalie Mendes Araújo ⁴ |
Fernando Cioneck ⁵ | Mariana Bensberg Alves Guedes ⁶ | Otto Samuel Mader Netto ⁷ | Cesar Vinciprova dos
Reis ⁸ | Rafael Edom Vilela ⁹.

1. GRUPO INDEX, AMBIENTAL, MONITORAMENTO AMBIENTAL. CURITIBA - PR - BRASIL, fernando@indexflorestal.com.br 2. GRUPO INDEX, AMBIENTAL, MONITORAMENTO AMBIENTAL. CURITIBA - PR - BRASIL, rodrigo@indexgrupo.com.br 3. GRUPO INDEX, AMBIENTAL, MONITORAMENTO AMBIENTAL. CURITIBA - PR - BRASIL, marcelo@indexflorestal.com.br 4. GRUPO INDEX, AMBIENTAL, MONITORAMENTO AMBIENTAL. CURITIBA - PR - BRASIL, natalie@indexflorestal.com.br 5. GRUPO INDEX, AMBIENTAL, GEOPROCESSAMENTO. CURITIBA - PR - BRASIL, fernando_cioneck@hotmail.com 6. GRUPO INDEX, AMBIENTAL, GEOPROCESSAMENTO. CURITIBA - PR - BRASIL, mariana@indexflorestal.com.br 7. GRUPO INDEX, AMBIENTAL, MONITORAMENTO AMBIENTAL. CURITIBA - PR - BRASIL, otto@indexgrupo.com.br 8. NOVA TRANSPORTADORA DO SUDESTE - NTS, SAÚDE SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE, . RIO DE JANEIRO - RJ - BRASIL, cesar.vinciprova@ntsbrasil.com 9. GRUPO INDEX, AMBIENTAL, GEOPROCESSAMENTO. CURITIBA - PR - BRASIL, rafael.vilela@indexflorestal.com.br

Resumo

O modal de transporte realizado através de dutos, tem sido uma alternativa para o transporte de gases e grânéis líquidos no Brasil, este obtém como principais vantagens a velocidade, controle e segurança. Entretanto, a instalação e operação destes, gera impactos ambientais negativos, que consequentemente exige atividades de mitigação e compensação, assim, a restauração florestal tem sido uma alternativa viável e eficiente. O presente estudo tem o objetivo de apresentar a funcionalidade da metodologia criada pela Nova Transportadora do Sudeste (NTS) e Grupo INDEX para projetos de restauração florestal, através do controle técnico e financeiro de atividades, baseada em critérios estabelecidos que avaliam: assiduidade, qualidade e resultados esperados em determinados períodos de tempo. Assim, foi possível verificar avanços significativos no desenvolvimento do projeto de restauração florestal em um curto espaço de tempo, visto que houve um maior comprometimento por parte da empresa executora em realizar as atividades com qualidade e eficiência, isto se deve principalmente por conta da mesma receber os pagamentos pelos serviços prestados de acordo com critérios estabelecidos.

Palavras-chave: Dutos. Diagnóstico ambiental. Restauração Ambiental. Silvicultura. Monitoramento Ambiental

Abstract

Pipelines have been an alternative for gas and liquid transportation in Brazil due to its advantages such as the speed, control and safety. However, the installation and operation of pipelines generate negative environmental impacts, which consequently requires mitigation and compensation activities. To do so, forest restoration projects have been a feasible and efficient alternative. This study presents Grupo Index's methodology for forest restoration projects of the company Nova Transportadora do Sudeste (NTS), through technical and financial control of activities, based on established criteria that evaluate attendance, quality and expected results in certain time frame. Thus, it was possible to verify significant advances in the development of the forest restoration project in a short period of time, since there was greater commitment of the executing company to carry out the activities with quality and efficiency. This improvement is mainly due to the fact that the executing company receives payments for services according to established criteria.

Keywords: Pipeline. Environmental diagnosis. Forest Restoration. Silviculture. Environmental monitoring

Received: March 15, 2020 | **Accepted:** Jun 06, 2020 | **Available online:** Dec. 01, 2020.

Article n°: 513

Cite as: Rio Oil & Gas Expo and Conference, Rio de Janeiro, RJ, Brazil, 2020 (20)

DOI: <https://doi.org/10.48072/2525-7579.rog.2020.513>

1. Introdução

O transporte de gás e combustíveis através de dutos tem funcionamento ininterrupto e mais seguro que os demais meios de transporte. Seu fluxo não sofre alterações devido a intempéries, permitindo um baixo custo operacional e maior controle de todo o processo.

Apesar de apresentar-se como uma boa alternativa, a construção dos dutos gera diversos impactos ambientais negativos, constituindo os passivos ambientais. Diante deste contexto, a restauração florestal de áreas degradadas vem se apresentando como a solução para compensação desses impactos.

Entretanto, a restauração apresenta-se como uma atividade complexa, que envolve diversas técnicas para retornar a fração de terra degradada a uma condição mais próxima possível da original (Embrapa, 2002). É comum às atividades para restabelecimento da cobertura florestal ocorrerem em grandes extensões de área de difícil acesso, fatores que tornam-se obstáculos para o monitoramento e avaliação do local.

Por sua vez, a avaliação e o monitoramento das atividades realizadas são essenciais para alcançar a recuperação do ambiente em um menor período de tempo e a implementação de ações que realmente sejam realizadas de forma efetiva e com qualidade.

Desta forma, o presente estudo de caso tem como objetivo apresentar o funcionamento da metodologia de avaliação desenvolvida pelas empresas Nova Transportadora do Sudeste (NTS) e Grupo Index para a execução de projetos de restauração florestal.

Nesse contexto, será descrito a forma adotada para o controle técnico e financeiro de atividades de restauração, baseados em avaliações de assiduidade e qualidade dos serviços prestados pela empresa executora.

2. Projetos de restauração florestal e a avaliação dos indicadores ecológicos

Dentre os modais de maior eficiência para transporte de gases estão os dutos. Para Ribeiro e Ferreira (2002) esses diferem-se dos demais, devido a mínima variação de tempo no transporte fato que auxilia no gerenciamento e controle do escoamento dos grânéis.

Vaz, Oliveira e Damasceno (2005) citam que entre seus benefícios está o fato de não serem utilizadas embalagens durante deslocamentos, a inexistência de congestionamentos, o baixo custo de operação e mão-de-obra e a segurança, fatores que tornam o modal mais seguro e eficaz que os demais disponibilizados para grânéis.

“A implantação de dutos é uma atividade que causa elevada degradação ambiental, pois está associada à supressão da vegetação, causa ao elevado revolvimento do solo e o afugentamento da fauna” (Almeida, 2008).

De acordo com Renk (2016) estas alterações são causadas nas áreas adjacentes à construção do duto e são chamadas de faixas de servidão, elas acompanham todo o traçado do duto e contém largura média de 60 metros.

Ferreira, Morais e Santos (2004) observaram que grande parte da rede de distribuição de petróleo e derivados no Brasil se concentra na região litorânea, atravessando áreas de vegetação nativa de Restinga e de Mata Atlântica gerando elevada degradação a esses ecossistemas, causando passivos ambientais que precisam ser mensurados e posteriormente compensados perante o órgão ambiental.

Dentre os principais impactos causados, Schonewald-Cox e Buechner (1992) citam a fragmentação de habitats, este é um processo de divisão em 2 ou mais fragmentos de um habitat, essa divisão ocorre pela elevada degradação do ambiente que pode ocorrer através da construção de estradas, dutos, linhas de energia entre outras atividades.

Primack e Rodrigues (2001) comentam que a fragmentação é uma ação que causa diversas alterações ecológicas na floresta, dentre as principais estão o aumento do microclima, diminuição

alteração da fauna, alteração e diminuição de funções ecológicas básicas como: o processo de ciclagem de nutrientes, acúmulo de carbono e polinização.

Visando o restabelecimento desses ambientes a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO (2017), considera a restauração florestal como boa alternativa para reabilitar as áreas degradadas resgatando a estrutura anterior, assim como a produtividade da área e a diversidade de espécies florestais.

Para Vidal & Rodrigues (2019), a restauração florestal é a alternativa que pretende recompor a fauna, a flora e os processos naturais, assim como a estrutura florestal que ocorria anteriormente no local. Para tal, podem ser usadas diversas técnicas, sendo as mais utilizadas o plantio direto de espécies nativas, associadas a atividades de nucleação, que pretendem restabelecer a interação entre fauna o ambiente degradado.

O Pacto pela Mata Atlântica (2009) recomenda a avaliação das áreas em processo de restauração, objetivando analisar o andamento do projeto e a qualidade da execução. Dessa forma, a empresa contratada para realizar as atividades de restauração tem seu trabalho conferido, e assim, o resultado esperado pode ser alcançado de forma mais precisa.

Em estudo realizado pela The Nature Conservancy (TNC) (2019) no Espírito Santo, um dos problemas encontrados nos projetos de restauração da região foi a falta de prestadores de serviços especializados que realizassem técnicas visando a qualidade final dos projetos. Outra característica levantada na pesquisa e pode se expandir para outras regiões do país, é de que as prestadoras de serviços apenas realizam a implantação dos projetos, não havendo um monitoramento eficaz baseado nos parâmetros ecológicos do ambiente. E, ainda quando os monitoramentos ocorrem, não são considerados aspectos de qualidade, perenidade e eficiência ambiental, apenas busca-se encontrar a necessidade de manutenção.

A quantificação do desenvolvimento dos indicadores ambientais ao longo do processo, torna-se peça fundamental para o sucesso do desenvolvimento. Neste sentido, Malizia, Chacoff, Grau e Brown (2004) consideram a cobertura vegetal, altura e variedade de espécies ao longo de um processo de restauração florestal, como características fundamentais a serem observadas, pois podem explicar influências de erosão do solo, qualidade dos habitats e a manutenção de diversas espécies.

Além disso, Brancalion, Viani, Rodrigues e Gandolfi (2012) também consideram importante a mortalidade das mudas plantadas e a presença de espécies exóticas invasoras, pois são fatores de difícil correção e que comprometem o desenvolvimento da restauração da área.

Desta forma, Martins et al. (2019) denotam a elevada demanda por trabalhos envolvendo a restauração de áreas degradadas, porém esses necessitam de um direcionamento mais aprimorado de como desenvolver o planejamento, monitoramento e acompanhamento para a eficiência desta prática.

3. Metodologia

O projeto de restauração florestal da empresa NTS, foi desenvolvido em três etapas, sendo: avaliação geral do andamento dos projetos de restauração florestal herdados pela empresa, que haviam sido iniciados em 2009.

3.1. Projetos de restauração em gasodutos: estudo de caso

Em 2017, após assumir a gestão dos gasodutos localizados nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, a NTS herdou um compromisso ambiental, o qual previa a necessidade da continuidade de um projeto de restauração florestal, composto por 1.049 hectares, subdivididos em mais de 68 polígonos diferentes na Mata Atlântica, nas fitofisionomias de Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual.

No ano de 2018, foi solicitado o auxílio do Grupo Index para realizar uma auditoria, objetivando o diagnóstico ambiental das áreas. Este processo foi constituído por duas etapas, sendo:

- Imageamento aéreo: este originou os mapas de uso e ocupação de solo, análise espacial e temporal, que possibilitaram a uma análise visual e qualitativa do desenvolvimento das áreas;
- Avaliação fitossociológica: foi realizado o levantamento quantitativo florestal, objetivando caracterizar o estágio sucessional dos pontos de restauração. Os parâmetros utilizados foram baseados na Resolução do INEA nº143/2017, que categoriza os estágios de desenvolvimento de projetos de restauração florestal, como demonstrado no quadro 1.

Quadro 1 - Valores de referência para quitação florestal nas fitofisionomias de Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual.

Parâmetros indicadores (INEA)	Crítico = 0	Mínimo = 0,65	Adequado = 1
Densidade (nº ind./ha)	< 1111	≥ 1111 < 1250	> 1250
Ind. Zoocóricos (%)	<40	≥ 40 < 60	≥ 60
Cobertura de copa (%)	>50	≥ 50 < 70	≥ 70
Equidade J'	<0,6	≥ 0,6 < 0,8	≥ 0,8
Riqueza S'	<15	≥ 15 < 25	≥ 25
Altura média (m)	<2	≥ 2 < 3	≥ 3
Infestação de gramíneas (%)	≥ 30	> 20 < 30	≥ 20

Fonte: produzido pelo autor.

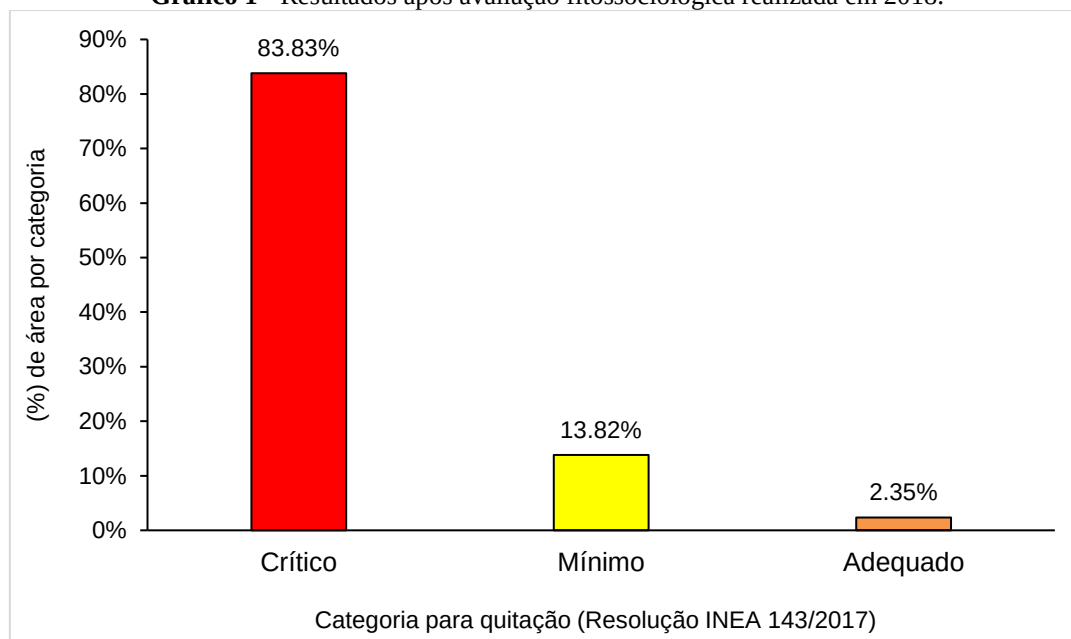
Adaptado da Resolução INEA 143 (2017).

Esta resolução foi utilizada como parâmetro para as avaliações, pois determina de forma específica diretrizes e critérios sobre elaboração, execução e monitoramento de projetos de restauração, desde a sua implantação até o seu monitoramento. Em sua estrutura foram desenvolvidos os critérios ecológicos mínimos, que os projetos deveriam conter a partir do 4º ano, após a implantação. Dentre esses:

- Densidade: permite uma avaliação da estabilidade na área em questão, uma vez que, se avaliada grande variação de indivíduos ao longo do tempo, então a estabilidade está comprometida e as atividades até então realizadas devem ser verificadas para reverter essa condição.
- Infestação de gramíneas: deve ser observada para que, se necessário, seja feito o controle.
- Altura das árvores: está relacionada diretamente com o desenvolvimento da muda, o que inclui aspectos como a qualidade do solo (físicos, biológicos e químicos), ambiente propício para o crescimento de cada espécie (utilização de espécies adequadas ao ambiente), competição, presença de pragas ou doenças.
- Indivíduos zoocóricos: favorece a quantidade de espécies migratórias no ambiente.
- Equidade J: importante para avaliar as espécies dominantes
- Riqueza: aumento da biodiversidade ao longo do tempo.

Ao final da avaliação os dados obtidos no levantamento fitossociológico foram processados, levando em consideração os valores contidos na Resolução 143, nas presentes fitofisionomias, sendo apresentados (gráfico 1):

Gráfico 1 - Resultados após avaliação fitossociológica realizada em 2018.



Fonte: produzido pelo autor.

Desta forma, observou-se que as atividades implantadas no projeto não haviam sido eficazes, pois mais de 80,00% do projeto se apresentava em categoria crítica, com elevada mortalidade das mudas plantadas em campo, baixo desenvolvimento das espécies arbóreas nativas e elevada densidade de gramíneas exóticas.

Dentre os fatores levantados para o insucesso do projeto, até o momento, os principais elencados pela equipe técnica foram:

- Periodicidade inadequada entre as atividades de manutenção (roçada, coroamento e replantio);
- Utilização de mudas de porte inadequado e baixa rustificação;
- Falta de mão de obra especializada para realizar o acompanhamento do desenvolvimento do projeto e determinar planos de ação específicos para cada local.

Após esta análise, para dar continuidade ao projeto foi desenvolvida a metodologia de avaliação da qualidade das atividades realizadas, visando a recuperação do ambiente e consequente quitação de passivos ambientais.

Inicialmente, para os locais inseridos nas categorias de crítico e mínimo, foi realizado o microplanejamento que propôs atividades pelo período de 3 anos, envolvendo inicialmente o preparo de área, com a retirada de gramíneas, seguido do plantio de espécies florestais nativas zoocóricas.

A manutenção, deveria ocorrer de forma bimensal, seguindo um cronograma preestabelecido, com atividades de roçada e coroamento, visando o controle da matocompetição. E para o enriquecimento de espécies florestais foi sugerido a inserção de atividades de nucleação.

Para o cumprimento do cronograma e objetivando a qualidade das atividades, o pagamento à empresa executora dessas atividades, foi condicionado a critérios que seriam avaliados mensalmente pela empresa gerenciadora do projeto.

3.2. Critérios de medição para avaliação de projetos de restauração florestal

Os critérios de medição desenvolvidos para pagamento das empresas executoras levam em consideração aspectos relacionados a assiduidade, qualidade e eficiência das atividades executadas.

Objetivando sempre alcançar a quitação da área em processo de restauração perante o órgão ambiental, o pagamento é realizado de forma parcelada, sendo que 60% do valor é pago após a realização da atividade. Depois de 30 dias da implantação ocorre uma nova avaliação in loco, caso a atividade tenha sido concluída com qualidade serão pagos mais 20%, totalizando 80% de pagamento na execução da atividade.

O restante (20%) é retido e pago, após 6 meses da data de implantação, mediante uma avaliação que leva em consideração os seguintes critérios:

- Assiduidade e Qualidade das operações: Neste são avaliados se às atividades foram desenvolvidas dentro do cronograma previsto inicialmente no projeto e o percentual de qualidade das atividades realizadas;

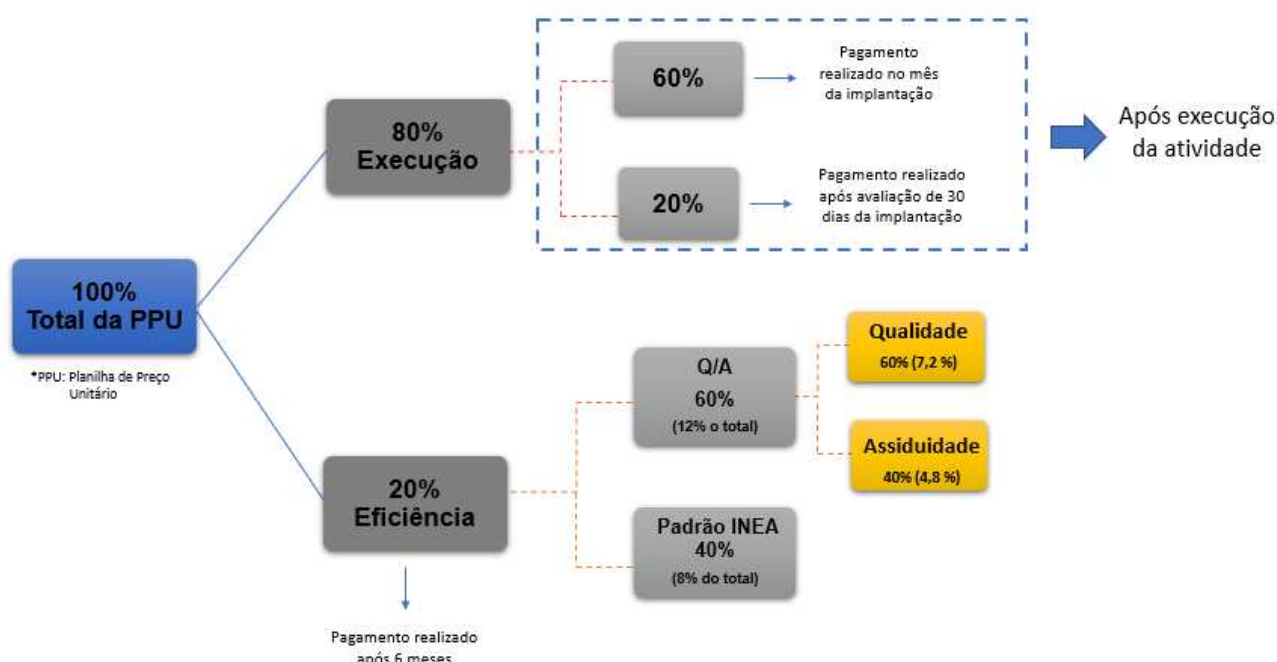
- Desenvolvimento da cobertura florestal (Padrão INEA): em todos os locais onde o projeto ocorre, existe o acompanhamento semestral, através de avaliações fitossociológicas e imageamento aéreo. A principal função é verificar o desenvolvimento da cobertura florestal e dos indicadores ecológicos pré-estabelecidos na Resolução INEA 143/2017.

O pagamento da avaliação semestral é repassado de forma integral para a empresa executora quando não ocorrerem atrasos em relação ao cronograma e a atividade é realizada com qualidade em área total prevista para o projeto.

Além disso, a avaliação fitossociológica atribui para cada ponto de restauração notas baseadas nos valores referência da Resolução INEA 143/2017. O pagamento é realizado se for identificado que houve alteração da faixa de pontuação em relação a avaliação semestral anterior, caso a nota da referida avaliação permaneça na mesma faixa o pagamento não é realizado.

A figura 1, demonstra a estrutura de parcelamento do pagamento das empresas executoras que realizam as atividades de manutenção nos projetos de restauração de dutos.

Figura 1 - Etapas de pagamento das atividades realizadas nos projetos de restauração florestal.



Fonte: produzido pelo autor.

4. Resultados

4.1. Avanço das categorias das áreas de restauração:

Após as auditorias de diagnóstico dos projetos de restauração florestal de 2018, foi dada continuidade às atividades de manutenção em sessenta e nove áreas. A metodologia de avaliação e os critérios de pagamentos para empresas executoras foram aplicados a todas as atividades que ocorressem nestes pontos de restauração.

Em relação aos resultados obtidos nesses pontos na primeira avaliação, 28 % das áreas apresentavam diagnóstico ambiental com conceito crítico, ou seja, não haviam alcançado características ambientais mínimas do restabelecimento florestal, sendo necessário realizar atividades de restauração básicas que possibilitassem condições mínimas para o início do processo de restauração.

O maior quantitativo, 69%, foram categorizados com critério mínimo de recuperação. Nestas, os indicadores se apresentavam em início do processo de restauração, sendo necessário a continuidade das atividades de manutenção para garantir o resgate da biodiversidade e a sustentabilidade do ambiente em questão.

Em menor porção, 3% das áreas, apresentaram valores aptos para fins de quitação, perante o órgão ambiental, porém obtinham algum critério baixo, sendo necessário continuar a manutenção em locais específicos no ponto de restauração.

A partir de outubro de 2018 foram iniciadas as atividades de preparo de área, plantio e manutenção. O pagamento da empresa executora, foi realizado após avaliação levando em consideração os critérios de medição especificados anteriormente.

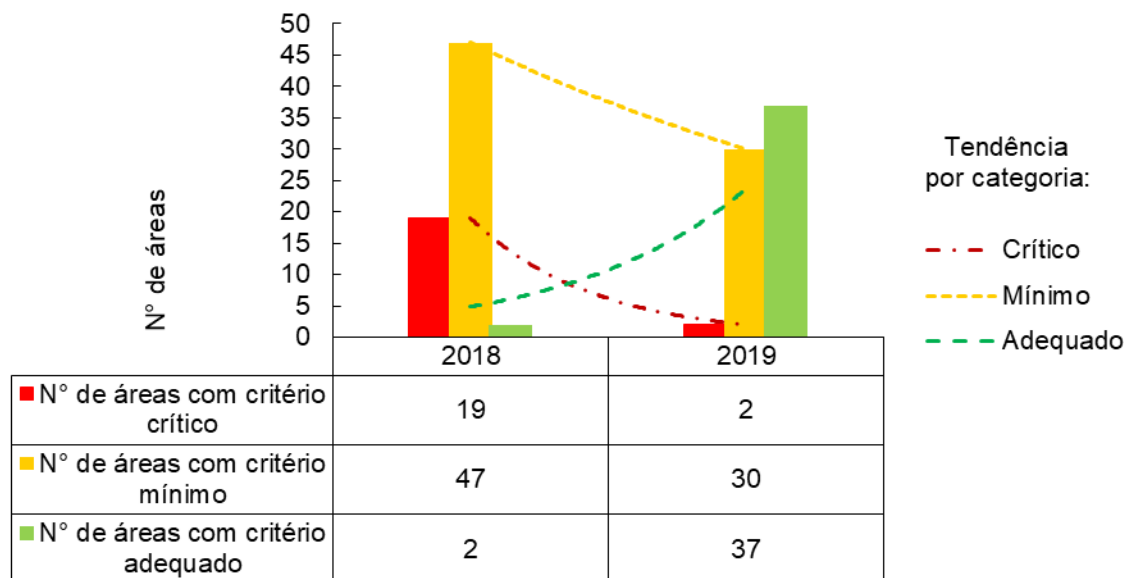
Na segunda avaliação semestral de 2019, observou-se rápida alteração das categorias dos pontos de restauração, resultado que se deve ao processo de restauração estar atrelado ao pagamento.

Desta forma, apenas 2 áreas foram classificadas como críticas representando 3% do total do projeto de restauração, as consideradas como mínima representaram 43% e as adequadas foram 54%.

Nota-se que o maior percentual do ano de 2019 está no conceito adequado o que mostra a efetividade do projeto.

De forma comparativa, entre os anos de 2018 e 2019, é possível observar elevada queda no número total de áreas que se encontravam em categoria crítica (gráfico 2).

Gráfico 2 - Comparativo do conceito obtidos para as áreas de restauração entre os anos de 2018 e 2019.



Fonte: produzido pelo autor.

Sendo que em 2019, ocorreu a alteração de categoria em dezessete áreas críticas, resultando assim em uma diminuição de 95% nesta categoria.

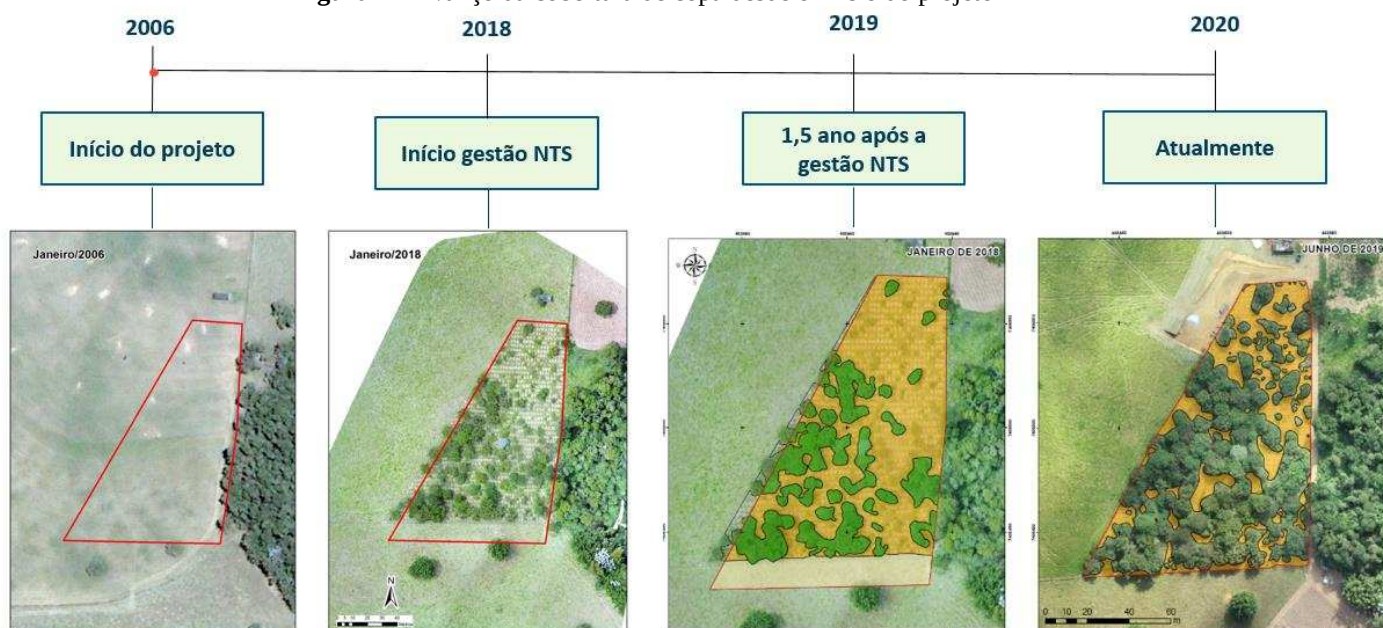
No conceito mínimo a tendência é similar ao crítico, sendo verificado uma diminuição do número de áreas. Em contrapartida aos critérios anteriores, na categoria adequada houve um avanço considerável dos indicadores ecológicos resultando em um acréscimo de 35 áreas, garantindo um acréscimo de 95% saindo de apenas 2 áreas aptas em 2018, para 37 em 2019.

4.2. Avanço dos critérios ecológicos

O avanço dos critérios ecológicos é característica essencial para que ocorra a alteração da categorização das áreas de restauração. Verifica-se, que o principal fator atuante sobre essas alterações é a realização das atividades com a qualidade e periodicidade adequada.

O acompanhamento por imagens aéreas (figura 2) demonstra os avanços obtidos em relação a cobertura de copa de uma das áreas em restauração do projeto, a cobertura por vegetação nativa se tornou mais evidente, em 2019, em grande parte dos pontos de restauração pertencentes ao projeto.

Figura 2 - Avanço da cobertura de copa desde o início do projeto



Fonte: produzido pelo autor.

Dentre os indicadores ecológicos mais críticos no início do projeto, estava a cobertura de copa, característica que interfere diretamente no número de indivíduos por hectare, e altura média desses indivíduos, causada pelo baixo desenvolvimento e alta mortalidade das mudas plantadas.

Ambos os fatores interferem diretamente na infestação de gramíneas, uma vez que a incidência de luz ocasionada pela cobertura de copa descontínua favorece o desenvolvimento de espécies gramíneas exóticas que intensificam a competição com espécies provenientes da regeneração natural.

Com a implantação da gestão minuciosa e de planos de ação específicos para cada área, proporcionou aumento dos indivíduos arbóreos, desenvolvimento considerável das mudas anteriormente plantadas e a diminuição das gramíneas.

5. Considerações finais

Este trabalho demonstra o desenvolvimento e evolução dos projetos de restauração florestal aplicados em áreas degradadas devido a implantação de dutos. Através dele torna-se perceptível a importância da gestão de projetos desde a implantação até conclusão.

A gestão se demonstrou grande aliada no desenvolvimento ecológico do local, pois foi realizado o microplanejamento periódico dos pontos de restauração e consequentemente a aplicação de atividades pontuais, que trouxeram elevado desenvolvimento desde o primeiro ano de gestão do projeto pela empresa gerenciadora.

No início, 2006, às atividades aplicadas foram realizadas apenas na implantação do projeto, não sendo executadas as manutenções com qualidade e regularidade, fato que gerou alta mortalidade das mudas e elevada infestação de gramíneas exóticas.

A metodologia apresentada neste artigo, foi eficaz para realizar o pagamento das empresas executoras, uma vez que houve aumento considerável na qualidade dos serviços prestados, sendo verificado maior comprometimento na execução de todas as etapas das atividades, assim como o compromisso com os prazos preestabelecidos no cronograma inicial.

Posteriormente a aplicação da metodologia de pagamento, houve elevado avanço dos critérios ecológicos e ambientais, sendo alcançado o acréscimo de 95% de áreas aptas para obtenção da quitação florestal.

Desta forma, conclui-se que a gestão é uma ferramenta essencial para a realização de projetos de restauração florestal que visam recompor um ambiente degradado e garantir novamente o equilíbrio ecológico e sustentabilidade do local.

6. Agradecimentos

O Grupo Index agradece a Nova Transportadora do Sudeste S/A pela liberação da divulgação dos dados obtidos durante a nossa gestão nas áreas de restauração florestal, além de todo o suporte que nos foi concedido durante a realização do projeto.

Referências

- ALMEIDA, M. R. C. S. (2008). Proposta de metodologia para implementação de SGA - Sistema de Gestão Ambiental em obras de dutos (Vol. 14, p. IBP1887 08). Presented at the Rio Oil & Gas, Rio de Janeiro. Retrieved from <https://www.osti.gov/etdeweb/servlets/purl/21219383>
- BENINI, R. D. M., SOSSAI, M. F., PADOVEZI, A., & MATSUMOTO, M. H. (2019). *Plano estratégico da cadeia da restauração florestal: o caso do Espírito Santo*. Espírito Santo: The Nature Conservancy. Retrieved from <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9228>
- BRANCALION, P. H. S., VIANI, R. A. G., RODRIGUES, R. R., & GANDOLFI, S. (2012). *Avaliação e monitoramento de áreas em processo de restauração. Restauração ecológica de ecossistemas degradados* (2nd ed.). Viçosa: Editora UFV. Retrieved from [http://esalqlastrop.com.br/img/aulas/Cumbuca%206\(2\).pdf](http://esalqlastrop.com.br/img/aulas/Cumbuca%206(2).pdf)
- FERREIRA, M. I. P., MORAES, G. P., & SANTOS, N. M. (2004). Valoração econômica dos impactos ambientais de dutos em Unidades de Conservação (Vol. 3, p. 0548). Presented at the Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, Salvador. Retrieved from http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/3/trabalhos/IBP0548_05.pdf
- MALIZIA, A., CHACOFF, N. P., GRAU, H. R., & BROWN, A. D. (n.d.). Vegetation recovery on a gas-pipeline track along an altitudinal gradient in the Argentinean Yungas forests. *Ecología Austral*, 14(2), 165–178. Retrieved from https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/ecologiaaustral/ecologiaaustral_v014_n02_p165.pdf
- MARTINS, E. M., SILVA, E. R. D., CAMPELLO, E. F. C., LIMA, S. S. D., NOBRE, C. P., CORREIA, M. E. F., & RESENDE, A. S. D. (2019, June 30). O uso de sistemas agroflorestais diversificados na restauração florestal na Mata Atlântica. *Ciência Florestal*, 29(2), 632–648. Retrieved from <https://www.scielo.br/pdf/cflo/v29n2/1980-5098-cflo-29-02-632.pdf>
- Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. (2017). *Forest Restoration and Rehabilitation*. Roma: FAO. Retrieved from <http://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules/forest-restoration-and-rehabilitation/basic-knowledge/en/>
- PRIMACK, R. B., & RODRIGUES, E. (2001). *Biologia da conservação*. Londrina: Planta. Retrieved from https://www.academia.edu/40644193/Biologia_da_Conserva%C3%A7%C3%A3o_-_Primack_and_Rodrigues
- RENK, M. (2016). *Transporte e armazenamento de hidrocarbonetos em áreas costeiras: um estudo sobre percepção de riscos em municípios do litoral norte paulista* (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Retrieved from http://www.repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/320972/1/Renk_Michelle1982-_D.pdf
- RIBEIRO, P. C. C., & FERREIRA, K. A. (2002). Logística e transportes: uma discussão sobre os modais de transporte e o panorama brasileiro. (Vol. 24, p. 0689). Presented at the XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Curitiba. Retrieved from <http://tecspace.com.br/paginas/aula/mdt/artigo01-MDL.pdf>
- RODRIGUES, R. R. R., & SANTIN BRANCALION, P. H. (2009). *Pacto pela restauração da mata atlântica*. Piracicaba: ESALQ. Retrieved from https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/1935299/mod_resource/content/1/PACTO%20pela%20restaur%20MA.pdf
- SCHONEWALD-COX, C., & BUECHNER, M. (1992). *Park protection and public roads*. In *Conservation biology*. Boston: Springer. Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4684-6426-9_15
- VAZ, A. V., OLIVEIRA, K. N. D., & DAMASCENO, P. E. (2005). *O modal dutoviário: análise da importância e considerações sobre suas principais características*. Ceará: Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes-PETTRAN. Retrieved from http://www.academia.edu/download/2002266/Modal_Dutoviario_-_2005.pdf
- VIDAL, C. Y., & RODRIGUES, R. R. (n.d.). *Restauração da diversidade: os viveiros do estado de São Paulo*.

Piracicaba: Universidade de São Paulo - ESALQ. Retrieved from

https://www.esalq.usp.br/biblioteca/sites/default/files/Restaura%C3%A7%C3%A3o_diversidade.pdf