

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola

**GESTÃO DO PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS
DEGRADADAS: ESTRATÉGIA PARA
APERFEIÇOAMENTO**

NATACHA GABRIELA BRUN DOS SANTOS

RONDONÓPOLIS – MT

2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola

**GESTÃO DO PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS
DEGRADADAS: ESTRATÉGIA PARA
APERFEIÇOAMENTO**

NATACHA GABRIELA BRUN DOS SANTOS
Engenheira Agrícola e Ambiental

Orientador: Prof. Dr. NORMANDES MATOS DA SILVA

**Dissertação (Mestrado) apresentada ao
Instituto de Ciências Agrárias e
Tecnológicas da Universidade Federal
de Mato Grosso, para obtenção do título
de Mestre em Engenharia Agrícola. Linha
de pesquisa: Agroecossistemas.**

RONDONÓPOLIS – MT

2013

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

B894g Brun dos Santos, Natacha Gabriela.
Gestão do Projeto de Recuperação de Áreas
Degradadas: : Estratégia para aperfeiçoamento / Natacha
Gabriela Brun dos Santos. -- 2013
149 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Normandes Matos Silva.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato
Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas,
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola,
Rondonópolis, 2013.
Inclui bibliografia.

1. Recuperação de áreas degradadas. 2. Gestão de
projetos. 3. IRPA. 4. Gestão da qualidade. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a)
autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

NATACHA GABRIELA BRUN DOS SANTOS

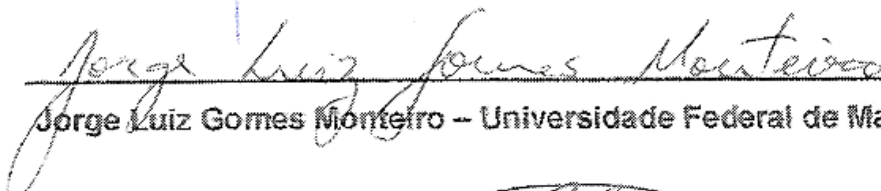
**GESTÃO DO PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS
DEGRADADAS: ESTRATÉGIA PARA
APERFEIÇOAMENTO**

Dissertação (Mestrado) apresentada ao
Instituto de Ciências Agrárias e
Tecnológicas da Universidade Federal
de Mato Grosso, para obtenção do título
de Mestre em Engenharia Agrícola. Linha
de pesquisa: Agroecossistemas.

Aprovada em 20 de dezembro de 2013.


BANCA EXAMINADORA

Normandes Mates da Silva – Universidade Federal de Mato Grosso


Jorge Luiz Gomes Monteiro – Universidade Federal de Mato Grosso


Antônio Conceição Paranhos Filho –

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, por me capacitar e abençoar em todos os meus caminhos, pois sem ele essa pesquisa não existiria.

Agradeço ao amor, participação e companheirismo da minha família. Minha mãe Rita de Cássia Brun dos Santos, meu pai Antônio Martins dos Santos, minha irmã Bruna Graziela Brun dos Santos e meu irmão Vinnícius Gabriel Brun dos Santos. Amo todos vocês!

Agradeço aos meus irmãos em Cristo que me acompanharam por essa jornada, vibrando com meus testemunhos de vitória e me exortando a permanecer na fé em Cristo Jesus, nos momentos de dificuldade.

Agradeço à orientação e confiança que o meu orientador, Prof. Normandes Matos da Silva depositou no meu trabalho e esforço. Essa dissertação foi um verdadeiro trabalho em equipe!

Agradeço aos professores Jorge Luiz Gomes Monteiro e Luis Otávio Bau Macedo, pelas contribuições ao trabalho na banca de qualificação.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola pela oportunidade em cursar o mestrado.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de nível Superior - CAPES pela concessão da bolsa.

“E me disse: Filho do homem, porventura viverão estes ossos? E eu disse: Senhor DEUS, tu o sabes. Então me disse: Profetiza sobre estes ossos, e dize-lhes: Ossos secos, ouvi a palavra do Senhor. Assim diz o Senhor DEUS a estes ossos: Eis que farei entrar em vós o espírito, e vivereis”
Ezequiel 37-3:5

“Porque para Deus nada é impossível”.
Lucas 1:37

LISTA DE FIGURAS

	Página
1 O ciclo de gerenciamento PDCA (SOKOVIC et al., 2010).....	68
2 Exemplo do uso do diagrama de Ishikawa para a análise de causas primárias para um problema (perda de especialistas) (ILIE; CIOCOIU, 2010).....	76
3 Planilha IRPA desenvolvida no projeto Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA) (ARAÚJO, 2006).....	79
4 Imagem aérea derivada de VANT que possibilita visualizar detalhes de diferentes classes de uso das terras.....	89
5 Esquema para a apresentação das funcionalidades principais, relações entre as seções de dados e fluxo de informações, no sistema de gerenciamento GePRAD 1.0.....	105
6 Agrupamento e subagrupamento das áreas pelo software GePRAD 1.0.	108
7 Tela inicial do software protótipo “Gestor Ambiental”.....	115
8 Exemplo de tela para cadastro de dados, no protótipo GEAM.	116
9 Cadastro de propriedade rural, no protótipo GEAM.....	117
10 Identificação e associação de causas e tipos de degradação a cada fragmento de área degradada, no protótipo GEAM...	118
11 Associação e caracterização dos efeitos causados ao ambiente em pressões e ameaças, para cada fragmento de área degradada, no protótipo GEAM.....	119
12 Plano de ação para a redução de pressão, com informações sobre cronograma e orçamento, no protótipo GEAM.	120
13 Orçamento de material permanente, no protótipo GEAM.....	121
14 Orçamento de mão de obra, no protótipo GEAM.....	121

LISTA DE TABELAS

	Página
1 Distribuição de classes e frequências relacionadas à área total degradada em propriedades rurais do município de Alto Araguaia, MT.....	49
2 Escala de pontuação para os parâmetros que compõem o Índice de Redução de Pressões e Ameaças (IRPA)....	77
3 Descrição de pressão/ameaça e o significado de 100% em sua redução.....	83
4 Matriz de Priorização para a escolha entre duas ou mais intervenções.	86
5 Intervenções propostas e significado de 100% em suas respectivas conclusões.	87
6 Intervenções associadas a cada pressão e ameaça listadas.	92
7 Dimensionamento dos fatores mão de obra, infraestrutura, custos e prazo, para a meta de conclusão das intervenções levantadas para cada pressão/ameaça.	93
8 Readequação dos fatores mão de obra, infraestrutura, custos e prazo, para a meta de conclusão das intervenções levantadas para cada pressão/ameaça.....	95

LISTA DE QUADROS

	Página
1 Dificuldades e contribuições relatadas pelo primeiro entrevistado, quanto à elaboração e gestão do PRAD.....	35
2 Práticas e contribuições relatadas pelo segundo entrevistado, quanto à elaboração e gestão do PRAD.,.....	37
3 Práticas e contribuições relatadas pelo terceiro entrevistado, quanto à elaboração e gestão do PRAD.	39
4 Práticas e contribuições relatadas pelo terceiro entrevistado, quanto à elaboração e gestão do PRAD.	41
5 Resultados da descrição do estado de conservação do solo e justificativas técnicas informadas nos PRADs.	51
6 Tipos e descrição de ferramentas utilizadas na construção do protótipo e do software baseado no sistema de gerenciamento de PRADs.....	134

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Apresentação da pesquisa.....	13
1.2 O contexto jurídico: licenciamento ambiental.....	14
1.2.1 Âmbito nacional e legislação relacionada à recuperação de áreas degradadas no estado de Mato Grosso	14
1.2.2 Considerações sobre o licenciamento ambiental rural.....	16
1.3 Os capítulos.....	18
1.4 REFERÊNCIAS.....	19
2 PRAD NO CONTEXTO DO CAR: ELABORAÇÃO E CONDUÇÃO DESSE INSTRUMENTO NO ESTADO DE MATO GROSSO.....	21
Resumo.....	21
Abstract.....	22
2.1 Introdução.....	23
2.1.1 Revisão de literatura.....	24
2.1.1.2 Análise de conteúdo x análise de discurso.....	25
2.2 Metodologia.....	27
2.2.1 Reuniões técnicas com profissionais.....	27
2.2.2 Análise de textos: opiniões argumentativas.....	29
2.2.2.1 Contextualização do curso online “Metodologia para elaboração e gestão do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas”	29
2.2.3 Estudo de caso: “Avaliação de planos de recuperação de áreas degradadas desenvolvidos no município de Alto Araguaia, MT”	31
2.3 Resultados e discussão.....	32
2.3.1 Entraves iniciais.....	32

	Página
2.3.2 Análise dos relatórios de entrevistas com profissionais atuantes na recuperação de áreas degradadas.....	33
2.3.2.1 Perfil dos profissionais.....	33
2.3.2.2 Contribuições referentes às entrevistas realizadas.....	34
2.3.2.3 Contribuição das informações geradas na pesquisa para o desenvolvimento do sistema de gerenciamento de PRADs.....	41
2.3.3 Análise das percepções de profissionais em relação à elaboração e gestão do PRAD.....	42
2.3.4 Análise de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas no município de Alto Araguaia, MT.....	48
2.4 Conclusões.....	54
2.5 Referências.....	55
3 CRIAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DO PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E DO SOFTWARE GePRAD.....	59
Resumo.....	59
Abstract.....	60
3.1 Introdução.....	61
3.1.1 Revisão de literatura.....	62
3.1.1.1 Revisão de conceitos-chave na Ecologia.....	62
3.1.1.2 Ferramentas de Gestão.....	65
3.1.1.2.1 Índice de Redução de Pressões e Ameaças (IRPA)..	65
3.1.1.2.2 Ciclo PDCA.....	68
3.1.1.2.3 <i>Brainstorming</i>	69
3.1.1.2.4 Matriz de priorização.....	69
3.1.1.2.5 Diagrama de Ishikawa ou de causa e efeito.....	70
3.1.1.2.6 Análise de Pareto.....	70
3.1.1.7 <i>Program Evaluation and Review Technique</i> (PERT)....	71
3.1.1.3 Softwares na gestão de informações.....	72
3.2 Metodologia.....	72

	Página
3.2.1 Rotina Metodológica.....	72
3.2.1.1 O ciclo PDCA.....	73
3.2.1.2 <i>Brainstorming</i>	74
3.2.1.3 Matriz de priorização.....	75
3.2.1.4 Diagrama de Ishikawa ou diagrama de causa e efeito..	75
3.2.1.5 Análise de Pareto.....	76
3.2.1.6 Índice de redução de pressões e ameaças (IRPA).....	77
3.2.2 Estrutura básica do software.....	78
3.2.2.1 Adaptação e customização da planilha IRPA.....	78
3.2.2.2 Desenvolvimento do projeto do sistema e software.....	79
3.2.2.3 Fase de codificação de dados.....	80
3.2.2.4 Apresentação do protótipo.....	81
3.3 Resultados e discussão.....	81
3.3.1 Rotina metodológica proposta para elaboração e gestão do PRAD.....	81
3.3.1.1 Elaboração do PRAD.....	81
3.3.1.1.1 Planejamento relacionado ao cronograma e orçamento.....	97
3.3.1.2 Gestão do PRAD.....	100
3.3.1.2.1 Orçamento e custos reais.....	102
3.3.1.3 Pressupostos básicos para o uso da rotina metodológica.....	103
3.3.3 Estrutura básica do sistema GePRAD 1.0.....	104
3.3.3.1 Seção de elaboração do PRAD.....	106
3.3.3.2 Seção de gestão do PRAD.....	111
3.3.3.3 Apresentação do <i>software</i> Gestor Ambiental (GEAM)..	114
3.4 Conclusões.....	122
3.5 Referências.....	124
4 CONCLUSÕES.....	132

	Página
APÊNDICES.....	134
ANEXOS.....	135

1. INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação da pesquisa

A demanda inicial para a realização da pesquisa foi a ausência de parâmetros específicos sobre a fase de monitoramento do processo de recuperação de áreas degradadas, no Roteiro Básico de Apresentação do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD (APPD e/ou ARLD), disponibilizado pela SEMA-MT.

As perguntas motivadoras neste momento foram: como este monitoramento ocorre na prática? O profissional responsável pela condução do projeto acompanha a área em recuperação, realizando os tratamentos culturais e o monitoramento do processo de restauração ecológica, por cinco a 30 anos, como o roteiro da SEMA-MT pressupõe? Como as informações geradas durante o projeto são processadas e armazenadas?

A partir destas indagações, definiu-se como objetivo geral da pesquisa a avaliação do conjunto de procedimentos para criação e consolidação do PRAD e desenvolvimento de estratégias para o gerenciamento de informações referentes ao processo de recuperação de áreas degradadas situadas em reservas legais e áreas de preservação permanente.

Bullock et al. (2011) define degradação ambiental como a simplificação ou interrupção das funções e processos naturais do ecossistema, causada por perturbações antrópicas severas, imprevistas e/ou prolongadas.

No Estado de Mato Grosso, o contexto de recuperação de áreas degradadas é preocupante, pois de acordo com dados da Secretaria Estadual de Meio Ambiente, SEMA-MT, cerca de um terço da área total do Estado se encontra degradada. Há um alto risco de ampliação deste cenário, ao se considerar a dimensão do espaço ocupado por atividades potencialmente degradadoras (MATO GROSSO, 2010).

Nesta seção, avaliar-se-á o contexto legislativo ambiental em que a pesquisa se insere, os objetivos e justificativa para esse estudo. Encerra-se com uma breve apresentação dos capítulos seguintes.

1.2 O contexto jurídico: licenciamento rural

1.2.1 Âmbito nacional e legislação relacionada à recuperação de áreas degradadas no Estado de Mato Grosso

Recentemente, houve a publicação do Novo Código Florestal em nível nacional, elaborado na lei 12.651, de 25 de maio de 2012 e alterado pela Lei 12.727, de 17 outubro de 2012 (BRASIL, 2012).

No contexto da recuperação de áreas degradadas, a lei 12.651/12 (BRASIL, 2012) trouxe, no capítulo VI, disposições que tratam sobre a criação do cadastro ambiental rural (CAR). O cadastro é um registro eletrônico obrigatório das propriedades e posses rurais em nível nacional, no âmbito do Sistema Nacional de Informações do Meio Ambiente, SINIMA, que além de preparar as propriedades e posses rurais para a certificação ambiental, ainda visa a redução do passivo ambiental nestas áreas (recuperação de reserva legal e área de preservação permanente degradadas).

O CAR está inserido no contexto dos Programas de Regularização Ambiental (PRAs). O capítulo XIII, dessa mesma lei, traz como disposições transitórias, a necessidade de implantação e regulamentação, pela União, Estados e o Distrito Federal, dos Programas de regularização ambiental.

O decreto 7.830 de 2012 (BRASIL, 2012) foi promulgado a fim de regulamentar o PRA. No artigo nono desse decreto, o PRA é definido como um conjunto de ações e iniciativas empreendidas pelos proprietários e posseiros rurais, a fim de obterem a regularização ambiental de suas propriedades. Nesse mesmo artigo, em seu parágrafo único, o decreto cita que, como instrumentos do Programa de Regularização Ambiental estão o CAR, o termo de compromisso e o projeto de recomposição de áreas degradadas e alteradas.

O termo de compromisso é assinado pelo proprietário ou possuidor após a inscrição deste no cadastro ambiental rural e apresentação do PRAD, caso seja necessário, sendo o termo um título executivo extrajudicial (BRASIL, 2012).

A assinatura do termo pressupõe que as sanções decorrentes das infrações cometidas antes de 22 de julho de 2008 serão suspensas. Depois de

cumpridas as obrigações firmadas pelo proprietário no termo de compromisso (com os prazos e condições contemplados), as multas serão definitivamente convertidas em serviços de preservação e melhoria da qualidade ambiental, o que regularizará o uso das áreas consolidadas, de acordo com o artigo 59, §5º da lei 12.651 de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012).

Áreas consolidadas, de acordo com o artigo 3º, também da lei supramencionada, são áreas de imóveis rurais com ocupação antrópica anterior a 22 de julho de 2008, e que apresentem benfeitorias, edificações ou atividades agrossilvipastoris.

A grande ferramenta para a regularização do passivo ambiental das propriedades está sendo o cadastro ambiental rural. A partir do momento que foi detectado um passivo ambiental (área degradada na propriedade), o proprietário deve apresentar o projeto de recomposição de áreas degradadas ou alteradas. Nota-se a denominação do PRAD, pois de projeto de recuperação de áreas degradadas, a denominação foi mudada para projeto de recomposição de áreas degradadas e alteradas.

A legislação relacionada à proteção de áreas nativas ou recuperação de áreas degradadas, dentre os anos 2000 a 2008 no Estado de Mato Grosso, contou com dois programas pioneiros em nível nacional.

De acordo com Azevedo e Saito (2013) e Fatorelli e Mertens (2010), em Mato Grosso foi regulamentado em 1997 e implementado, em 2000, o primeiro sistema de licenciamento ambiental de propriedades rurais em Estado da Amazônia Legal, nomeado como Sistema de Licenciamento Ambiental de Propriedades Rurais (SLAPR).

Ao observarem a dinâmica das autorizações para desmatamento em áreas legalizadas pelo programa, bem como das áreas efetivamente desmatadas (em caráter conforme ou não conforme com a lei), Azevedo e Saito (2013) avaliaram que o programa SLAPR foi bem sucedido em legalizar os desmatamentos, e não em reduzir ou impedir os desmatamentos neste período. Em outras palavras, o desmatamento ganha a chancela do Estado como atividade legalizada.

No período analisado, o desmatamento de propriedades não cadastradas no sistema, em áreas de reserva legal, foi cerca de duas vezes maior do que das áreas licenciadas, o que pode corroborar com a perspectiva

de que sistemas de licenciamento ambiental são ferramentas para o monitoramento da aplicação do Novo Código Florestal (AZEVEDO; SAITO, 2013).

Em 2008, por meio da lei complementar nº 343, de 24 de dezembro de 2008, o Programa Mato-Grossense de Regularização Ambiental Rural foi criado.

Este programa foi pioneiro no país, pois aplicou as bases conceituais em que o Cadastro Ambiental Rural, dentro do Programa de Regularização Ambiental, propõe atualmente em nível nacional.

O MT Legal instituiu em 2008 o Cadastro Ambiental Rural para todas as propriedades ou posses rurais no estado de Mato Grosso, sendo obrigatória a busca do licenciamento ambiental por parte do proprietário. Neste sistema, áreas que foram desmatadas até dezembro de 2007 poderiam regularizar seu passivo ambiental estabelecendo um termo de ajustamento de conduta – TAC, durante o processo de licenciamento ambiental, sem serem autuados pelos crimes ambientais cometidos.

Assim, como requisitos de adesão ao Programa MT Legal havia o cadastro da propriedade no CAR, se preciso a regularização de passivo ambiental pela elaboração do PRAD (projeto de recuperação de áreas degradadas), posteriormente a assinatura do TAC e a solicitação da licença ambiental única (LAU).

1.2.2 Considerações sobre o licenciamento ambiental rural

Fatorelli e Mertens (2010) consideram o licenciamento ambiental rural como uma ferramenta importante para o planejamento e integração de políticas ambientais e sociais, além da definição de cenários da dinâmica socioeconômica e ambiental de uma área.

Porém, os autores supracitados elencaram uma série de problemas relativos à implementação e gestão do licenciamento ambiental rural no Brasil, avaliando-os em três categorias principais: problemas técnicos e metodológicos, institucionais e políticos e problemas ligados exclusivamente à

compreensão da linguagem utilizada na legislação ambiental pelo público em geral.

Em relatório sintético da avaliação do programa 179 (MATO GROSSO, 2010), cujo nome é “Gestão de áreas degradadas”, empreendido pela SEMA-MT, com objetivo de promover a redução do passivo ambiental e a restauração de áreas degradadas nos biomas de Mato Grosso, há a citação explícita de dificuldades encontradas pela equipe do programa, que se relacionam tanto a problemas institucionais, como técnicos e políticos.

Foram problemas elencados no relatório em relação à condução do programa “Gestão de áreas degradadas”:

1. Burocracia no processo de aquisição de equipamentos, materiais e contingenciamento de recursos, no segundo semestre de 2009;
2. Número de técnicos inferior ao necessário para atender à demanda (condução de projetos piloto de recuperação em campo);
3. Falta de disponibilidade de veículos e motoristas para a condução dos profissionais a visitas em campo;
4. Direcionamento da prioridade à solução de demandas à Superintendência de Gestão Florestal (SGF), em detrimento a outros setores da SEMA-MT.

A SEMA-MT ainda, de acordo com o citado por Saito e Azevedo (2013), antes de 2005 dividia com o IBAMA a competência pela autorização de desmatamento em propriedades rurais, a saber, a SEMA-MT autorizaria desmatamentos em áreas acima de 200 hectares e o IBAMA, para áreas menores que este valor. A partir de 2005, a SEMA-MT ficou responsável por licenciar e autorizar desmatamentos, independente do tamanho da área.

Pode-se perceber que o volume de demandas da secretaria estadual aumentou significativamente a partir de 2005.

Mediante o exposto, Saito e Azevedo (2013) alertam para a necessidade de se ter prudência na análise dos dados submetidos a um sistema de licenciamento ambiental, em relação às propriedades rurais. O sistema de licenciamento implantado pode dar a ideia de controle do processo produtivo pelo Estado, porém esta impressão de controle é falsa. Neste aspecto, o que

realmente se controla são informações e registros, e não a ação real, seja o desmatamento, seja a recuperação de áreas degradadas.

Os mesmos autores concluíram que o licenciamento não alterava a lógica de raciocínio que leva o proprietário a escolher desmatar ou não a sua área. Desta maneira, deve-se adotar uma postura crítica quando se analisa os benefícios e possíveis riscos que a implantação de sistemas de licenciamento ambiental rural pode trazer no controle e redução das pressões ambientais vislumbradas.

Como resultado do Programa MT Legal, temos pela análise de laudos técnicos relativos ao acompanhamento de TACs pelos responsáveis técnicos da SEMA-MT, gerados entre 2008 e 2009, que 689 propriedades rurais cadastradas no programa não haviam começado o processo de recuperação descrito ou que a recuperação estava sendo realizada em desacordo com o pactuado no termo de ajustamento de conduta.

Percebe-se a dificuldade no monitoramento dos dados gerados pelo cadastro das propriedades rurais, pelo órgão institucional competente.

1.3 Os capítulos

O capítulo 1 constitui uma breve introdução e contextualização da pesquisa apresentada no cenário legislativo e operacional relativo à recuperação de áreas degradadas, no Estado de Mato Grosso.

O capítulo 2 aborda um panorama geral de como ocorre o processo de elaboração e gestão do PRAD atualmente, a partir de entrevistas com profissionais que possuem experiência na área, além da análise de opiniões expressas por profissionais nas áreas de Ciências Biológicas, Engenharias, Ciências Agrárias e Geografia, com interesse profissional em restauração ecológica. Para viabilizar os dados da pesquisa, utilizou-se além de entrevistas, um curso *online* de capacitação profissional sobre recuperação de áreas degradadas, que contemplava, dentre outras atividades, a participação dos inscritos em fóruns de discussão.

Para caracterizar o processo de elaboração do PRAD atualmente no Estado de Mato Grosso, ocorreu a análise de relatórios de PRADs, gerados

pelo sistema SIMLAM Técnico, no Município de Alto Araguaia, sudeste do Estado.

No capítulo 3, avalia-se a estrutura do sistema de gerenciamento para projetos de recuperação de áreas degradadas (GePRAD), detalhando-se uma proposta de rotina metodológica desenvolvida para o planejamento e gestão das atividades, bem como as funcionalidades e fluxo de dados estabelecidos para o sistema de gerenciamento.

De forma mais específica, apresenta-se um sistema de gerenciamento de PRAD que embasou um protótipo de software específico, concebido para ampliar a eficiência e eficácia da gestão de projetos de recuperação ambiental em propriedades rurais.

A pesquisa aqui apresentada não possui caráter experimental, mas sim características que a insere no contexto de pesquisa exploratória e de inovação tecnológica, baseada em estudo de caso. Foram privilegiadas duas vertentes básicas: uma relacionada à interação entre demandas acadêmicas e de profissionais da iniciativa privada envolvidos com recuperação ambiental, e outra vertente que compreendeu a concepção de um sistema de gerenciamento de conflitos, no contexto da recuperação de áreas degradadas, estabelecendo um protocolo de procedimentos pautados em ferramentas de gestão da qualidade e no controle de pressões e ameaças, que foi materializado em um protótipo denominado GePRAD.

1.4 REFERÊNCIAS

AZEVEDO, A. A.; SAITO, C. H. O perfil do desmatamento em Mato Grosso, após implantação do licenciamento ambiental em propriedades rurais. **Cerne**, Lavras, v. 19, n. 1, p. 111-122, 2013.

BRASIL. Decreto n.º 7830, de 17 de outubro de 2012, que dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, v. 149, n. 202, p. 5, 18 out. 2012. Seção 1.

BRASIL. Lei n.º 16.561, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n.ºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as

Leis n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n.º 166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 set. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 31 ago. 2012.

BULLOCK, J. M., et al. Restoration of ecosystem services and biodiversity: conflicts and opportunities. **Trends in Ecology and Evolution**, Maryland Heights, v. 26, n. 10, 2011.

FATORELLI, L.; MERTENS, F. Integração de políticas e governança ambiental: o caso do licenciamento rural no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v.13, n.2, p. 401-415, 2010.

MATO GROSSO. **Relatório sintético de avaliação dos programas. Objetivo estratégico 09: Redução do ritmo de desmatamento e recuperação do passivo ambiental das áreas degradadas dos biomas de Mato Grosso**. Cuiabá: Governo do Estado de Mato Grosso, 2010. 10 p.

PRAD NO CONTEXTO DO CAR: ELABORAÇÃO E CONDUÇÃO DESSE INSTRUMENTO NO ESTADO DE MATO GROSSO

RESUMO – A gestão do projeto de recuperação de áreas degradadas (PRAD) apresenta deficiências no Estado de Mato Grosso. Buscou-se esboçar um panorama da metodologia empregada nesses projetos e as demandas básicas apresentadas pelos profissionais, na elaboração e gestão das informações geradas na execução dos PRADs. A coleta de opiniões técnicas provenientes de profissionais da área de recuperação ambiental foi obtida por meio de entrevistas e da oferta de curso de extensão sobre PRAD. Foram 24 profissionais que participaram da pesquisa, entre as entrevistas e os inscritos no curso de extensão. De forma complementar as entrevistas, houve a análise de 57 PRADs elaborados para propriedades rurais, localizadas no Município de Alto Araguaia-MT. Como um panorama atual, verificou-se que na etapa de elaboração do PRAD, os dados informados normalmente seguem um modelo pré-estabelecido pelo profissional, sendo sintéticos e semelhantes entre si, principalmente nas justificativas técnicas quanto à adoção de metodologias e descrição do diagnóstico ambiental referente à área degradada e ao processo de degradação. Como demandas mencionadas por parte dos profissionais entrevistados, foi citada a necessidade de roteiros mais detalhados para condução das atividades, orientados aos responsáveis técnicos e aos proprietários rurais. Na etapa de condução e monitoramento, há a necessidade de se gerir os dados com perspectiva a se identificar falhas no processo e agir no sentido de corrigi-las, na lógica do ciclo PDCA, para a melhor adequação de futuras propostas. A discussão não se encerra com esse trabalho, sendo necessária maior cooperação entre profissionais, técnicos de órgãos fiscalizadores, acadêmicos e proprietários rurais de forma que haja maior sociabilização dos resultados de diferentes PRADs, favorecendo o aperfeiçoamento técnico e científico no âmbito da recuperação de áreas degradadas.

Palavras-chave: gestão de projetos; recuperação de áreas degradadas; melhoramento contínuo.

PRAD WITHIN THE CAR: ESTABLISHMENT AND CONDUCT OF THESE INSTRUMENTS IN MATO GROSSO

ABSTRACT - Reclamation project management is deficient in the state of Mato Grosso, Brazil. This study attempted to outline an overview of the methodology employed in these projects and the basic demands made by professionals, in design and management information generated for PRAD's implementation. Techniques opinions from environmental recovery professionals were obtained through interviews and an online extension course about reclamation projects. In all, 24 technicians between interviews and extension course participants were surveyed. In addition, we analyzed 57 PRADs designed to rural properties located in Alto Araguaia city, Mato Grosso. Interviews showed that in PRAD preparation stage, reported data usually follows a pre-established and synthetic model, similar to each other, mainly when it explained technical justifications of methodologies election and description of the environmental assessment relating to damaged areas and degradation process. As demands mentioned by interviewed professionals, we observed a need for more detailed roadmaps oriented to technical leaders and landowners to help them in conducting project activities. In monitoring stage, data needs to be managed in order to identify and correct process failures to better match future proposals, through PDCA cycle methodology. Nevertheless, this discussion would require greater cooperation between professionals, technicians inspecting agencies, academics and landowners in socializes outcomes of different PRADs, which could promote technical and scientific improvement into ecological restoration.

Keywords: project management; ecological restoration; continuous improvement.

2.1 INTRODUÇÃO

De acordo com Hobbs (2006) a ecologia da restauração se desenvolveu como ciência que apoia as tentativas de restauração, dando suporte à restauração ecológica. Young et al. (2005) define a prática da restauração ecológica como um “teste ácido” para o conhecimento atual baseado na teoria ecológica.

Aronson et al. (2011) citam que a falta de consenso sobre o uso de termos e a compreensão das atividades correspondentes a cada ação, causa um ruído indesejável na comunicação entre cientistas, profissionais, formuladores de políticas públicas e demais atores da sociedade, quando se trata da restauração de ecossistemas degradados, danificados ou destruídos. Essa ainda é uma área científica muito nova, no Brasil e no mundo, existindo indefinição sobre o uso de termos e a compreensão das atividades correspondentes.

Segundo Hobbs (2007) um dos desafios propostos à área de restauração ecológica é trazer os recentes avanços no conhecimento da dinâmica relacionada a ecossistemas e paisagens em bases conceituais e práticas as atividades de restauração.

Apesar da base teórica da ecologia estar em discussão, considera-se que esse debate ainda é muito pouco importante para os administradores e responsáveis pelo delineamento de políticas públicas (WALLINGTON et al., 2005), pois estes precisam ter o conhecimento das mudanças traduzidas em linguagem acessível e passível de ser posta em prática, por meio de metodologias e técnicas descritas, sobretudo no projeto de recuperação de áreas degradadas (PRAD), ou, no caso do Brasil, de acordo com decreto federal nº. 7.830, de 17 de outubro de 2012 (BRASIL, 2012), que orienta o projeto de recomposição de áreas degradadas ou alteradas.

A pesquisa que segue apresenta alguns aspectos da condução dos projetos de recuperação de áreas degradadas por parte dos responsáveis técnicos, o que, por sua vez, dá suporte para o Cadastro Ambiental Rural – CAR no Estado de Mato Grosso.

Como objetivo geral foi proposto avaliar a percepção de profissionais em relação à prática de restauração ecológica, a partir do registro de opiniões

técnicas expressas em comunicação pessoal e textos argumentativos veiculados em fórum online. Especificamente, buscou-se entender como ocorria na prática a gestão das informações geradas na elaboração e condução do PRAD (armazenamento de dados e avaliação dos resultados).

A título de ilustração de como o processo de elaboração do PRAD atualmente é realizado, exemplificou-se o caso do Município de Alto Araguaia, localizado no sudeste de Mato Grosso. Neste estudo, avalia-se a estrutura de Relatórios do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas, documento gerado automaticamente na plataforma do SIMLAM técnico, que fica hospedado na página eletrônica da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso (SEMA-MT).

2.1.1 Revisão de literatura

No final da década de 90, Allen et al. (1997) publicaram um artigo denominado, em tradução livre, “Desenvolvimento de bases conceituais para a restauração ecológica”, nos Estados Unidos da América. O texto inicia com a explanação de que a restauração ecológica ainda estava nas mãos dos gestores e caminhava muito lentamente como uma área científica dentro da Ecologia da Restauração.

Pouco se havia avançado até o fim da década de 80 no desenvolvimento de conceitos básicos relacionados à Ecologia da Restauração, o que levou a necessidade da realização de um *workshop* em abril de 1996, na cidade de Santa Bárbara (Estados Unidos), reunindo profissionais que praticavam a restauração, incluindo pesquisadores de agências e acadêmicos. O proposto era envolver os biólogos na restauração e traçar bases conceituais para a Ecologia da Restauração, bem como a interação entre pesquisadores e profissionais que lidavam com a prática da restauração (ALLEN et al., 1997). Desde 1997, houve a demanda para a realização de trabalhos conjuntos entre pesquisadores e gestores de terras, buscando-se um nível de interação, desde o governo federal até os profissionais independentes, que lidam diretamente com a restauração.

Blignaut et al. (2013), ao revisarem 1575 artigos científicos, escritos sobre o tema restauração, publicados de janeiro de 2000 até setembro de

2008, em 13 periódicos internacionais, encontrou que entre 70 a 80% dos artigos revisados não indicavam, ou indicavam somente resultados que poderiam ser utilizados como embasamento de políticas locais. Ainda, cerca de 70% dos artigos tratavam do impacto socioeconômico da pesquisa em restauração na definição e implementação de políticas públicas. Mesmo assim, esses artigos informavam que não havia impactos, ou quando havia, estes eram mínimos.

Blignaut et al. (2013) afirmam que há um indicativo de desconexão entre pesquisa em restauração, valoração socioeconômica e questões relacionadas às políticas públicas. Estes autores concluem que os pesquisadores em Ecologia da Restauração não reconhecem, ainda, a tangível contribuição da restauração para a sociedade.

Wallington et al. (2005) explicam que os cientistas possuem o papel de integrar a pesquisa, a questões sociais relevantes, porém, muitos confundem esta atividade com advocacia ou militância, num sentido político estrito.

No Brasil, desde os anos 70, as bases científicas da Ecologia de Restauração no país, tem se desenvolvido, principalmente, pelas demandas de reparação de danos causados pela mineração e recuperação de margens de corpos d'água, em áreas de influência de usinas hidrelétricas (DURIGAN; ENGEL, 2012).

Essas autoras apontam que no Brasil é necessário cada vez mais facilitar o fluxo de informações técnico-científicas para que a população não seja conduzida por opiniões equivocadas, além de se estabelecer a interação entre ciência e prática entre estas duas esferas num sistema de retroalimentação.

O sistema de retroalimentação pressupõe que os obstáculos que surgem na prática da restauração serão reportados à academia, sendo que esta pesquisará meios para sanar a demanda, comunicando os resultados dos estudos aos restauradores e responsáveis pela tomada de decisões.

2.1.1.2 Análise de conteúdo x análise de discurso

Nesta seção, é realizada uma breve revisão teórica sobre a metodologia utilizada para a análise dos dados coletados nesta etapa da pesquisa.

A análise de conteúdo é uma descrição analítica, com procedimentos sistemáticos e objetivos da descrição do conteúdo de mensagens (OLIVEIRA, 2008).

De acordo com Oliveira (2008) muitos profissionais, principalmente da área de enfermagem, confundem a análise do conteúdo com análise do discurso.

Caregnato e Mutti (2006) confrontam as duas análises, afirmam que a interpretação do texto na análise de conteúdo (AC) pode ser quantitativa e qualitativa, pois no texto (meio de expressão do sujeito), o analista busca categorizar unidades que se repetem, quantificando esta frequência e inferindo alguma expressão que as representem. Na análise do discurso, a interpretação é somente qualitativa, buscando, sobretudo, o sentido do texto.

Rocha e Deusdará (2005) trazem a análise do conteúdo como uma “visão debilitada” do texto, pois citam que os “[...] mecanismos de funcionamento em Análise de Conteúdo encenam uma busca ou descoberta de resultados, e não a construção de uma análise [...]” (ROCHA; DEUSDARÁ, p. 312-313, 2005).

Para os referidos autores, a forma de apresentação das perguntas, que de certa forma apaga a presença do entrevistador na situação da entrevista, cria motivações para que emergjam significações mais profundas, trazendo um contexto de verdade à tona.

De acordo com Oliveira (2008) a AC permite a análise de diversos conteúdos explícitos ou não no texto, sendo que Franco (2008) ainda ressalta que, na análise de conteúdo, deve-se definir as unidades de análise, dividindo-as em unidades de registro e de contexto. Estas unidades de contexto trabalhariam como pano de fundo que trazem significado às unidades de análise.

Silva et al. (2005), trabalhando com as teorias de representações sociais e a teoria da ação como fundamentos para o método de análise do discurso declarado dos atores sociais, cita que é possível analisar o que as pessoas pensam sobre um objeto, a partir de sua concepção sobre aquele objeto em determinado contexto.

Franco (2008) traz que informações descritivas na AC devem estar correlacionadas, no mínimo, a outro dado, comparando-se os contextos em que estas informações aparecem e são relacionadas.

Por fim, para Caregnati e Mutti (2006) não há uma técnica pior ou melhor entre a análise de conteúdo e do discurso, porém, existe a necessidade de que o pesquisador conheça as técnicas disponíveis e escolha de forma consciente entre elas, decorrente do tipo de análise que irá empregar em sua pesquisa.

2.2 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no *campus* da Universidade Federal de Mato Grosso, na cidade de Rondonópolis, localizada na região sudeste do estado, entre as coordenadas 16°25'S e 16°30'S e 54°33'O e 54°39'O. O planejamento e condução das atividades ocorreram em duas etapas específicas.

2.2.1 Reuniões técnicas com profissionais

A primeira fase consistiu em pesquisa qualitativa exploratória. Foi estabelecida uma pergunta de pesquisa clara e explícita (FLICK, 2008): quais são as demandas nos estágios de elaboração e condução do projeto de recuperação de áreas degradadas, que são entraves prováveis ou reais, para profissionais do Estado de Mato Grosso, em relação às ações no decorrer do PRAD?

A partir desta pergunta norteadora, decidiu-se avaliar as opiniões de profissionais que aceitassem participar espontaneamente da pesquisa, e que lidavam diretamente com a elaboração e/ou condução do PRAD, para se abstrair uma primeira aproximação das demandas reais, no que se referia à gestão das informações do PRAD. Utilizou-se a teoria fundamentada com amostragem teórica, gradual no decorrer das necessidades que a pesquisa apresentava (FLICK, 2008).

Segundo Duarte (2004) para que o pesquisador conheça com alguma profundidade o contexto em que pretende realizar sua investigação, é uma alternativa para a coleta de informações, o diálogo com pessoas que participam

daquele grupo específico, caracterizados como informantes privilegiados, ou egos focais. As reuniões aconteceram de forma presencial e por meio de chamadas telefônicas.

As reuniões aconteceram com a seguinte dinâmica:

1. No início da reunião, explicou-se ao profissional que a pesquisa estava no âmbito de um trabalho de mestrado, que objetivava alcançar, dentre outras metas, o desenvolvimento de um sistema que auxiliasse o profissional na elaboração e gestão do projeto de recuperação de áreas degradadas. Como objetivo da reunião se buscava entre os profissionais da área, demandas específicas quanto à elaboração e/ou gestão do PRAD, que poderiam ser sanadas ou auxiliadas pelo uso de uma ferramenta computacional.

Para justificar a realização da reunião, explanou-se aos profissionais, a necessidade de que o entrevistado apresentasse uma visão técnica de como estava a dinâmica de elaboração e condução do PRAD na sua prática cotidiana, considerando que este processo ocorre, via de regra entre proprietários rurais, profissionais e órgão fiscalizador competente. Justificou-se que estas informações não estavam dispostas claramente em documentos públicos ou em artigos científicos da área.

Também foi divulgado que a participação dos profissionais, no âmbito da pesquisa de mestrado, ocorreria de forma voluntária, sem vínculos financeiros de ambas as partes, sendo que todas as informações pessoais dos entrevistados seriam omitidas, por questões de ética, confiabilidade e privacidade destes.

2. No decorrer da comunicação oral, houve a anotação de pontos significativos levantados pelo entrevistado e/ou pelo entrevistador, sendo que ao final de cada reunião o entrevistador elaborou um relatório específico, para cada reunião. Neste relatório, os pontos significativos elencados foram citados e descritos.

3. Ao final da descrição dos pontos abordados na reunião, as informações coletadas foram classificadas em duas categorias: contribuições à pesquisa e demandas. As demandas concerniam tanto à realização de revisão teórica sobre algum conceito ou informação até então não abordada pelos

pesquisadores, quanto ao esclarecimento com profissionais de outras áreas sobre pontos metodológicos abordados no decorrer da reunião, por exemplo, esclarecer processos técnicos com profissionais ligados à área de geoprocessamento ou programação computacional.

2.2.2 Análise de textos: opiniões argumentativas

As informações da etapa anterior embasaram a elaboração e condução, pelos pesquisadores, do curso online “Metodologia para elaboração e gestão do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas”, oferecido a profissionais graduados em ciências exatas e naturais, com afinidade à área de Ecologia de Restauração e com desejável experiência profissional na recuperação de áreas degradadas.

2.2.2.1 Contextualização do curso online “Metodologia para elaboração e gestão do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas”

Este curso foi ofertado por equipe de pesquisadores da Universidade Federal de Mato Grosso, por meio da página eletrônica da referida universidade, utilizando o ambiente de aprendizagem *Moodle*. A divulgação do curso ocorreu estritamente por meio eletrônico. O curso representou uma estratégia para obtenção de dados acerca da opinião técnica de profissionais que lidam com PRAD, além de ser útil como uma forma de extensão, aproximando a pesquisa, e seus idealizadores, da comunidade externa à UFMT.

A seleção dos candidatos teve como fator principal a conclusão de curso superior em ciências exatas e naturais e experiência profissional na recuperação de áreas degradadas.

A estrutura do curso consistiu em dois módulos principais de estudo, denominados “Fundamentação teórica” e “Avaliação técnica do PRAD”.

Cada módulo foi dividido em três seções de estudo, que apresentavam cada qual objetivos específicos. Em cada seção foi disponibilizado aos participantes, um material de estudo base e para leitura complementar, constituído por artigos científicos, resenhas de artigos e capítulos de livros,

documentos oficiais, manuais técnicos, apresentações em *slides*, bem como por material audiovisual (reportagens veiculadas na televisão aberta e disponibilizadas no meio online). Além da obtenção de dados para a pesquisa de mestrado, outro objetivo pretendido foi o de capacitar os participantes no processo de elaboração e condução do projeto de recuperação de áreas degradadas, com enfoques trazidos pela literatura científica e legislação ambiental brasileira.

Focou-se a participação dos alunos por meio da produção de textos argumentativos no espaço virtual disponibilizado nos fóruns, pois não foram realizadas postagens com opiniões gravadas em arquivos de áudio ou vídeo.

Para a coleta de dados da pesquisa, foram analisadas duas sessões de fóruns, desenvolvidas durante a condução das atividades do segundo módulo. Abaixo segue o tema proposto, bem como o conjunto de perguntas norteadoras para estabelecer uma discussão.

Seção 1. Existiria um modelo ideal para elaboração do PRAD?

Pergunta: Visto dois roteiros apresentados é possível eleger um modelo para elaboração de PRADs, independentemente da situação ambiental apresentada na área do projeto? Ainda, quais são as informações essenciais para a elaboração do PRAD? Porque estas informações são importantes na composição do escopo do projeto?

Seção 2. Gestão do PRAD

Pergunta: Como são gerenciados os dados referentes aos custos, prazos e mudanças no escopo original do projeto, quando se trata da recuperação de áreas degradadas? É necessário ter o gerenciamento destes dados?

As postagens dos participantes foram analisadas por meio da técnica análise de conteúdo, de acordo com os passos descritos por Franco (2008) e Oliveira (2008). Primeiro, realizou-se uma “leitura flutuante” do texto, para se entender os temas trabalhados em todas as postagens do fórum. Após esta leitura, categorias provisórias de temas foram delineadas.

Estas categorias iniciais englobavam temas amplos, porém discutidos dentro do fórum. Escolheu-se primeiramente utilizar como unidade de registro o tema.

Em uma segunda leitura, estas categorias iniciais foram sendo alimentadas com dados provenientes das postagens, sendo que alguns temas iniciais foram modificados ou aglutinados de forma a melhor se interpretar os resultados.

Cada postagem foi classificada dentro de uma ou mais unidades de registro (temas), sendo que as frases ou parágrafos que caracterizavam aquele texto nas unidades de registro foram sublinhados, para posterior análise. Após esta análise, procedeu-se a quantificação dos dados, com a medição da frequência de ocorrências (citação) de cada categoria.

2.2.3 Estudo de caso: “Avaliação de planos de recuperação de áreas degradadas desenvolvidos no Município de Alto Araguaia, MT”

O estudo de caso foi realizado a partir da análise de planos de recuperação de áreas degradadas elaborados para propriedades rurais no Município de Alto Araguaia, MT. Os dados foram disponibilizados por uma empresa que atua no ramo da consultoria ambiental e que responde tecnicamente por PRAD.

A análise dos planos de recuperação de áreas degradadas ocorreu pela codificação e frequência das informações contidas nos planos. Os planos foram classificados de acordo com a área degradada total.

Utilizando o *software* Sisvar versão 5.3 (FERREIRA, 2010), os valores da área total e da área degradada total nas propriedades analisadas foram distribuídos em classes, com amplitude fixa por meio do método empírico, utilizando as ferramentas de Estatística descritiva disponibilizadas por este *software*.

Avaliaram-se os resultados classificando-os de acordo com as classes estabelecidas entre os valores da área total degradada das propriedades.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.3.1 Entraves iniciais

Hanneman e Riddle (2005) caracterizam o “ego” como um nó individual focal em uma rede, podendo ser uma pessoa, grupo, organização, etc. Uma rede de egos é uma cadeia de nós que possuem relação positiva (estreitamento) ou negativa (não são próximos entre si).

O processo de cadastro ambiental rural das propriedades, no contexto em que estão inseridas as ações de elaboração e condução do PRAD, é uma rede de egos focais fechada, cujos atores possuem intensidades de proximidade entre si.

O proprietário rural possui contato mais próximo com o profissional responsável pelo processo de cadastro ambiental rural. O profissional responsável mantém contato com o proprietário e com o órgão público, a SEMA-MT que possui a prerrogativa de aprovar o processo. O proprietário rural tem pouco contato com a elaboração técnica do processo para a obtenção do CAR, e menos proximidade ainda com os dados analisados pela SEMA-MT.

A caracterização do processo de elaboração e condução dos PRADs só poderia ser realizada se algum destes três atores fornecesse informações ou documentos sobre o tema da pesquisa.

Foram realizadas tentativas de cooperação com a SEMA-MT, pois através de informações repassadas por estes órgãos, poderia se definir uma perspectiva geral de como os projetos de recuperação de áreas degradadas estão sendo elaborados e conduzidos atualmente no Estado de Mato Grosso.

Na comunicação realizada, citou-se o Termo de Cooperação Técnica e Científica nº 009/2010/SEMA/MT, estabelecido entre a Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA/MT e a Fundação Universidade Federal de Mato Grosso – FUFMT, cuja cláusula segunda, artigo IV prevê o intercâmbio de informações entre a SEMA-MT e a FUFMT, no que concerne a pesquisas.

A resposta obtida foi uma relação de processos que informava as áreas em hectares de Áreas de Preservação Permanente Degradada – APPDs e Área de Reserva Legal Degradada – ARLD inseridas em zonas de

amortecimento das Unidades de Conservação – UCs, cadastrados na base da SEMA-MT até maio de 2013.

Originalmente, foi solicitado a SEMA-MT o repasse de informações referentes aos Processos de Licenciamento Ambiental de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), que estejam concluídos ou em andamento no entorno de Unidades de Conservação Estaduais, em especial no que concerne à etapa de monitoramento dos mesmos.

Neste contexto, a solicitação foi de informações referentes ao diagnóstico ambiental, técnicas de recuperação utilizadas, tratamentos fitossanitários e culturais e técnicas de monitoramento.

A segunda tentativa em se obter informações referentes aos PRADs elaborados e conduzidos no Estado de Mato Grosso foi o contato com profissionais que lidavam diretamente com os projetos. Com esta metodologia, foi possível identificar a visão individual que os profissionais possuem da condução do processo de recuperação do passivo ambiental nas propriedades rurais atualmente.

2.3.2 Análise dos relatórios de entrevistas com profissionais atuantes na recuperação de áreas degradadas

2.3.2.1 Perfil dos profissionais

Foram realizados quatro encontros técnicos que embasaram uma aproximação sobre como ocorre e quais são as dificuldades atuais com as quais profissionais se deparam, quando na elaboração e/ou condução do PRAD no Estado de Mato Grosso.

O primeiro entrevistado é mestre em Recursos Hídricos, com formação em Agronomia. Iniciou o trabalho em recuperação de áreas degradadas em projeto sobre planejamento de uso e ocupação do solo de bacia hidrográfica, e a partir de então, há 12 anos lida com PRADs em propriedades rurais, conduzindo e principalmente elaborando esses projetos.

O segundo entrevistado é agrônomo. Desde 1992 atua na recuperação de áreas degradadas, trabalhando no setor municipal com a gestão do meio ambiente durante nove anos. Ocupou cargos técnicos na então Secretaria

Municipal de Agricultura, na administração do Horto Florestal e na antiga empresa CODER que realizava a coleta de resíduos sólidos urbanos, todos no Município de Rondonópolis. Durante 10 anos trabalhou como profissional autônomo em licenciamento ambiental. Há dois anos preside uma empresa de consultoria ambiental.

O terceiro entrevistado é biólogo, atuando durante 12 anos na restauração ecológica de áreas degradadas, nos estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Mato Grosso, Bahia e Espírito Santo. Participa de uma campanha que já elaborou e conduziu projetos de recuperação de áreas degradadas em aproximadamente 300 propriedades rurais no Estado de Mato Grosso. Nesta campanha, os técnicos orientam como implementar as medidas de recuperação. Em alguns casos, as orientações ocorreram apenas na etapa de implementação das técnicas, ficando a cargo do produtor rural a manutenção da área e monitoramento da restauração. Em outras propriedades, os técnicos monitoram periodicamente as áreas em processo de restauração.

A quarta entrevistada possui mestrado em Ciências da Engenharia Florestal, atuando dentre outros temas, na invasão biológica e recuperação de áreas degradadas. Há três anos atua como técnica em pesquisa socioambiental, além de ter participado de três projetos relacionados à recuperação de áreas degradadas, durante seis anos.

2.3.2.2 Contribuições referentes às entrevistas realizadas

O Quadro 1 traz as dificuldades encontradas e contribuições referentes à elaboração e gestão do PRAD informadas pelo entrevistado 1.

Observa-se no Quadro 1 que o primeiro entrevistado citou práticas e trouxe demandas individuais em relação às etapas de planejamento e monitoramento do PRAD.

Para o primeiro entrevistado, em pequenas áreas degradadas, o diagnóstico ambiental é simplificado pelo profissional, a fim de se explorar metodologias que não demandassem grande aporte financeiro ou mão de obra, como a regeneração natural (ATTANASIO, 2008). Já em áreas degradadas maiores, o uso de ferramentas da qualidade para mediar a discussão em

grupo, e promover a caracterização da área (diagnóstico ambiental) seria mais útil.

QUADRO 1. Dificuldades e contribuições relatadas pelo primeiro entrevistado, quanto à elaboração e gestão do PRAD.

Tema abordado	Resposta entrevistado
1. Planejamento 1.1 Realização do diagnóstico ambiental da área degradada. 1.2 Escolha de técnicas 1.2.1 Comparação de cenários referentes às técnicas de recuperação. 1.2.2 Relatórios de atividades a serem realizadas 1.2.3 Análise da eficiência de intervenções	1.1.1 Grandes áreas a serem recuperadas: o diagnóstico é útil para o trabalho em grupo. 1.1.2 Áreas pouco extensas: não é útil. Os profissionais trabalham sozinhos e produzem projetos pouco complexos, simplificados, para melhorar a relação custo x benefício na visão do produtor. 1.2.1 É estratégico o cálculo de tempo e custo que diferentes metodologias (materiais, mão de obra e frequência de intervenções) demandariam para a concretização da recuperação. 1.2.2 Deve-se elaborar uma relação de custos, tempo disponível e mão de obra relacionada às intervenções a serem realizadas no projeto. 1.2.3 É importante elaborar relatório com o histórico de intervenções planejadas e realizadas na área, e seus resultados.
2. Implantação	Não houve resposta.
3. Monitoramento 3.1 Valoração serviços ambientais	3.1 É necessário o acompanhamento da melhoria dos serviços ambientais após a recuperação da área, por valores numéricos ou em porcentagem.

Continuação QUADRO 1. Dificuldades e contribuições relatadas pelo primeiro entrevistado, quanto à elaboração e gestão do PRAD.

Tema abordado	Resposta entrevistado
3.2 Imagens aéreas da área a ser recuperada	3.2 Sugere-se o armazenamento e/ou disponibilização de imagens aéreas de boa resolução espacial.
3.3 Acervo de fotos	3.3 Deve-se incluir acervo de fotos tiradas periodicamente de uma área.
3.4 Associação com o SIMLAM Técnico	3.4. Há necessidade da adesão da etapa de monitoramento do PRAD disponibilizada pelo <i>software</i> à plataforma do SIMLAM Técnico.

A escolha de metodologias para serem empregadas no projeto é pautada tanto em uma análise atual de custos, tempo e mão de obra referente à cada metodologia, como um *feedback* do uso de alguma das técnicas. Com o conhecimento já acumulado de projetos passados a equipe consegue equacionar seus insumos e possibilidades com o uso de determinada metodologia.

A aprendizagem e a gestão de conhecimentos dentro de uma organização gera vantagem competitiva, pois possibilita que a empresa inove e crie processos (ENSSLIN; CAMPOS, 2006), e desta maneira, ofereça um resultado de qualidade aos seus clientes, evitando custos desnecessários.

Na etapa de monitoramento, o acompanhamento visual da restauração foi citado pelo armazenamento de imagens aéreas e fotos. A instrução normativa n.4 do IBAMA, 13 de abril de 2011 prevê que o monitoramento do processo de recuperação será efetuado por meio da obtenção amostral de dados, constatação visual in loco por fotografias e, se preciso, por intermédio de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento.

Discutiu-se também a relação entre aumento da biodiversidade em um ecossistema e a provisão de serviços ambientais.

Bullock et al. (2011) afirmam que não se deve assumir uma correlação sempre positiva entre restauração da biodiversidade com ganhos em serviços ecossistêmicos, ou vice-versa.

A identificação dos benefícios da restauração requer o entendimento dos produtos da restauração, sendo que tanto a biodiversidade como os serviços ecossistêmicos podem demonstrar trajetórias contrastantes durante o processo, variando em forma e taxa de mudança. Não se conhece ainda se a trajetória para a recuperação dos serviços ambientais coincide com aquela trajetória associada à biodiversidade, porém este é um ponto nevrálgico, tanto no que concerne à avaliação do sucesso da recuperação quanto no cálculo dos custos efetivos do projeto (BULLOCK et al., 2011).

O segundo entrevistado atua na elaboração de PRAD na cidade de Rondonópolis, principalmente para a recuperação de áreas de preservação permanente localizadas em loteamentos no perímetro urbano, para que o empreendedor consiga a licença ambiental do projeto. O Quadro 2 traz uma síntese das respostas deste entrevistado.

De acordo com o entrevistado, a etapa de implantação do PRAD, na maioria das vezes, fica a cargo do empreendedor, que gerencia mão de obra e insumos necessários à realização das intervenções.

QUADRO 2. Práticas e contribuições relatadas pelo segundo entrevistado, quanto à elaboração e gestão do PRAD.

Tema abordado	Resposta entrevistado
1. Planejamento	1. Já existe um roteiro da empresa, pré-definido para elaboração do projeto.
2. Implantação	1. Fica a cargo do empreendedor.
3. Monitoramento	2. Não há acompanhamento periódico pelo órgão público.

O entrevistado ainda mencionou que não há acompanhamento efetivo das ações estabelecidas no PRAD, por meio da solicitação de relatórios de acompanhamento, prioritariamente pela prefeitura municipal (SEMMA-Secretaria Municipal de Meio Ambiente) e pela SEMA (Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso).

Percebe-se nesta situação que as medidas ficam apenas no projeto. Sem o acompanhamento necessário, as empresas abandonam as áreas em seu estado degradado, tanto no período de construção quanto na operação do loteamento.

Na área rural, o profissional já percebia uma maior facilidade por parte dos produtores a seguirem as ações do PRAD, pois estes têm suas atividades laborais estabelecidas dentro do ano agrícola (janelas de plantio e colheita).

O profissional afirmou que não tem demandas quanto à elaboração e/ou gestão dos projetos dos quais ele é responsável, no intuito do uso de alguma ferramenta da qualidade. A sua empresa possui ações pré-definidas para cada PRAD, visto que os cenários ambientais com os quais o profissional lida são semelhantes pela sua avaliação técnica (áreas de preservação permanente degradadas de córregos na área urbana).

Tanto o primeiro quanto o segundo entrevistados homogeneízam o processo de diagnóstico ambiental para áreas degradadas diferentes. Primack e Rodrigues (2001) citam que é necessário conhecer ao máximo a área degradada. Alguns ecossistemas danificados podem estar tão degradados que a sua capacidade em se recuperar fica seriamente comprometida, podendo caracterizar, de acordo com Beisner et al. (2003) um estado alternativo estável.

O terceiro profissional entrevistado trabalhou na implantação de unidades modulares de recuperação de matas ciliares e capacitação de produtores rurais.

Este contato possibilitou a aquisição de informações referentes a problemas reais associados à condução do PRAD. Até então, os entrevistados não haviam mencionado esta experiência.

O Quadro 3 traz a síntese das contribuições à pesquisa pelo terceiro entrevistado.

QUADRO 3. Práticas e contribuições relatadas pelo terceiro entrevistado, quanto à elaboração e gestão do PRAD.

Tema abordado	Resposta entrevistado
1. Planejamento	1.1 Ocorre reunião entre a equipe técnica e o proprietário.
2. Implantação	2.1 É necessário se estabelecer cronograma detalhado, para acompanhamento das atividades pelo proprietário e pelo profissional.
3. Monitoramento	3.1 Há o preenchimento de roteiro pré-definido, em idas periódicas a campo. 3.2 Há a geração de gráficos para o monitoramento da recuperação de área degradada.

O terceiro entrevistado tem como prática planejar o projeto juntamente com o proprietário, que participa efetivamente das reuniões. Nestas ocasiões, o profissional se comportava como um mediador. Mostrava as opções para o proprietário e este analisava operacionalmente as técnicas apresentadas, escolhendo a que melhor se adaptava com os insumos que a propriedade possuía, como recursos materiais, financeiros e de mão de obra, como maquinário disponível e número de trabalhadores, que pode ser destinado às atividades na área de recuperação.

Desta forma, a manutenção da área e o monitoramento são pensados desde a fase de elaboração do PRAD, tendo suas atividades projetadas em períodos de médio a longo prazo.

Ao ser indagado sobre a utilidade de um cronograma detalhado das atividades no projeto, o entrevistado demonstrou receptividade.

De acordo com o entrevistado, este cronograma poderia registrar um passo a passo explicativo das ações, data de início e fim, bem como um limite de tolerância para a realização das atividades propostas.

Caso o proprietário não realize as intervenções propostas dentro do limite de tolerância estabelecido para cada intervenção, o profissional poderá analisar novamente a situação, a fim de decidir se o projeto continua com a mesma metodologia, ou se a estratégia para a recuperação da área é mudada.

Da mesma maneira, o terceiro entrevistado explicou que um cronograma detalhado será importante para o técnico, porque possibilitará o acompanhamento das atividades desenvolvidas dentro do projeto em tempo hábil, e para o proprietário, que terá acesso ao acompanhando de todas as atividades realizadas e a serem concluídas, e conseqüentemente, do andamento do projeto.

O terceiro entrevistado explicou que mudanças ou desvios ocorrem, sobretudo, porque o PRAD lida com janelas agronômicas, como períodos de chuva e estiagem. Além disso, as atividades de recuperação podem começar a ser realizadas simultaneamente às atividades agrícolas (lavoura), o que acaba relegando a recuperação das áreas degradadas a prioridades mais baixas, pela disputa que ocorreria entre os dois processos por insumos e mão de obra dentro da propriedade.

Como prática de monitoramento da área, o terceiro entrevistado afirmou avaliar o processo de recuperação da área por meio de idas a campo e preenchimento de roteiro de campo com dados pré-definidos. Estes dados posteriormente eram analisados em planilhas eletrônicas por meio de estatística descritiva, em especial a construção de gráficos.

A quarta entrevista foi efetuada via contato telefônico. Esta conversa acrescentou como informação estratégica, a forma de escolha das técnicas a constarem no escopo do PRAD, como se observa no Quadro 4. Essa entrevista não acrescentou dados novos à pesquisa em relação a implantação e condução do PRAD.

Na opinião do entrevistado, os técnicos evitam a escolha de metodologias menos frequentes em outros projetos porque não querem ser obrigados a uma justificativa mais precisa no projeto, quando este estiver em tramitação no órgão ambiental. Os profissionais escolhem, sobretudo, o método de regeneração natural e/ou plantio de mudas como estratégias para a recuperação da área degradada.

QUADRO 4. Práticas e contribuições relatadas pelo terceiro entrevistado, quanto à elaboração e gestão do PRAD.

Tema abordado	Resposta entrevistado
1. Planejamento	
1.1 Escolha de técnicas utilizadas na recuperação	1.1 Escolha pela simplicidade e domínio da metodologia.
2. Implantação	Não houve resposta.
3. Monitoramento	Não houve resposta.

2.3.2.3 Contribuição das informações geradas na pesquisa para o desenvolvimento do sistema de gerenciamento de PRADs

As entrevistas ressaltaram pontos referentes ao planejamento, implantação e condução de PRADs que ilustraram tanto práticas individuais como observações e demandas de cada profissional.

Os profissionais sugeriram procedimentos que evitem funcionalidades inúteis no sistema de gerenciamento de PRAD. Este é o caso da análise do diagnóstico ambiental da área degradada, quando realizada estritamente pelo uso de ferramentas de gestão da qualidade.

As demandas foram, em alguns casos, confirmações da literatura especializada, como o acompanhamento visual do processo de recuperação (por meio de imagens aéreas e fotografias em campo).

Já em outros casos, as demandas levantadas sugeriram novos procedimentos que o sistema poderia apresentar tais como, o cronograma detalhado com limite de tolerância no prazo das ações propostas, bem como métodos para a escolha de metodologias (primeira entrevista).

2.3.3 Análise das percepções de profissionais em relação à elaboração e gestão do PRAD

Esta seção se refere à análise de conteúdo das postagens de participantes do curso online “Metodologia para elaboração e gestão do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas”, ofertado em julho de 2013.

A participação destes profissionais no curso teve como objetivo não apenas a obtenção de informações para a pesquisa realizada, mas também o compartilhamento de conhecimentos e qualificação profissional, considerando que houve a emissão de certificados para quem participou.

Os participantes foram informados, no início do curso, que os dados gerados no decorrer das atividades seriam utilizados na presente pesquisa.

Foram analisadas 20 postagens com posicionamento técnico, redigidas por 12 participantes, sendo 11 deles graduados e um estudante de graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental. Esse graduando possuía *login* e senha de acesso na sala virtual, para que fosse um monitor da turma.

Os profissionais inscritos possuíam graduação na área de ciências exatas e naturais (Engenharia Agrícola e Ambiental, Engenharia Florestal, Ciências Biológicas, Agronomia). Destes, seis participantes apresentavam experiência profissional com PRADs, trabalhando como consultor ou analista ambiental, em empresas privadas ou instituições públicas (IBAMA, INCRA-MT e Imazon-PA).

Os participantes foram suscitados a se posicionarem quanto à escolha de informações que seriam essenciais para a elaboração do PRAD, bem como em relação à gestão do PRAD.

O fomento para a discussão foi principalmente a disponibilização de dois roteiros, da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso (SEMA/MT) (anexo A) e o Termo de Referência para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou alterada, disponibilizado na Instrução Normativa n. 04, de 13 de abril de 2011, elaborada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (anexo B).

O roteiro disponibilizado pela SEMA/MT foi escolhido por 31,25% das 17 opiniões registradas sobre o tema, como o mais apropriado na elaboração do PRAD.

Alguns profissionais se posicionaram quanto a não ser possível a criação de um roteiro único e quanto à criação de um roteiro contendo informações básicas (35,3% dos profissionais).

De acordo com a participação no fórum de uma analista ambiental do IBAMA, os roteiros apresentados objetivam a elaboração do PRAD em situações jurídicas diferentes. O roteiro da SEMA/MT foi definido para fins de licenciamento da propriedade rural, enquanto o termo de referência contido na IN n.4 do IBAMA objetiva a recuperação de áreas degradadas que foram objeto de autuação, ou seja, “se houve a lavratura de um auto de infração por desmatar a corte raso uma determinada área que era destinada a ser Reserva Legal da propriedade, essa área deve ser recuperada”, sendo para este fim que o autuado entregaria o PRAD no IBAMA.

A preocupação pela escolha das técnicas de recuperação e alcance do sucesso na restauração teve destaque na discussão do fórum, bifurcando para dois pontos levantados pelos participantes. Primeiro, a criação de manuais técnicos, elaborados pelos órgãos fiscalizadores, com a apresentação de resultados alcançados por determinada técnica, na recuperação de áreas degradadas. Este manual abarcaria resultados alcançados por projetos realizados em várias áreas do estado.

Uma ideia derivada desta surgiu, na proposição de, ao invés de se publicar manuais técnicos, houvesse o desenvolvimento de uma chave de tomada de decisão, para o direcionamento à consulta de literatura específica, tanto para o embasamento científico como para a justificativa da escolha de uma determinada técnica.

Atualmente, há alguns trabalhos publicados com estas características. O Instituto de Botânica do Estado de São Paulo publicou uma chave de decisão para a escolha de modelos alternativos de recuperação de áreas degradadas em matas ciliares, para o Estado de São Paulo. Durling et al. (2011) escreveu diretrizes de como recuperar a vegetação cerrado. Porém, ainda não se identificou material semelhante que abarque os biomas e tipos de áreas degradadas no Estado de Mato Grosso.

No fórum “Gestão do PRAD” discutiu-se quem são os reais responsáveis pela condução do PRAD atualmente e quais as falhas observadas no decorrer do processo.

Foram analisadas 18 mensagens redigidas por dez profissionais das áreas de Engenharia (Florestal, Engenharia Agrícola e Ambiental), Agronomia e Ciências Biológicas. Destes, quatro participantes possuem experiência profissional em restauração ecológica, em empresas privadas como consultor ambiental no contexto CAR/PRAD, e como analista ambiental em órgãos públicos, como IBAMA e INCRA .

A metade das mensagens avaliadas (50%) afirmou que é o proprietário rural o personagem que, quando na implantação do PRAD, fica responsabilizado em executar as intervenções planejadas no projeto.

De acordo com nove mensagens analisadas, o proprietário necessita ser capacitado para realizar as atividades de recuperação. O proprietário não acredita que os esforços relacionados à recuperação gerarão produtos. Assim, afirma não ter tempo para realizar a manutenção na área (tratos culturais) e nem demonstra interesse em investir financeiramente na recuperação.

Cinco mensagens (27,78%) analisadas apontaram a importância de que, na fase de planejamento do PRAD, a metodologia de todas as atividades seja descrita em linguagem clara, acessível, definindo uma sequência lógica de atividades.

De acordo com os textos analisados, “[...] o projeto não pode ficar somente no nível demagógico, ele precisa ser prático e detalhista”, disponibilizando “roteiros práticos de execução” das intervenções planejadas. Em contraponto, “o PRAD deve ser planejado e executado levando em consideração as necessidades da área e o poder aquisitivo do proprietário”, pois é o proprietário rural que “[...] arcará com as despesas, tanto de implantação como do monitoramento da área”.

Caso não haja esta preocupação quando no planejamento do projeto, este “[...] quando implementado pelo produtor, se torna ineficiente ou pouco eficiente em seus resultados”, pois o escopo do projeto estabelecido inicialmente não é seguido.

Outra questão é o fato do proprietário evitar custos com a recuperação, sendo que, de acordo com o material analisado, “geralmente [o proprietário] prefere apenas isolar a área, sem ter que realizar o plantio de mudas”. Nesta análise, o proprietário busca, mesmo com um projeto bem planejado, evitar o quanto possível, ações que lhe trarão “prejuízo”, em sua visão do processo de

recuperação. De acordo com o material analisado, “são pouquíssimos produtores rurais que aplicam todas as medidas necessárias e cabíveis [na recuperação de área degradada]”. Este assunto será retratado no item 2.3.2.

Percebe-se nesse posicionamento que há “conflito de interesses” na implantação e condução do PRAD. Há a responsabilidade civil de reparar ou indenizar danos ambientais causados (internalizar as externalidades negativas) (PANIZI, 2007), em contraponto à falta de motivação em levar adiante ou mesmo iniciar os esforços para a recuperação da área degradada. Questões como a presença de espécies invasoras (capim braquiária) e de capivaras já são um motivo para que os proprietários criem “entraves” para não “cooperarem com a recuperação”.

Uma mensagem analisada cita que, apesar de muitos técnicos não levarem esta situação para um planejamento detalhado (que conste como pressão à recuperação da área, no projeto escrito), são gargalos que o PRAD se depararia. Porém de acordo com o material explorado, “[...] na prática, nada acontece, não tem fiscalização, e fica por isso mesmo”, apesar de haver a possibilidade de se intervir no problema (redução na presença de espécies invasoras e na circulação de capivaras nas áreas em recuperação).

Em suma, projetos de restauração requerem planejamento e monitoramento, a fim de que os resultados obtidos alcancem as medidas esperadas, sem ultrapassar o custo proposto inicialmente (PASTOROK et al., 1997).

Checolli et al. (2012) na recuperação de trechos da área degradada na nascente do rio São Lourenço, utilizou quatro tratamentos relacionados a técnicas de recuperação baseadas nos princípios da nucleação (REIS et al, 2010). A técnica com menor custo foi o enriquecimento por muvuca de sementes no solo, cujo preço foi R\$ 540,00/hectare. A técnica de regeneração natural, somente pelo isolamento da área consumiu R\$ 2.162,00/hectare.

O custo da recuperação pode ser um aspecto impeditivo principalmente para pequenos agricultores familiares (CHECOLLI et al., 2012), e esse aspecto deve ser encarado como um desafio de dimensão nacional, pois a agricultura familiar emprega 74,4% dos trabalhadores rurais no Brasil e participa com 38% da receita bruta da agropecuária brasileira (REPÓRTER BRASIL, 2011).

A gestão de vários PRADs foi abordada de acordo com a problemática: como um único profissional gerenciaria, por um determinado número de anos, vários PRADs dos quais ele foi incumbido da responsabilidade técnica, pois em texto redigido por participante do fórum, “[...] é realmente difícil que um responsável técnico controle minuciosamente todos os PRADs elaborados por ele, dando auxílio e manutenção”.

Ainda de acordo com relatos, no órgão ambiental, seja estadual ou federal, no controle destes projetos, há um déficit de gestão/monitoramento, não por desleixo do servidor público, mas sim pela “[...] sobrecarga de trabalho a ele imputado”.

Como ferramenta de gestão, propôs-se no decorrer do fórum o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de planos de recuperação de áreas degradadas, que teria como produto, um *software* específico para a gestão do PRAD.

Abaixo, são listadas as funcionalidades que esta ferramenta poderia apresentar, registradas dentre as seis mensagens avaliadas.

1. Planejamento das atividades:
 - 1.1 Roteiros práticos e descritivos para a execução das atividades.
2. Gerenciamento:
 - 2.1 Intervenções realizadas;
 - 2.2 Orçamento planejado e o custo real do projeto;
 - 2.3 Registro de mudanças no orçamento: porque, quando e em que foi gasto.
 - 2.4 Falhas no planejamento e intervenções, analisando-se a origem destas falhas no processo.
3. Mapeamento da área
 - 3.1 Disponibilização de um banco de dados atualizado com imagens de alta resolução da área;
4. Interface ou versão para o produtor rural;
5. Histórico de projetos, com a descrição das técnicas, orçamento e custo real das intervenções, bem como dos resultados alcançados.
6. Adesão do uso do *software* pelos órgãos ambientais.

O planejamento das atividades em roteiros descritivos (item 1) foi trazido como uma “ferramenta metodológica” disponibilizada ao produtor rural, que facilitaria o acompanhamento das atividades pelo técnico responsável, pois o profissional poderia acompanhar as intervenções realizadas e, de acordo com o caso, “[...] “agir” nas mudanças dos planos de execução”.

A interface do *software* com o produtor seria muito útil neste processo, pois as informações da condução do projeto seriam “[...] alimentadas pelos produtores rurais”, o que poderia, de acordo com mensagem analisada, mantê-los atualizados em relação ao projeto e “[...] de alguma maneira cobrados a realizarem as ações”. Desta maneira, produtores e profissionais manteriam um diálogo entre si, o que possibilitaria uma “[...] visão mais compartilhada da situação” por parte dos produtores rurais.

Como funcionalidade do *software* que gerenciasse custo orçado e o que foi realmente gasto, apresenta-se a seguinte passagem:

“[...] creio que seria muito importante que um software pudesse receber e tratar as informações quanto ao valor que foi orçado inicialmente e monitorar esses gastos, se houver alterações nos valores, por que, quanto e em que foi gasto.”

Os dados apontados pela pesquisa indicam que há demanda para a gestão e documentação dos custos e mudanças no orçamento. A análise e correção das falhas no processo de planejamento, implantação e/ou condução do PRAD foi discutida em seis ocorrências dentre as 18 avaliações registradas (33,33% dos registros), trazendo o ciclo PDCA como uma proposta metodológica para a gestão do PRAD.

Todas as mensagens demonstraram a necessidade de, caso a recuperação não estivesse apresentando os resultados esperados, seria preciso “[...] identificar onde ocorreram as falhas e tentar corrigir [os erros]”.

Outra funcionalidade levantada foi o estabelecimento de um banco de dados dos projetos finalizados e em andamento, que funcionaria como um histórico. Seria uma fonte de busca dentro de seu próprio arquivo pessoal, para a escolha de técnicas mais viáveis, comparando resultados e a quantia monetária que foi necessária para a realização da intervenção.

Por último, foi proposta a adesão dos órgãos ambientais competentes (estadual, principalmente) no uso desta ferramenta.

Atualmente, na plataforma do SIMLAM técnico (*site* da SEMA/MT), onde os projetos de recuperação de áreas degradadas são elaborados dentro da realização do Cadastro Ambiental Rural, quando há passivo ambiental na propriedade, não há formas de se gerenciar o PRAD após a conclusão do projeto e aprovação pela SEMA-MT, pelo menos considerando o acesso via responsável técnico.

2.3.4 Análise de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas no Município de Alto Araguaia, MT.

O Município de Alto Araguaia possui, de acordo com o Censo Agropecuário de 2006 do IBGE, cerca de 586 propriedades rurais, sendo que 513 destas possuem matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação ambiental ou reserva legal. No município, são 155 propriedades apresentando pastagens degradadas, porém 466 propriedades possuem pastagens plantadas em bom estado de conservação (IBGE, 2006). São 150.000 cabeças de gado no município (IBGE, 2013) para uma área de 125.926 hectares de pastagens plantadas bem conservadas (IBGE, 2006).

Foram 57 propriedades analisadas de acordo com parâmetros referentes à área total degradada da propriedade, caracterização e descrição do estado de conservação dos solos, descrição e justificativa do uso de técnicas para a recuperação da área, bem como medidas preventivas e de manutenção, como a construção de aceiros e realização de tratamentos fitossanitários.

A distribuição de frequências entre os valores de área total degradada entre as 57 propriedades originou oito classes para análise, com amplitude fixa de 2,35 hectares entre classes.

A análise em classes possibilitou o delineamento de um perfil entre o grupo de propriedades amostrado, pois pode-se estabelecer comparações entre propriedades que possuíam a mesma extensão de área degradada, porém com área total diferente. A área de uma propriedade influencia a capacidade produtiva, aqui definida como maquinário, mão de obra e mesmo renda proveniente da atividade comercial.

Quanto mais infraestrutura ou renda uma propriedade possuir, é grande a probabilidade de que haja maior financiamento e mão de obra local para a realização das intervenções propostas no projeto de recuperação de áreas degradadas.

A Tabela 1 traz a distribuição das classes em relação à área total degradada na propriedade, e as frequências de ocorrência em cada classe.

TABELA 1. Distribuição de classes e frequências relacionadas à área total degradada em propriedades rurais do Município de Alto Araguaia, MT.

Classes (em hectares)	Frequência (%)
0 a 2,20	47,37
2,21 a 4,54	29,82
4,55 a 6,89	8,77
6,90 a 9,24	5,26
9,25 a 11,60	3,51
11,59 a 13,94	1,75
13,95 a 16,28	1,75
16,29 a 18,63	1,75

Cerca de 90% das propriedades exercem como atividade produtiva principal a agropecuária. A maior parte das propriedades (45,61%) possui área total compreendida na faixa de 147 a 380 hectares, o que as caracteriza como pequena a média propriedade (módulo fiscal igual a 60 hectares para o município em questão).

Pelos dados técnicos referentes ao PRAD, pode-se perceber que, em suma, os planos avaliados seguem um modelo pré-estabelecido.

Foram unânimes as seguintes informações, na avaliação dos PRADs:

1. Valor do projeto: R\$ 1.000,00.
2. Atividades que constam no cronograma:

- 2.1 Construção de aceiro;
- 2.2 Isolamento da área;
- 2.3 Relatório Técnico anual de Acompanhamento;
- 3. Período para a conclusão do projeto: 9 anos.
- 4. Justificativa técnica para o agrupamento dos polígonos: “Este agrupamento deve-se ao fato das áreas terem a mesma característica referente ao tipo do solo, e vegetação circunvizinha, possibilitando o mesmo sistema de recuperação das áreas”. De acordo com o manual do SIMLAM Técnico (MATO GROSSO, 2011) os polígonos são fragmentos de áreas degradadas (APPD) agrupados de acordo com o tipo de vegetação.
- 5. Quantidade de tipos e classes de solos analisados: Uma classe e sub-classe;
- 6. Medidas de prevenção de incêndios: aceiros;
- 7. Forma de isolamento da área: cerca de arame;
- 8. Técnica de recuperação: regeneração natural;
- 9. Agentes regenerantes:
 - 9.1 Banco de sementes no solo local;
 - 9.2 Chuva de sementes proveniente de vegetação remanescente no entorno da APPD;
- 10. Não há método complementar para auxílio à regeneração natural.
- 11. Agentes de degradação: pecuária e desmatamento.

Com exceção do item “Atividades que constam no cronograma” todas as informações acima foram as únicas citadas nas respectivas seções de cada PRAD avaliado.

Propriedades localizadas no bioma Cerrado ou Floresta, com um a 17 hectares de área total degradada, foram englobadas com a mesma técnica de recuperação, o mesmo período para a condução do projeto, e como possuindo os mesmos agentes regenerantes.

O agrupamento das áreas foi realizado de acordo com a vegetação no polígono, sendo que o bioma Floresta apresentou 54,39% das ocorrências. Em 84,21% dos PRADs, apenas um grupo era analisado no PRAD, pelos polígonos apresentados estarem localizados em apenas um bioma. A justificativa técnica para o agrupamento foi, invariavelmente, a mesma, como mostra o item 4, listado acima.

Os solos analisados variaram entre duas classificações, Neossolo quartzarênico órtico (73,68%) e Latossolo Amarelo Distrófico (26,32%).

As descrições de conservação do solo e justificativa técnica para medidas de prevenção de incêndio, agente de degradação, forma de isolamento e justificativa em relação à técnica empregada (regeneração natural), para 98,25% dos PRADs avaliados são mostradas no Quadro 5.

QUADRO 5. Resultados da descrição do estado de conservação do solo e justificativas técnicas informadas nos PRADs.

Tema	Resultado
1. Descrição: 1.1 Estado de conservação do solo	1.1 “Os solos não se encontram em bom estado de conservação, devido ao uso sistemático do solo pela pecuária, não havendo práticas conservacionistas relevantes, havendo apenas o pasto como agente de retenção dos processos erosivos”.
2. Justificativa técnica: 2.1 Medidas de prevenção de incêndio; 2.2 Agentes de degradação;	2.1 “O aceiro é o método com o melhor custo benefício para prevenir incêndios nas APPs”. 2.2 “O desmatamento sem conhecimento sobre a legislação vigente e a falta de planejamento prévio, associado à atividade da pecuária permitiu que houvesse processos de degradação na área em questão”.
2.3 Forma de isolamento;	2.3 “A cerca de arame é o método mais eficiente para o isolamento das áreas em questão, evitando que os animais trafeguem pelas APPs e córregos”.

Continuação QUADRO 5. Resultados da descrição do estado de conservação do solo e justificativas técnicas informadas nos PRADs.

2.4 Regeneração natural;	2.4 “Apesar da degradação das matas ciliares existem exemplares ao longo dos corpos d’água capazes de restabelecer o banco de sementes do solo com o isolamento das áreas”.
--------------------------	---

Em 80,7% dos PRADs avaliados, o número de espécies listadas na seção “Diversidade de espécies” foi três, sendo que 10,53% dos projetos listaram seis espécies.

Primack e Rodrigues (2001) citam que estratégias que parecem razoáveis, ou que gerem bons resultados em uma determinada área, podem ser uma armadilha caso sejam empregadas em situações diferentes.

É necessário que os dados coletados para a elaboração do PRAD contemplem o diagnóstico ambiental completo da área, para que se avalie o grau de degradação desta. A instrução normativa n.4 do IBAMA, de 2011, cita a análise do processo de degradação em três etapas.

A primeira etapa está relacionada com a causa da degradação, ou seja, a ação que deu origem à degradação ambiental, como por exemplo, pecuária. Posteriormente, avalia-se quais alterações ou danos ambientais foram causados, como por exemplo, desmatamento. Por fim, analisam-se quais os impactos ambientais ou efeitos do dano ambiental (no caso o desmatamento) na área degradada (por exemplo, processos erosivos).

Os dados dos efeitos causados pelos danos ambientais são corroborados com dados referentes ao ambiente físico e biológico da área. Neste momento, é necessária a caracterização do solo, descrição do relevo, hidrografia, clima, cobertura vegetal e populações de animais verificadas na área.

Todos estes dados corroboram com a definição de medidas para a restauração ecológica. Durigan et al. (2011) cita que, antes da realização de

qualquer atividade na área degradada, deve-se tomar medidas para a contenção de processos erosivos, caso existam. Attanasio (2008) cita que, após a retirada dos fatores de degradação, é necessário a recuperação do solo na área, por meio de ações físicas e/ou químicas.

Percebe-se que as únicas medidas de implantação da técnica de regeneração natural foram a construção de aceiros e isolamento da área, mesmo com a descrição de que os solos não se encontravam em bom estado de conservação.

Segundo Duringan et al. (2011) a técnica de revegetação deve ser definida, pelo menos, após um ano da retirada de todos os agentes de impacto, porque então se poderá observar o potencial de regeneração natural e de restabelecimento da diversidade de vegetação do cerrado. Ademais, para se escolher a técnica de regeneração natural, a densidade e diversidade suficiente de arbustos e árvores devem ser de 500 plantas lenhosas/ha, pertencentes a, no mínimo, 30 espécies.

Almeida e Sánchez (2005) afirmam que é frequente, na condução de PRADs, que haja dificuldades em relação ao manejo do solo e das plantas. Nos PRADs avaliados, percebeu-se uma descrição muito sintética do estado de conservação dos solos, da presença de agentes regenerantes, e do modo de implantação da técnica de regeneração natural. Isto pode levar a dificuldades técnicas, econômicas e gerenciais no decorrer do projeto que comprometa o sucesso da revegetação.

O estabelecimento de procedimentos técnicos para elaboração e consolidação de PRADs é um desafio para o país. No Brasil, se desconsiderar o novo Código Florestal (Lei 12.651/2012, alterada pela Lei 12.727/2012), o passivo ambiental (área a ser recomposta), é de aproximadamente 50 milhões de hectares (SOARES-FILHO, 2013). Porém, de acordo com o mesmo autor, com esse novo instrumento jurídico, o passivo ambiental decresceu para algo em torno de 21 milhões de hectares.

Considerando dados governamentais, um terço da área total de Mato Grosso apresenta-se degradado ou em processo de degradação. A Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA-MT) identificou em Mato Grosso, aproximadamente um milhão e duzentos mil hectares de matas ciliares, e cerca de cem mil hectares de reservas legais degradadas (MATO GROSSO, 2009).

2.4 CONCLUSÕES

Apesar das publicações científicas na área, percebeu-se que a análise da prática atual em restauração ecológica, principalmente na elaboração e condução do PRAD no contexto do Cadastro Ambiental Rural – CAR é imprescindível, a fim de se levantar demandas entre os profissionais para que o processo apresente um melhoramento contínuo de suas atividades.

Como um dos melhores produtos desta análise, pode-se citar a obtenção de uma primeira aproximação sobre como ocorre a elaboração e gestão do PRAD, a partir do registro de opiniões técnicas expressas em comunicação pessoal e textos argumentativos de profissionais na área.

Nessa aproximação, percebeu-se que a condução dos projetos fica a cargo do proprietário rural, que não possui formação técnica para exercer essa função. Por isso, na etapa de planejamento do PRAD é necessário se ter a descrição e detalhamento das atividades e metodologias propostas, responsáveis pelas ações, além da informação referente aos custos e prazos para a realização das intervenções, para que os proprietários possuam um documento norteador para suas ações.

Com roteiros de condução do projeto melhor explicados, o contato entre profissionais e proprietários quando na implantação do projeto é facilitado, principalmente em situações que os prazos de realização das intervenções são procrastinados a tal ponto que o profissional deverá redimensionar o cronograma físico e financeiro, a fim de alocar a atividade em outra época do ano mais propícia. Além disso, um documento escrito possibilita o arquivamento dos dados para consultas posteriores à conclusão do projeto.

Com relação à gestão do PRAD, há a necessidade de se gerir e armazenar os dados com perspectiva a se identificar falhas no processo e agir no sentido de corrigi-las, para futuras propostas, sendo o ciclo PDCA uma ferramenta da qualidade importante nesse processo (para mais informações, ver o capítulo 02 dessa dissertação).

A análise de PRADs elaborados para propriedades rurais no Município de Alto Araguaia-MT fixou uma primeira aproximação sobre a dinâmica de condução dos projetos de recuperação de áreas degradadas, no contexto do CAR.

O conteúdo de informações referentes às propriedades e à área degradada nos PRADs avaliados é, via de regra, sintético, sendo que os passos para a condução do projeto são incompletos, o que favorece falhas na implantação e condução das intervenções e consequente ineficiência (caso os resultados alcançados estejam aquém do que se esperava no planejamento do projeto).

Enfatiza-se que essa discussão não se esgota aqui, sendo necessária maior integração entre pesquisadores, consultores ambientais, representantes de órgãos fiscalizadores, proprietários rurais, dentre outros atores para a busca por caminhos que minimizem os impactos negativos resultantes da degradação de áreas protegidas, numa escala nacional, regional e local.

2.5 REFERÊNCIAS

ALLEN, E. B.; COVINGTON, W. W.; FALK, D. A. Developing the conceptual basis for restoration ecology. ***Restoration Ecology***, v. 5, n. 4, p. 275–276, dez., 1997.

ALMEIDA, R. O. P. O.; SÁNCHEZ, L. E. Revegetação de áreas de mineração: critérios de monitoramento e avaliação do desempenho. ***Revista Árvore***, Viçosa-MG, v. 29, n.1, p. 47-54, 2005.

ARONSON, J.; DURINGAN, G.; BRANCALION, P. H. S. **Conceitos e definições correlatos à ciência e à prática da restauração ecológica**. IF Série Registros. São Paulo: Instituto Florestal, 2011. 44 p.

ATTANASIO, C. M. **Manual Técnico: Restauração e Monitoramento da Mata Ciliar e da reserva Legal para a Certificação Agrícola**. Piracicaba: Imaflora, 2008. 60 p.

BEISNER, B. E.; HAYDON, D. T.; CUDDINGTON, K. Alternative stable states in ecology. ***Frontiers in Ecology and the Environment***, v. 1, n. 7, p. 376–382, 2003.

BLIGNAUT, J.; ESLER, K. L.; WIT, M. P.; MAITRE, D. L.; MILTON, S. J.; ARONSON, J. Establishing the links between economic development and the restoration of natural capital. ***Current Opinion in Environmental Sustainability***, v.5, n.1, p.94-101, mar., 2013.

BRASIL. Decreto n.º 7830, de 17 de outubro de 2012, que dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece

normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, v. 149, n. 202, p. 5, 18 out. 2012. Seção 1.

BRASIL. Instrução normativa n.º 4, de 13 de abril de 2011, que dispõe sobre os procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, v. 168, n. 72, p. 100, 14 abr. 2011. Seção 1.

BULLOCK, J. M.; ARONSON, J.; NEWTON, A. C.; PYWELL, R. F.; REY-BENAYAS, J. M. **Trends in Ecology and Evolution**, Missouri, Estados Unidos da América, v. 26, n. 10, 2011.

CAREGNATO, R. C. A.; MUTTI, R. Pesquisa qualitativa: análise de discurso *versus* análise de conteúdo. **Texto Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 15, n. 4, p. 679-84, out./dez., 2006.

CHECOLI, C. H. B. Plano de recuperação de áreas degradadas de trechos da cabeceira do Rio São Lourenço, Campo Verde – MT, mediante diagnóstico rural participativo. 2012. 82 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT, 2012.

DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar**, Curitiba, n. 24, p. 213-225, 2004.

DURIGAN, G.; ENGEL, V. L. Restauração de Ecossistemas no Brasil: onde estamos e para onde podemos ir? In: MARTINS, S. V. **Restauração Ecológica de Ecossistemas Degradados**. 1 ed. Viçosa, MG: Editora Viçosa, 2012. cap. 2. p. 41-68.

DURINGAN, G.; MELO, A. C. G.; MAX, J. C. M.; CONTIERI, W. A.; RAMOS, V. S. **Manual para recuperação da vegetação do cerrado**. 3 ed. São Paulo: SMA, 2011.

ENSSLIN, L.; CAMPOS, M. L. A prática do aprendizado organizacional. **Revista Gestão Industrial**, v. 2, n. 1, p. 59-69, 2006.

FERREIRA, D. F. SISVAR versão 5.3. DEX/UFLA: 2010.

FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**. 1 ed. São Paulo: Artmed Editora S.A., 2008. 164 p.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise do conteúdo**. 3 ed. Brasília, DF: Liber Livro Editora, 2008.

HANNEMAN, R. A.; RIDDLE, M. **Introduction to social network methods**. 1 ed. Riverside, EUA: University of California, 2005.

HOBBS, R. Foreword. In: FALK, D. A.; PALMER, M. A.; ZEDLER, J. B. **Foundations of restoration ecology**. Estados Unidos da América: Island Press, 2006.

HOBBS, R. J. Setting effective and realistic restoration goals: key directions for research. **Restoration Ecology**, v.15, n.2, p. 354–357, jun. 2007.

IBGE. **Censo agropecuário 2006**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/>>. Acesso em 27 nov. 2013.

MATO GROSSO. **Manual de operação do Cadastro Ambiental Rural**. Versão 2.0. Cuiabá: SEMA-MT, 2011.

MATO GROSSO. **Relatório da ação governamental (RAG): avaliação dos programas – objetivo estratégico 09 (redução do ritmo de desmatamento e recuperação do passivo ambiental e das áreas degradadas dos biomas de Mato Grosso)**. Cuiabá: Governo do Estado de Mato Grosso, 2010.

MATO GROSSO. **Roteiro Básico de Apresentação do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD (APPD e/ou ARLD)**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA-MT. Disponível em: < <http://www.sema.mt.gov.br>>. Acesso em 03 dez. 2013.

MATO GROSSO. **Termo de Cooperação Técnica e Científica nº 009/2010/SEMA/MT**, que dispõe sobre termo de cooperação técnica e científica, que entre si celebram a Fundação Universidade Federal de Mato Grosso- FUFMT e a Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Mato Grosso-SEMA/MT para os fins que especifica. Disponível em: < <http://www.sema.mt.gov.br>>. Acesso em 03 dez. 2013.

OLIVEIRA, D. C. Análise de conteúdo temático-categorial: uma proposta de sistematização. **Revista de enfermagem UERJ**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 4, p. 569-76, out./dez., 2008.

PANIZI, A. **Direito Ambiental**. 2 ed. Cuiabá, MT: Editora Janina, 2007.

PASTOROK, R. A.; MACDONALD, A.; SAMPSON, J. R.; WILBER, P.; YOZZO, D. J.; TITRE, J. P. An ecological decision framework for environmental restoration projects. **Ecological Engineering**, v. 9, n.1-2, p. 89–107, 1997.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. 1 ed. Londrina: Editora Vida, 2001. 327 p.

REIS, A.; BECHARA, F. C.; TRES, D. R. Nucleation in tropical ecological restoration. **Sci. Agric.** (Piracicaba, Braz.), v.67, n.2, p.244-250, 2010.

REPÓRTER BRASIL. **A agricultura familiar e o debate do Novo Código Florestal**. 1 ed. São Paulo: ONG Repórter Brasil, 2011. 17 p.

ROCHA, D.; DEUSDARÁ, B. Análise do conteúdo e análise do discurso: aproximações e afastamentos na (re)construção de uma trajetória. **ALEA**, v. 7, n. 2, p. 305-322, jul./dez., 2005.

SILVA, C. R.; GOBBI, B. C.; SIMÃO, A. A. O uso da análise de conteúdo como uma ferramenta para a pesquisa qualitativa; descrição e aplicação do método. **Organ. rurais agroind.**, Lavras, v. 7, n. 1, p. 70-81, 2005.

SOARES-FILHO, B. S. Impacto da revisão do Código Florestal: como viabilizar o grande desafio adiante?. Brasília: Secretaria de Assuntos Estratégicos, 2013.

WALLINGTON; T. J. HOBBS, R. J.; MOORE, S. A. Implications of Current Ecological Thinking for Biodiversity Conservation: a Review of the Salient Issues. **Ecology and Society**, v. 10, n. 1, s.p., 2005.

YOUNG, T. P.; PETERSEN, D. A.; CLARY, J. J. The ecology of restoration: historical links, emerging issues and unexplored realms. **Ecology Letters**, v. 8, p. 662–673, 2005.

CRIAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DO PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E DO SOFTWARE GePRAD.

RESUMO - O processo de monitoramento do projeto de recuperação de áreas degradadas (PRAD) gera grande volume de dados, o que justifica uma síntese dessas informações com acompanhamento periódico do processo gerencial. Nesta perspectiva, propôs-se a criação de um sistema de gerenciamento do projeto de recuperação de áreas degradadas que utilizasse uma sequência de passos documentados (rotina metodológica) na elaboração e gestão do PRAD. A rotina metodológica foi construída a partir da lógica de gerenciamento do ciclo PDCA e dos conceitos de pressões e ameaças para gestão de impactos ambientais negativos. Utilizou-se também ferramentas da qualidade previstas nas normas ISO 9001, incluindo a técnica PERT para planejamento de projetos. No planejamento da arquitetura básica do sistema de gerenciamento, definiram-se os dados solicitados ao usuário, estabelecimento do fluxo de informações, além da adaptação da rotina do índice de redução de pressões e ameaças (IRPA). A rotina metodológica criada apresenta treze passos que resultam na documentação de cada atividade e/ou intervenção em um plano de ação, com cronograma e orçamento detalhado associado a ele, e ao uso do IRPA para gestão das pressões e ameaças. O sistema GePRAD 1.0 abarcou seções que tratavam tanto da elaboração como da condução do PRAD. Na gestão do PRAD, o sistema possibilita atualizar, visualizar e registrar mudanças nos dados referentes ao cronograma, orçamento, custos, parâmetros e metas de redução planejadas no IRPA, além de gerar relatórios com a síntese de resultados inseridos ou obtidos no projeto. O GePRAD necessita de validação extensa entre profissionais e acadêmicos. Porém, as possibilidades de uso futuro desse sistema de gerenciamento do processo de recuperação de áreas degradadas são diversas, variando desde a facilitação do monitoramento de PRADs por geotecnologias até a criação de sistemas especialistas para auxiliar a gestão do PRAD.

Palavras-chave: rotina metodológica; IRPA; ferramentas de gestão da qualidade.

CREATION OF RECLAMATION PLAN MANAGEMENT SYSTEM AND SOFTWARE (GePRAD)

ABSTRACT – Reclamation project (PRAD) monitoring process generates large volumes of data, which justifies a summary and periodic review of this information. In this perspective, we proposed the establishment of a reclamation project management system that utilizes a sequence of documented steps (methodological routine) in PRAD development and management. Methodological routine was built in thirteen steps, based on PDCA management logic and IRPA methodology (pressure and threats concepts to manage negative environmental impacts). We also used tools provided in ISO 9001 quality standards, including PERT technique for project planning. When designing basic architecture of the management system, researches set up the requested data to the user, established information flow and adapted threat reduction assessment (TRA or IRPA). In methodological routine, each activity and/or intervention is documented in an action plan, which has a detailed budget and timeline associated with it. GePRAD 1.0 system encompassed sections addressing planning and PRAD conduct. In PRAD managing, system enables users to update, view and record data relating to changes in schedule, budget, cost parameters and targets planned in IRPA. Besides, system generates reports for data synthesis (inserted or obtained results from project conducting). GePRAD requires extensive validation between practitioners and academics. However, the possibilities of system future use in ecological restoration process are diverse, ranging from facilitating PRADs monitoring by geotechnology until creating expert systems to assist PRAD management.

Keywords: methodological routine; IRPA; quality management tools.

3.1 INTRODUÇÃO

A Ecologia tem passado por mudanças extensas em seus conceitos mais arraigados, o que muda as práticas de conservação da biodiversidade e mesmo da restauração ecológica de áreas degradadas (WALLINGTON et al., 2005).

Ainda que haja anteparo legal às ações de recuperação ambiental, em 2010 a SEMA-MT identificou no Estado de Mato Grosso 1.230.655 hectares de matas ciliares e 100.225 hectares de reservas legais degradadas (MATO GROSSO, 2010). Isso é um reflexo de que a capacidade de fiscalização e monitoramento desta instituição, em relação aos PRADs é precária.

O processo de monitoramento do PRAD gera grande volume de dados, pois pela própria definição da Instrução normativa nº 4, de 13 de abril de 2011 (BRASIL, 2011), emitida pelo IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), os dados relacionados aos sucessos e insucessos detectados, bem como os fatos que conduziram a estes resultados, devem ser colhidos de forma periódica e em tempo hábil. Desta maneira, propicia-se a tomada de decisão gerencial em tempo adequado para se corrigir imprevistos ou mesmo erros de planejamento.

Uma ferramenta que facilite a gestão deste conjunto de dados, favorecendo a síntese das informações em relatórios periódicos, o que mantém um acompanhamento do processo gerencial, torna-se fator crucial na gestão do projeto de recuperação de áreas degradadas.

Nesta perspectiva, fica clara a utilidade de um sistema de gerenciamento de dados, que auxilie o profissional ou a equipe elaboradora do PRAD em identificar e analisar o contexto e os problemas enfrentados na área degradada, bem como na definição de intervenções específicas que lidem com as causas desses problemas.

No contexto do gerenciamento, o processamento digital, onde a linguagem de programação utilizada lida de forma sistemática (adotando-se uma rotina) com fluxos de informações adicionadas ao sistema, organizando e manipulando estas informações em banco de dados é uma ferramenta estratégica para a gestão de atividades e prazos dentro do contexto de elaboração e gestão do PRAD.

O objetivo geral foi contribuir com o aperfeiçoamento do processo de monitoramento da recuperação de ambientes degradados no Estado de Mato Grosso.

A presente dissertação de mestrado buscou estabelecer interação entre a rotina metodológica criada para a elaboração e gestão do PRAD, com a dinâmica administrativa presente no ciclo PDCA (planejamento, execução, e monitoramento dos resultados). Por fim, outro objetivo específico foi o de elaborar a estrutura básica de um *software* que gerenciará a implantação e monitoramento do PRAD.

3.1.1 Revisão de literatura

A Ecologia da Restauração como ciência dando suporte à prática da restauração ecológica, se desenvolveu rapidamente em período muito curto. De acordo com Young et al. (2005), há apenas 23 anos atrás que esta ciência tem atraído o interesse em pesquisa de base, com artigos publicados em periódicos revisados por pares. No entanto, há muitas décadas que são realizadas tentativas de recuperação ambiental ou reparação de danos ambientais (HOBBS, 2006).

De acordo com Wallington et al. (2005) conceitos que antes eram centrais na ecologia vêm sofrendo modificações expressivas, o que reflete na forma de se planejar e conduzir os projetos de recuperação ecológica.

3.1.1.1 Revisão de conceitos-chave na Ecologia

Central para esta discussão é a mudança na ênfase de uma dinâmica na teoria ecológica baseada no conceito de equilíbrio para o estado do não-equilíbrio, enfatizando a complexidade e não-linearidade da dinâmica dos ecossistemas. Em 1927, a natureza não-linear do desenvolvimento de ecossistemas foi reconhecida por Gleason, em seu artigo "*Further views of succession concept*", publicado na revista *Ecology* (WALLINGTON et al., 2005).

A perspectiva atual é que, sem interferência humana, o desenvolvimento do ecossistema caminha para um ponto final, inerentemente

conhecido, sendo o alcance deste estado o objetivo do manejo no ecossistema (BULLOCK et al., 2011).

Wallington et al. (2005) cita diferentes autores, em textos publicados no início dos anos 70 e durante a década de 90, que acusam a origem incompleta desta visão clássica. A sucessão ecológica pode ser menos previsível do que se pensa, pois os ecossistemas são sistemas abertos, em fluxo de trocas contínuo, podendo apresentar períodos de estabilidade em longo prazo. As perturbações são consideradas como características internas inerentes dos ecossistemas, podendo mesmo ser o estopim para uma mudança repentina, levando-o a um estado completamente novo.

Neste ponto, é interessante introduzir a discussão dos chamados estados alternativos estáveis.

Supõe-se que o estado de uma comunidade pode ser utilmente caracterizado por um conjunto de variáveis dinâmicas, com as relações entre si definidas por um grupo de parâmetros no modelo. Quando estados alternativos estáveis existem, as variáveis selecionadas irão persistir em uma das possíveis configurações, ou seja, diferentes pontos de equilíbrio que são localmente estáveis. A comunidade pode retornar à mesma configuração após uma pequena perturbação, mas pode apresentar uma diferente configuração ou equilíbrio após uma grande perturbação. Na ecologia de populações, a estabilidade ou resiliência é medida como a habilidade das populações para conseguirem manter suas configurações (estados) após uma perturbação (BEISNER et al., 2003).

Assume-se que o sistema degradado está em um estado alternativo diferente de sua condição original, não conseguindo ser recuperado apenas com o restabelecimento das condições anteriores à degradação. A dinâmica nestes ecossistemas é muito diferente dos sistemas menos impactados (SUDING et al., 2004).

A legislação ambiental brasileira, no âmbito do decreto nº 97.632, de 10 de abril de 1989 (BRASIL, 1989), que dispõe sobre a regulamentação do artigo 2º, inciso VIII, da Lei Nº 6.938 de 1981, determina que degradação são os “(...) processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais”. O artigo 3º deste decreto

estabelece que a recuperação de uma área degradada “(...) deverá ter por objetivo, o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando à obtenção de uma estabilidade do meio ambiente”, ou seja, o Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

De acordo com Suding et al. (2004) e Hobbs (2007), trabalhos recentes têm indicado que fatores bióticos, como invasão de espécies que influenciam ciclos biogeoquímicos, assim como mudanças nas interações tróficas, perda de conectividade da paisagem e redução da qualidade do banco de sementes da área, são fatores cruciais que influenciam na restauração, pois criam *feedbacks* (respostas) e estados reforçados internos.

De maneira a se por a nova perspectiva em prática, Suding et al. (2004) traz a necessidade de, primeiro, se identificar e priorizar, caso haja mais de um, os fatores que limitam a restauração. Ao se identificar estes fatores limitantes é preciso estabelecer as respostas do sistema à ação de cada um e então priorizar as ações, a fim de se reduzir ou eliminar os fatores limitantes mais perniciosos à condução da restauração. Ideia semelhante é trazida no manual do IBGE (MONTEIRO FILHO, 2004), quando a expressão “fatores ecológicos” é definida como segue abaixo.

“Fatores que agem diretamente nos seres vivos, limitando seu território, modificando suas taxas de reprodução, e por vezes, fazendo aparecer, no seio de uma espécie, variedades que apresentam exigências ecológicas diferenciadas. Os fatores ecológicos podem ser climáticos, edáficos, bióticos, hídricos etc.”
(IBGE, p. 141, 2004)

Hobbs (2007) propõe a necessidade de se entender melhor a dinâmica dos ecossistemas, diagnosticar com metodologia clara o tipo e extensão dos danos ambientais causados ao ecossistema (reconhecer fatores limitantes à recuperação ecológica), e definir metas para a restauração ecológica, em meio a ambientes sujeitos a contínuas mudanças.

Pastorok et al. (1997) propôs um processo de planejamento formalizado para o projeto de restauração ecológica, metodologias que analisem os problemas ambientais enfrentados para se recuperar uma área degradada,

com protocolo formalizado e que apresentem capacidade de monitoramento posterior dos dados avaliados, sendo peças fundamentais no processo de restauração ecológica.

3.1.1.2 Ferramentas de Gestão

As ferramentas de gestão auxiliam na resolução de demandas ao facilitarem o entendimento dos problemas enfrentados pela equipe de trabalho, proporcionarem um método eficaz de abordagem e por disciplinarem o trabalho, aumentando a produtividade (LUCINDA, 2010).

Para a avaliação de impactos negativos em ecossistemas, uma estratégia que pode ser utilizada, é o índice de redução de pressões e ameaças (IRPA), que possibilita identificar e caracterizar sinais de degradação em ambientes terrestres e aquáticos.

3.1.1.2.1 Índice de Redução de Pressões e Ameaças (IRPA)

A avaliação do Índice de Redução de Pressões e Ameaças provém da técnica avaliação da redução de ameaças (*“threat reduction assessment”*) de Salafsky e Margoluis (1999), uma metodologia de avaliação de resultados obtidos em projetos para a conservação ecológica. O princípio básico desta metodologia é que, se a equipe do projeto consegue identificar problemas ou conflitos relacionados à biodiversidade da região, então, a equipe conseguirá identificar o progresso em se alcançar os objetivos da conservação da biodiversidade, analisando o grau de redução dos problemas antes verificados.

Salafsky e Margoluis (1999) embasaram-se nos procedimentos para resolução de problemas e em uma tendência verificada entre profissionais atuantes na área de conservação da biodiversidade, pois estes planejavam os projetos de conservação avaliando problemas ou entraves na região para a biodiversidade local, e propunham intervenções que eram destinadas explicitamente a resolução dos problemas identificados. Em 2001, Margoluis e Salafsky publicaram a metodologia proposta na forma de um manual, pelo Biodiversity Support Program (BSP).

Hughey et al. (2003) criticam a metodologia desenvolvida por Salafsky e Margoluis (1999) por assumir que todos os perigos à conservação implicitamente possuem a mesma importância, não avaliando a eficácia (custo-benefício) diferente para a realização de intervenções na redução de cada ameaça à conservação, ou os resultados destas ações.

Laycock et al. (2011) afirmam que a técnica de Salafsky e Margoluis (1999) é sensível para prever mudanças em períodos curtos e consegue identificar previamente melhoras ou deteriorações na biodiversidade, podendo contribuir para o desenvolvimento de estratégias mais eficientes em programas de conservação da biodiversidade. Porém, necessita de uma análise de custos complementar para se avaliar a eficiência dos resultados obtidos por montante investido nas ações.

A equipe do projeto ARPA (Programa de Áreas Protegidas da Amazônia) adaptou a metodologia de Salafsky e Margoluis (1999) na definição do Índice de Redução de Pressões e Ameaças (IRPA), com a adição do parâmetro tendência na avaliação da pontuação dos parâmetros e o desmembramento do termo threats (aqui traduzido livremente como “perigos”) nos termos pressão e ameaça.

Salafsky et al. (2008) no contexto de conservação da biodiversidade, definem ameaças diretas (“*direct threats*”) como atividades humanas ou processos próximos que causaram, causem ou venham a causar destruição, degradação e/ou prejuízo às metas de conservação da biodiversidade. Quando a atividade humana causa impacto na biodiversidade e ecossistemas e torna os efeitos de um evento natural, como tempestades tropicais, mais perniciosos do que deveriam ser, os fenômenos naturais são considerados como ameaças diretas, como os eventos geológicos, mudanças climáticas e clima tempestuoso (tempestades, neve, inundações) (SALAFSKY et al., 2008).

Segundo Araújo (2006), o conceito de pressões e ameaças derivou da adaptação da técnica Avaliação Rápida e Priorização do Manejo de Unidades de Conservação (Rapid Assessment and Priorization of Protected Area Management), proposta pelo projeto RAPPAM Brasil (ARAÚJO, 2006).

Pressões são forças, ações ou eventos, que já tiveram um impacto prejudicial sobre a integridade da unidade de conservação (ocorrem no tempo presente), sendo que ameaças são pressões possíveis ou iminentes pelas

quais um impacto pode ocorrer no presente ou continuar ocorrendo no futuro (definidas em um tempo futuro próximo ou distante) (ARAÚJO, 2006).

Resumindo, pressões são impactos cujas consequências a equipe do projeto já enfrenta, porém, as ameaças são riscos de pressões futuras à área em conservação. Salafsky et al. (2008) desenvolveram o mesmo raciocínio, porém não identificaram os problemas separando-os entre ameaças passadas, presentes e futuras.

As pressões e ameaças no IRPA são avaliadas a partir de quatro características do problema. É analisada a área que a pressão e/ou ameaça abrange, o impacto do dano ambiental causado, o tempo necessário para se entrar com uma intervenção específica, a fim de solucionar ou mitigar o problema e, por fim, a tendência ou probabilidade que os danos ambientais apresentam de se agravarem no decorrer do tempo, tornando mais sérios os efeitos ou alterações ambientais.

Cada característica elencada abrange cinco níveis de análise. Esses níveis caracterizam cada pressão/ameaça de acordo com situações que apresentam baixo risco (a pressão/ ameaça não oferece risco contundente para o alcance dos objetivos do projeto) a um risco elevado (a pressão/ ameaça oferece risco contundente para o alcance dos objetivos do projeto) devendo ser analisadas intervenções para a redução da pressão/ameaça.

Com caráter inovador, o IRPA aliou o uso de ferramentas da qualidade como o ciclo PDCA (sigla que significa planejar, fazer, checar e agir), a técnica Brainstorming e o Diagrama de Causa e Efeito no processo de definição do índice (ARAÚJO, 2006).

Os elementos necessários para a operacionalização do IRPA constam em planilha eletrônica, que foi testada em trabalhos de conclusão de curso de graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental, da Universidade Federal de Mato Grosso, alcançando bom desempenho de acordo com os objetivos propostos nas pesquisas (TEIXEIRA, 2012; MARQUES, 2013).

Em projetos de recuperação de áreas degradadas, o IRPA é uma ferramenta de análise de ameaças e monitoramento do processo de recuperação, pois possibilita o acompanhamento do índice ao longo do tempo. As avaliações da redução de cada pressão ou ameaça são acompanhadas pela eficiência no alcance das metas de redução.

Procedimentos auxiliares de gestão, no entanto, devem ser utilizados, tais como o acompanhamento do orçamento e uma rotina específica para a escolha das intervenções utilizadas na redução das pressões e ameaças.

3.1.1.2.2 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA é uma ferramenta de gestão que reúne conceitos básicos da administração em uma estrutura simples e clara – um ciclo, possibilitando que esta ferramenta seja compreendida e gerenciada por qualquer organização (ANDRADE, 2003).

Também conhecido como Ciclo de Deming, por ter sido originalmente introduzido por W. Edwards Deming e mais conceituado por A. Shewhart, o ciclo PDCA é constituído de quatro estágios (planejar, fazer, checar e agir), como mostra a Figura 1. As etapas formam uma abordagem organizada na resolução de problemas, provendo uma análise rigorosa de dados e verificação dos resultados (MILGRAM et al., 1999)

O resultado atual de uma ação é comparado com uma meta ou objetivo estabelecido, sendo que a diferença entre os dois valores é medido, e caso haja grande disparidade entre eles, ações corretivas são tomadas. A fase “agir” é o aspecto mais importante do ciclo PDCA, pois é após a conclusão do projeto que o ciclo inicia novamente, levando a um contínuo melhoramento das ações propostas (SOKOVIC et al., 2010).

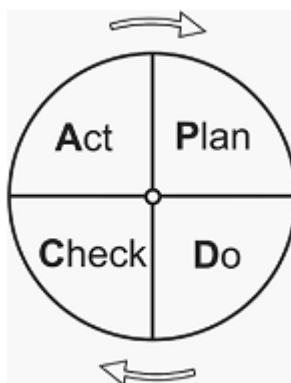


FIGURA 1. O ciclo de gerenciamento PDCA (SOKOVIC et al., 2010).

3.1.1.2.3 Brainstorming

Zainol et al. (2009) conceitua *brainstorming* como uma série de procedimentos (regras) definidas para maximizar a produtividade de grupos engajados na geração de ideias. Wilson (2013) define *brainstorming* como um método individual ou em grupo para a geração de ideias, com vistas a melhorar a criatividade ou para a resolução de problemas.

A técnica foi desenvolvida nos anos 50 pelo executivo em publicidade Alex Osborn, visando a geração do maior número de ideias em grupo (ISAKEN, 1998).

Osborn em 1953 identificou quatro prerrogativas para a realização da técnica, de acordo com Isaken (1998). As ideias geradas não deveriam ser criticadas ou julgadas, pois haveria uma etapa específica para esta análise (RIETZSCHEL et al., 2006). Quanto maior a quantidade e mais incomum forem as ideias geradas melhor, sendo que os participantes ficam livres para criarem ideias a partir do que já foi gerado, durante a aplicação da técnica.

3.1.1.2.4 Matriz de priorização

A matriz de priorização é uma ferramenta da gestão muito utilizada para priorizar alternativas ou fazer escolhas com critérios de avaliação mais rigorosos, o que a torna diferente de outras técnicas de gestão, como a matriz GUT (gravidade/urgência/tendência). Cada alternativa é analisada por diferentes focos (estabelecidos pelo grupo), sendo confrontada com as demais (MEIRELES, 2001).

Zabaleta (2002) trabalhando com ações de pesquisa e desenvolvimento entre agricultores rurais, cita que a matriz de priorização, além de ser de fácil utilização, permite o diálogo informal em grupos diversos, identificando problemas, oportunidades e prioridades para as ações.

Pert et al. (2013) cita que etapas de planejamento e priorização de ações em conservação ambiental incluem um processo dinâmico de participação social, onde há a possibilidade de se atribuir pesos/valores em resposta às visões de diferentes participantes, além do contexto social em que a discussão ocorre.

Em projetos de recuperação de áreas degradadas a análise não é diferente, pois a escolha entre alternativas de intervenções a serem realizadas na área deve ao máximo atender a um consenso entre a equipe do projeto e o produtor rural, além do contexto socioeconômico em que a propriedade está inserida.

3.1.1.2.5 Diagrama de Ishikawa ou de causa e efeito

De acordo com IEC 50 (1990) a falha é o término da habilidade de um item em exercer uma atividade específica, sendo um evento, e não um estado (falta). A causa da falha é definida como as circunstâncias durante o planejamento do projeto, manufatura ou uso que tenha conduzido à falha.

Resumindo, em um projeto a falha ocorre quando a atividade (item) não alcançou os objetivos propostos (função), devido a algumas circunstâncias específicas (causas da falha).

Almeida et al. (2006) cita que uma das formas de analisar a causa das falhas é o mapeamento dessas, que consiste na ilustração do processo de formação de falhas.

Segundo Salvador e Goldfarb (2004) o diagrama de Ishikawa (também conhecido como espinha de peixe) retrata graficamente as relações de todos os fatores que contribuem para um resultado específico, sendo uma ferramenta que analisa a origem das causas.

O diagrama foi criado com o objetivo de se identificar e agrupar causas quem geram um problema de qualidade (falha). Porém, esta ferramenta se tornou útil para analisar outros tipos de problemas que uma organização enfrenta, agrupando em categorias as causas analisadas (ILIE; CIOCOIU, 2010).

3.1.1.2.6 Análise de Pareto

De acordo com Craft e Leake (2006), Vilfredo Pareto, economista italiano (1848-1923) enunciou a regra 80/20 para a distribuição da riqueza em uma nação. Segundo esses autores, Joseph Juran relacionou este princípio na

análise de programas da qualidade, sendo que ele mesmo admitiu o erro ao nomear o princípio desenvolvido com o nome Pareto.

Para Parmenter (2007), o princípio de Pareto (regra 80/20) leva a conclusão de que o esforço demandado e a recompensa obtida não são linearmente relacionados. Cerca de 20% das causas analisadas geram 80% dos efeitos do problema. Deste modo, o gestor deve demandar mais tempo em aspectos que realmente geram o problema, e ser mais eficiente com o tempo que emprega na resolução de questões secundárias (PARMENTER, 2007; LUCINDA, 2010).

Porém, Gontijo e Maia (2004) alertam que, quando há um foco especial na administração como o meio de se concretizar ideias ou processos, normalmente o administrador despende muito pouca atenção na etapa de planejamento.

Ao se planejar as ações para a redução de pressões e ameaças é necessário manter o foco sobre as causas principais que geram os problemas analisados. A análise de Pareto traz informações sobre a ordem em que os problemas devem ser enfrentados, priorizando-os (DAYCHOUW, 2010).

Atualmente, o princípio de Pareto é usualmente utilizado no contexto de vendas (por exemplo, 80% das vendas provêm de 20% dos consumidores), na análise de reclamações de clientes (80% das reclamações são relacionadas a 20% dos produtos), no contexto de controle da qualidade e outras análises de negócios (CRAFT; LEAKE, 2006).

3.1.1.2.7 Program Evaluation and Review Technique (PERT)

A técnica PERT foi desenvolvida após a Segunda Guerra Mundial pela Marinha dos Estados Unidos da América, a fim de prover um gerenciamento mais efetivo de projetos que possuíam muitas operações diferentes, dispersas geograficamente (COOK, 1966).

Aziz (No prelo) cita que um dos conceitos mais importantes da técnica PERT é o uso de probabilidades na estimação do tempo para se completar as atividades de um projeto. A técnica provê ainda uma ilustração em rede de todas as grandes atividades, e suas interdependências, o que prevê um

esquema de como o projeto ocorre, e quais os efeitos de mudanças na gestão das atividades.

3.1.1.3 Softwares na gestão de informações

De acordo com Adolph et al. (2012), o desenvolvimento de um *software* é uma proposição arriscada e cara. O trabalho precisa ser realizado em tentativas de se convergir pontos de vista ou perspectivas individuais a um denominador comum, reconciliando estas perspectivas (*reconciling perspectives*). É importante que a equipe preze pela comunicação entre os membros, a fim de se evitar enganos, para que um consenso seja alcançado.

Pressman (2005) cita que o *software* é um fator que diferencia os processos de uma empresa, podendo ser aplicado a qualquer situação em que uma sequência de passos (procedimento) possa ser estabelecida, com exceção de sistemas especialistas e *software* de rede neural.

Rezende (2005) elenca duas fases para o desenvolvimento inicial de um sistema de informação: preparatória e de documentação. A fase preparatória distingue-se pelo levantamento de dados e consolidação da metodologia utilizada pelo sistema de informação. A fase de documentação ocorre simultaneamente à preparatória, com a documentação das informações e metodologia levantadas.

3.2 METODOLOGIA

A pesquisa ocorreu em duas etapas:

1. Definição de rotina metodológica para a elaboração e gestão do PRAD;
2. Estabelecimento da configuração básica apresentada pelo sistema GePRAD 1.0 e desenvolvimento de protótipo.

3.2.1 Rotina Metodológica

A primeira etapa teve como objetivo a elaboração de rotina que apresentou a validação de dez passos embasados nos quatro estágios do

processo de tomada de decisão (*decision making*), segundo Rosini e Palmisano (2003). Conceitua-se decisão como a escolha de uma ou mais alternativas para a solução de um determinado problema (estabelecimento de objetivo), buscando-se a menor probabilidade de erro ou fracasso posterior.

O primeiro estágio do processo de tomada de decisão é o levantamento de informações para o estabelecimento de demandas (problemas) no contexto do gestor. A concepção é o estágio em que o gestor concebe alternativas para a solução de seus problemas, sendo a próxima etapa, a escolha da intervenção efetiva sobre o problema elencado. O último estágio retrata a fase da efetiva implementação da intervenção e a avaliação do progresso da solução (ROSINI; PALMISANO, 2003).

A rotina auxiliará o gerenciamento de problemas observados no projeto de recuperação de áreas degradadas (para mais detalhes, ver capítulo I dessa dissertação), com base na metodologia do ciclo de gestão PDCA ou ciclo de Deming e do IRPA.

A análise dos problemas está embasada nos conceitos de pressão e ameaça, utilizados na metodologia do índice de redução de pressões e ameaças (IRPA) (ARAÚJO, 2006).

As metodologias utilizadas dentro das etapas descritas pelo ciclo de gerenciamento PDCA, segundo a metodologia IRPA são as ferramentas da qualidade *Brainstorming*, Diagrama de Ishikawa, Árvore dos Porquês, Matriz de Priorização, Regra de Pareto e 5W2H (Plano de Ação).

3.2.1.1 O ciclo PDCA

O ciclo se inicia com a etapa planejar, quando o problema ou meta é identificado, as características do problema ou meta são avaliadas e estratégias e ações para a resolução do problema são traçadas em planos de ação (SEBRAE, 2005; JIN et al., 2012).

Na etapa fazer, o plano de ação é executado. Os resultados são avaliados quanto ao alcance de objetivos e metas, na etapa checar. Posteriormente, na etapa agir, ocorre a normatização do que está funcionando, por meio da padronização de ações e a revisão de atividades e planejamento

para trabalho futuro, caso tenham ocorrido falhas (SEBRAE, 2005; JIN et al., 2012).

3.2.1.2 Brainstorming

Segundo Isaken (1998), antes de se iniciar a técnica é muito importante haver preparação e treinamento. O problema avaliado tem que ser claramente exposto, para que as ideias sejam focadas no problema e os pressupostos de participação na técnica devem ser conhecidos pelos participantes.

No processo de geração de ideias, após a preparação inicial, deve haver um tempo para a equipe pensar no problema. Depois, cada participante pode contribuir com uma ideia, que deve ser registrada tal como foi expressa (SEBRAE, 2005).

Após o esgotamento de contribuições do grupo, é necessário revisar a lista de ideias geradas para evitar dúvidas entre os participantes em relação ao conteúdo proposto (MEIRELES, 2001).

A etapa de análise das ideias começa com a seleção destas pelo grupo, como alternativas viáveis ao problema, as demais são descartadas. Ideias semelhantes são agrupadas. Então, cada participante, após um tempo de análise do conteúdo remanescente na lista, escolhe um determinado número de ideias úteis (MEIRELES, 2001), que pode ser determinado anteriormente pelo coordenador da reunião.

De acordo com Rietzschel et al. (2006) ocorre maior geração de ideias quando os participantes trabalham individualmente no brainstorming, principalmente quando a distinção entre as etapas de geração e análise de ideias é removida. Porém, Zainol et al. (2009) afirma que a interação entre os indivíduos durante o *brainstorming* introduz fatores na discussão que melhoram a análise do grupo, em relação ao tema proposto.

Furhnam (2000) cita que há três processos que reduzem a eficácia de aplicação do *brainstorming* em grupo. Primeiro, o contexto do grupo pode permitir que o participante escolha não realizar esforço, ao pensar sobre o problema. Segundo, o participante pode ficar apreensivo quanto ao expor sua ideia e ser ridicularizado ou julgado pelos outros participantes. Terceiro, pelo fato de um participante poder sugerir apenas uma ideia por vez, os demais

podem esquecer nesse meio tempo ideias originais, ou julgarem as suas não tão originais, em face a alguma ideia recém transmitida.

No entanto, o *brainstorming* ainda é uma das metodologias mais aceitas para a discussão de problemas em grupo. Wilson (2013) afirma que o *brainstorming* pode ser extremamente útil, porém sua aplicação requer planejamento, regras, uma boa moderação (ou facilitação), e sensibilidade por parte do coordenador da atividade, quanto ao ambiente social e físico em que a técnica está sendo aplicada.

3.2.1.3 Matriz de priorização

Zabaleta (2002) cita que o processo de priorização por preferências implica em comparar cada alternativa entre si e escolher entre duas preferências pré-estabelecidas.

Há uma decisão a ser tomada, e a análise de cada vertente da decisão exposta leva a priorização entre duas preferências, que divide o processo de tomada de decisão em várias escolhas (ZABALETA, 2002).

3.2.1.4 Diagrama de Ishikawa ou diagrama de causa e efeito

A estrutura do diagrama é formada por um “osso” central, que simboliza o tópico (resultado) discutido, ligado a “sub-ossos” que representam causas ou fatores primários que deram origem ao resultado. As causas ou fatores, ditos como secundários, que contribuem para as causas primárias estão ligados aos “sub-ossos” ou causas primárias, segundo o exemplo mostrado na Figura 2.

Segundo Fornari Junior (2010) o diagrama pode ser elaborado identificando-se primeiro o problema a ser estudado (efeito). Após isto, determina-se as possíveis falhas, que são registradas no diagrama. Para melhorar a análise, pode-se agrupar as causas em fatores estabelecidos pelo grupo ou no formato “6M” (mão de obra, método, matéria-prima, medida e meio ambiente). Das causas primárias, pode-se relacionar causas secundárias, que dão origem às primárias.

Por fim, analisam-se as causas, escolhendo quais delas priorizar para se mitigar ou acabar com o problema avaliado (FORNARI JUNIOR, 2010).

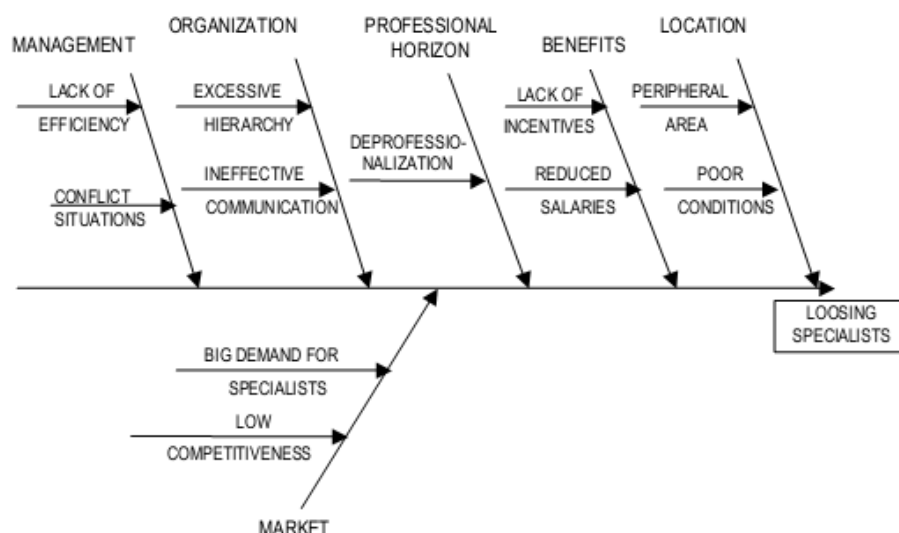


FIGURA 2. Exemplo do uso do diagrama de Ishikawa para a análise de causas primárias para um problema (perda de especialistas) (ILIE; CIOCOIU, 2010).

3.2.1.5 Análise de Pareto

A análise de Pareto, de acordo com Lucinda (2010) inicia com a criação de uma tabela listando todos os problemas ou causas de problemas identificadas, especificando o período em que a coleta de dados ocorreu, e o local, caso seja necessário. Após isto, é necessário registrar para cada causa ou problema identificado o número de ocorrências, verificadas num determinado período.

Calcula-se o percentual de cada ocorrência, registrando na tabela esses valores, e posteriormente classificando os problemas em ordem decrescente de acordo com o número de ocorrências registradas. Posteriormente, calcule a porcentagem acumulada (a soma dos percentuais de cada ocorrência) (LUCINDA, 2010).

Plota-se estes dados em um plano cartesiano, em gráfico de barras, de acordo com a ordem decrescente das ocorrências. No eixo vertical (eixo y) insere-se o número de ocorrências, e no eixo horizontal (eixo x), as causas ou grupos de causas avaliados (OLIVEIRA et al., 2006).

Para se estabelecer prioridades na análise das causas, escolhem-se aquelas que possuem maior número de ocorrências ou as que, em conjunto,

contribuem com a maior porcentagem acumulada (OLIVEIRA et al., 2006; LUCINDA, 2010).

A apresentação em gráfico dá mais ênfase visual e facilita a interpretação dos dados apresentados, pois facilita a identificação dos elementos críticos para a tomada de decisões (DAYCHOUW, 2010, LUCINDA, 2010; OLIVEIRA et al., 2006).

3.2.1.6 Índice de redução de pressões e ameaças (IRPA)

O IRPA é calculado por meio da soma da pontuação avaliada para quatro fatores, cujos valores variam de 1 a 5 (Tabela 2), multiplicada pela meta de redução do problema verificado.

Os quatro parâmetros que caracterizam cada pressão e ameaça são a área, impacto, urgência e tendência, sendo que o significado dos níveis associados a cada um deles é apresentado na Tabela 2.

TABELA 2. Escala de pontuação para os parâmetros que compõem o Índice de Redução de Pressões e Ameaças (IRPA).

Valor	Área	Impacto	Urgência	Tendência
1	Afeta mais de 60% da área	Severo	É necessária uma ação imediata	Vai piorar rapidamente (próximos 3 meses)
2	Afeta entre 40 e 60% da área	Alto	Com alguma urgência (o próximo trimestre)	Vai piorar no próximo ano
3	Afeta entre 20% e 40% da área	Moderado	O mais cedo possível (próximos 6 meses)	Vai piorar no médio prazo (nos próximos 2 anos)
4	Afeta entre 5 e 20% da área	Suave	Pode esperar um pouco (próximo ano)	Vai piorar no longo prazo (próximos 5 anos)
5	Afeta > 5% da área	Sem importância	Não tem pressa	Está estabilizado ou pode melhorar

Adaptado de Araújo (2006).

3.2.2 Estrutura básica do sistema

A segunda etapa da pesquisa englobou o planejamento e montagem da estruturada básica de hierarquia quanto ao fluxo de dados e funcionalidades do sistema, que foi realizada de forma concomitante com a fase anterior, de acordo com as etapas de projeto de software e codificação dos dados citadas por Pressman (2005). Definiu-se a estrutura básica do sistema de gerenciamento de PRADs, e as ferramentas e técnicas necessárias para a criação do *software*. Nessa abordagem, o *software* é uma concretização do projeto do sistema de gerenciamento.

3.2.2.1 Adaptação e customização da planilha IRPA

Primeiro, houve uma análise da planilha eletrônica IRPA elaborada no Microsoft Excel, desenvolvida originalmente no projeto ARPA (ARAÚJO, 2006), conforme visualizado na Figura 3.

Dados como o período em que as pressões/ameaças estariam sendo avaliadas, nome do avaliador e a data de avaliação são solicitados, o que mostra a possibilidade de análises periódicas das mesmas pressões e ameaças, a fim de se monitorar o IRPA.

A partir do modelo original, a planilha foi adaptada em relação à solicitação e organização dos dados para análise, bem como na forma de visualização dos resultados obtidos.

PLANILHA PARA AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE REDUÇÃO DE PRESSÕES / AMEAÇAS - IRPA

Nome da UC:	
Principais Objetivos da UC:	
Período de Avaliação:	
Avaliador	
Data da Avaliação	

Pressão/ Ameaça		Parâmetros				Total de Parâmetros	Meta de Redução em %	Meta de Redução
		A	I	U	T			
1						0		0
2						0		0
3						0		0
4						0		0
5						0		0
6						0		0
7						0		0
8						0		0
Total de Pressões		0	0	0	0	0		0
IRPA		Total da Meta de		Soma total		IRPA		IRPA (%)
Cálculo do IRPA		0		0		#DIV/0!		#DIV/0!

A = Área da UC afetada pela pressão; I = Impacto; U = Urgência de situação; T = Tendência da pressão

FIGURA 3. Planilha IRPA desenvolvida no projeto Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA) (ARAÚJO, 2006).

3.2.2.2 Desenvolvimento do projeto do sistema e *software*

Nessa fase, foram realizadas reuniões técnicas com especialista em Ciência da Computação, para definição dos itens e funcionalidades apresentadas no sistema de gerenciamento de PRAD. A construção da modelagem da infraestrutura dos dados e o mapeamento dos requisitos do *software* ocorreram de forma gradual, no decorrer das reuniões realizadas.

De acordo com Pressman (2005) a fase de projeto do *software* gera três produtos, o projeto de dados, projeto arquitetural e projeto procedimental. O projeto de dados elenca a estrutura de dados que será exigida para a implementação do *software*. O projeto arquitetural define o relacionamento entre os grandes grupos estruturais do programa. Por fim, o projeto procedimental estabelece uma descrição de rotinas executadas pelo *software*, a partir das relações estabelecidas entre os componentes estruturais. Os

projetos de dados e arquitetural definiram o projeto do sistema de gerenciamento.

O projeto de dados teve como referência, além de consulta à literatura especializada e dos dados provenientes das entrevistas e das sessões analisadas do curso online (ver capítulo 1), o Roteiro básico de apresentação do projeto de recuperação de áreas degradadas – PRAD, para área de preservação permanente degradada (APPD) e área de reserva legal degradada (ARLD) (anexo A) e o Termo de Referência para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou alterada, disponibilizado na Instrução Normativa n. 04, de 13 de abril de 2011, elaborada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (anexo B).

O projeto procedimental teve além de referências na literatura especializada, a análise das informações solicitadas e funcionalidades apresentadas pelo Sistema Integrado de Monitoramento e Licenciamento Ambiental – módulo técnico (SIMLAM Técnico), disponibilizado no *site* da SEMA-MT (www.sema.mt.gov.br).

3.2.2.3 Fase de codificação de dados

A fase de codificação representou um processo de tradução, em que o projeto detalhado do sistema de gerenciamento foi convertido em uma linguagem de programação, ou seja, instruções que são automaticamente executadas pela máquina, gerando a estrutura de programação do *software* (PRESSMAN, 2005).

Utilizou-se a arquitetura de desenvolvimento cliente/servidor em duas camadas. O computador (PC) pode executar um aplicativo por si só, porém quando há solicitação de dados, o computador-cliente se comunica com um ou mais servidores utilizando sua própria memória e disco rígido (SAWAYA, 1999).

O tipo e descrição das ferramentas utilizadas na construção do *software* baseado no sistema e do protótipo são descritas no Quadro 6 (apêndice A).

3.2.2.4 Apresentação do protótipo

Um protótipo foi desenvolvido com funções básicas extraídas da arquitetura completa do sistema de gerenciamento GePRAD 1.0. Este arquivo foi disponibilizado em formato executável (.exe) com um banco de dados *Oracle* associado a ele.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.3.1 Rotina metodológica proposta para elaboração e gestão do PRAD

Como um dos produtos da pesquisa, apresenta-se a rotina metodológica em passos, definida para orientar os processos de elaboração e condução do PRAD.

Os trabalhos de Rodrigues et al. (2011) e Pastorock et al. (1997) embasaram a criação desta rotina, além da adaptação da técnica do Índice de Redução de Pressões e Ameaças (IRPA) (ARAUJO, 2006), para a análise da recuperação de áreas degradadas.

Pastorock et al. (1997) desenvolveram uma sequência de passos destinados a orientar o planejamento, implementação e monitoramento do projeto de restauração ecológica, a partir de uma perspectiva ecológica.

Rodrigues et al. (2011) desenvolveram um protocolo para diagnosticar áreas degradadas, identificando diferentes barreiras para a sucessão florestal, e quais as ações de restauração adequadas para cada área analisada.

3.3.1.1 Elaboração do PRAD

1º Passo - Levantamento de demandas (situações-problema)

O levantamento de demandas ocorre mediante a análise da área em contexto ambiental ou se isolando níveis de avaliação, por exemplo, níveis relacionados ao solo, à água, à vegetação, etc.

A partir desta análise, a equipe ou o profissional listam problemas relacionados à área ou aos níveis de abordagem individualizados. Estes problemas serão gerados e listados por meio da técnica de *Brainstorming*.

2º Passo – Distinção dos problemas em pressões e ameaças.

Os problemas ou demandas nesta etapa são caracterizados em pressões (problemas ou demandas que ocorrem atualmente) ou ameaças (problemas futuros), de acordo com Araújo (2006).

3º Passo - Análise das causas de cada pressão e ameaça.

Cada pressão e ameaça será analisada de acordo com as causas que deram origem ao problema. As causas podem ser agrupadas de acordo com uma característica comum entre elas, na contextualização do problema. Por exemplo, pode-se estabelecer causas relacionadas a fatores climáticos, edáficos, vegetação e ação humana.

Sugere-se nesta etapa a análise das pressões e ameaças pelo diagrama de Ishikawa (diagrama de causa e efeito).

4º Passo – Distinção entre causas prioritárias e secundárias

Sugere-se o uso da Regra de Pareto para se priorizar a ação em causas específicas. O profissional avalia qual o número de ocorrências em causas semelhantes ou a porcentagem acumulada entre uma ou mais causas.

Segundo Ehrenfeld (2000) a especificação dos objetivos a serem alcançados em projetos de restauração é frequentemente descrita como a etapa mais importante do projeto, pois direcionam os planos de ação detalhados e determinam o tipo e extensão do monitoramento do processo de recuperação.

Ao se classificar as causas das pressões e ameaças, a equipe direcionará seus recursos e esforços para soluções de problemas que gerem maiores entraves à recuperação da área, proporcionando melhores resultados ao projeto com menor esforço (LUCINDA, 2010).

5º Passo – Descrição do significado de 100% na redução das pressões e ameaças

Neste estágio já se inicia o uso da ferramenta IRPA (Índice de Redução de Pressões e Ameaças), conforme a tabela 3, pois é no IRPA que se caracteriza cada pressão ou ameaça pelos fatores área, impacto, urgência e tendência, bem como a meta de redução adotada (%).

TABELA 3. Descrição para preenchimento de pressão/ameaça e o significado de 100% em sua redução.

Pressão	Descrição
Redução em 100%	
Ameaça	Descrição
Redução em 100%	

O conceito do estabelecimento da meta de redução neste momento se torna o foco da análise. Todo o planejamento subsequente das atividades estará sujeito às metas estabelecidas na etapa de planejamento das ações, e posteriormente no cumprimento destas metas, aliado à análise de eficiência do projeto.

Para se definir a meta de redução (%) de um problema, é interessante balizar o raciocínio com a seguinte descrição: o que significa reduzir em 100% esta pressão ou esta ameaça?

Esta pergunta permite o início de uma análise para a distinção mais apurada entre um cenário ideal (a redução total de cada pressão e ameaça) e o

cenário real, com o qual a equipe do projeto se defronta no momento da análise.

A Tabela 3 traz estas informações organizadas, para uma melhor visualização dos dados.

6º Passo – Levantamento de intervenções a serem realizadas

A partir das causas prioritárias encontradas no passo quatro são determinadas intervenções para a redução das pressões e ameaças. Estas intervenções podem ser levantadas em equipe ou de forma individual, podendo ser aplicada nesta etapa a técnica do *Brainstorming*.

Primack e Rodrigues (2002) citam o caso de uma área seriamente degradada, alagadiça, que foi local de depósito de lixo e entulho de construção por muitas décadas. A equipe do projeto de recuperação optou pelo plantio de mudas, porém reduziram a quantidade de árvores por hectare para concentrar os recursos em um número menor de covas e assim aumentando a taxa de sobrevivência por concentrarem esforços no cuidado de menos mudas, por hectare.

O solo estava seriamente degradado, o que demandou medidas de correção do pH, fertilização e até irrigação, na época da seca. Caso contrário, as plantas mostrariam sintomas de stress hídrico e falta aguda de nutrientes.

Neste exemplo, as causas que a equipe identificou para a pressão “degradação do solo” foram a acidez e falta de cobertura vegetal (produção de biomassa). A intervenção prioritária foi o restabelecimento da estrutura física, química e, consequentemente, biológica do solo (PRIMAVESI, 2002).

A decisão da equipe visou a concentração de recursos em causas de pressões que mais dificultariam o estabelecimento de mudas, e consequentemente, o processo de restauração na área.

7º Passo – Escolha entre opções de intervenções

Wallis e Rushworth (2014) citam que as decisões são guiadas não apenas pelas expectativas quanto aos benefícios que se alcançariam com a ação proposta, mas também pelos custos envolvidos no processo.

A escolha de uma intervenção em detrimento a outra, para a solução de uma mesma causa deve levar em conta fatores de análise, que se baseiam principalmente na capacidade operacional da equipe em realizar a intervenção proposta.

Segundo Kiker et al. (2005) a equipe do projeto normalmente recebe quatro tipos de informação técnica no processo de tomada de decisão: os resultados de estudos de modelagem ou monitoramento de outros projetos de recuperação de áreas degradadas; a avaliação de riscos em potenciais para a adoção da técnica; a análise de custo ou custo-benefício e a preferência das partes interessadas no projeto, citando aqui a opinião do proprietário rural.

Neste passo compara-se os fatores de análise relacionados ao custo da ação, tanto na fase de implementação, como tratamentos fitossanitários (manutenção da área) e formas de monitoramento, do prazo para a conclusão da intervenção, da mão de obra necessária, infraestrutura (materiais e edificações), incluindo o conhecimento técnico e experiência com planejamento e metodologia relacionada às ações propostas, advindas da participação na elaboração e/ou execução de projetos ou pesquisas anteriores, semelhantes às ações propostas.

Weiher (2007) cita que as pesquisas em restauração ecológica são classificadas em áreas muito específicas. Perde-se a possibilidade de se comparar os efeitos dos tratamentos dentre uma variedade de habitats e locais, a fim de se estabelecer generalizações preditivas ou testar princípios dentro da ecologia da restauração em problemas reais.

As informações produzidas pelos profissionais em projetos de recuperação já encerrados, ou mesmo que estejam em andamento podem ser uma fonte profícua de dados, pois proveria com informações norteadoras propostas para projetos de pesquisa futuros e hipóteses a serem testadas, em experimentos com *design* estatístico adequado (WEIHER, 2007).

A Tabela 4 traz um modelo genérico para a matriz de priorização utilizada na escolha entre duas ou mais intervenções, levando em consideração os fatores apontados.

A análise de cada fator será realizada classificando em pontos fortes (o aspecto analisado é uma vantagem para a adoção da intervenção) ou

pontos fracos (o aspecto analisado é uma desvantagem para a adoção da intervenção), segundo a técnica SWORD (DAYCHOUW, 2010).

TABELA 4. Matriz de Priorização para preenchimento referente à escolha entre duas ou mais intervenções.

Implantação				
Planejamento				
Fatores	Intervenção 1	Intervenção 2	Intervenção 3	Intervenção <i>n</i>
Prazo				
Mão de Obra				
Custos				
Infraestrutura				
Experiência				
Conhecimento técnico				
Total				

Por exemplo, ao se avaliar o custo de uma intervenção específica, a equipe pode indagar se há o aporte financeiro adequado para a adoção dessa intervenção no projeto do PRAD, pensando nos momentos de implantação, condução e monitoramento da metodologia empregada.

Caso haja uma análise positiva, ou seja, os recursos financeiros da equipe conseguem arcar com os custos envolvidos na adoção daquela intervenção no PRAD, esse é classificado com um “ponto forte” para a intervenção. Registra-se então, na linha referente aos custos da intervenção analisada, na Tabela 4, a expressão “ponto forte” ou “PF”.

Ao final, avalia-se a ocorrência dos conceitos ponto forte (abreviado para PF) e ponto fraco (abreviado para PFr) para cada intervenção. A intervenção que apresentar maior número de ocorrências do conceito ponto forte será a escolhida.

Deve-se salientar que nem sempre a intervenção escolhida, neste ponto, será a ideal, mas sim a que mais se adéqua aos recursos da equipe do projeto.

Por exemplo, Caughlam e Oakley (2001) citam que limitações financeiras sempre irão restringir o grau de abrangência de um programa de monitoramento para projetos de recuperação de áreas degradadas. A escolha final de indicadores ecológicos para serem monitorados será guiada muito mais pelos custos que envolvem as intervenções selecionadas, do que pela escolha entre aspectos práticos das metodologias disponíveis, como aspectos relacionados à coleta e análise dos dados obtidos a campo.

8º Passo – Descrição do significado de 100% de conclusão nas intervenções

Após a escolha da intervenção a ser realizada, a próxima etapa é a descrição do significado de 100% de conclusão de cada intervenção. Esta descrição é necessária para a análise e cálculo da meta de redução, que irá ser utilizada para o cálculo do IRPA, observando os dados avaliados na tabela 4.

A Tabela 5 traz de forma sintética a apresentação desses dados.

TABELA 5. Tabela para preenchimento de intervenções propostas e significado de 100% em suas respectivas conclusões.

Pressões	
Intervenção	Conclusão em 100%
Ameaças	
Intervenção	Conclusão em 100%

9º Passo – Preenchimento dos parâmetros na planilha IRPA (Índice de Redução de Pressões e Ameaças).

Neste estágio, é necessária a avaliação dos parâmetros do IRPA relacionados à área, tendência, impacto e urgência, classificando estes fatores em nível de 1 a 5.

1. Área

A análise da área leva em consideração a seguinte pergunta: qual a área afetada pela pressão/ ameaça?

Pela planilha do IRPA, tem-se a seguinte classificação:

Valor 5 - Afeta mais de 60% da área.

Valor 4 – Afeta entre 40 e 60% da área.

Valor 3 – Afeta entre 20 e 40% da área.

Valor 2 – Afeta entre 5 e 20% da área.

Valor 1 – Afeta menos que 5% da área.

A avaliação da área afetada pela degradação pode ser realizada por meio do uso de sensoriamento remoto, pois de acordo com Mascarenhas et al. (2009) atualmente vários satélites de monitoramento terrestre-ambiental possibilitam o acompanhamento global, regional e mesmo local do processo de degradação do meio ambiente, sendo uma ferramenta de análise e controle ambiental.

Segundo Cândido (2012), no uso de sistemas de informações geográficas (SIGs) os veículos aéreos não tripulados (VANTs) entram como proposta viável, do ponto de vista técnico e econômico, para o monitoramento de áreas degradadas.

Os VANTs possibilitam o acoplamento de sensores com alta resolução espacial e baixo custo operacional, gerando imagens aéreas que permitem o mapeamento detalhado e progressivo de recursos naturais e impactos ambientais em áreas degradadas (CÂNDIDO, 2012) (Figura 4).



FIGURA 4. Imagem aérea derivada de VANT que possibilita visualizar detalhes de diferentes classes de uso das terras.

2. Tendência

Este fator explica a tendência que a pressão e a ameaça têm em piorar.

As perguntas a serem respondidas nesta análise são as seguintes:

- Tem tendência a piorar?
- O que pode vir a acontecer? Em qual período (tempo)?

Esta análise de consequências tem como ferramenta auxiliar o diagrama de Ishikawa. Nesta etapa, pode-se ao invés de se perguntar “porquê?”, como no caso para se chegar as causas de um problema, perguntar “o quê leva?”, no sentido de análise futura do problema.

Desta maneira, classifica-se a tendência para a pressão ou ameaça em piorar, com os seguintes valores:

Valor 5 – Vai piorar rapidamente (nos próximos três meses).

Valor 4 – Vai piorar no próximo ano (próximos 12 meses).

Valor 3 – Vai piorar no médio prazo (nos próximos dois anos).

Valor 2 – Vai piorar no longo prazo (próximos 5 anos).

Valor 1 – Está estabilizado ou pode melhorar.

3. Impacto

A análise da severidade do impacto ambiental pode ser verificada de acordo com as valorações já realizadas anteriormente, fazendo-se a seguinte pergunta:

- Pela área e tendência, qual é a severidade do impacto?

Por exemplo, a fragmentação de um habitat pode aumentar sensivelmente a extensão do perímetro de fragmentos, formando ilhas de vegetação nativa imersas numa matriz antrópica formada por pastos ou lavouras. A alteração do microclima na borda induz a eliminação de várias espécies adaptadas a determinados níveis de luz, temperatura e umidade, o que leva a uma mudança na composição de espécies da comunidade (PRIMACK; RODRIGUES, 2002).

Em relação à análise da área, esse efeito não está restrito somente na borda dos fragmentos, mas em zonas de dimensões variáveis (MORSELLO, 2001).

Em Ecologia, o fator área é um elemento importante, considerando a teoria do equilíbrio da biogeografia de ilhas, proposta por McCarthur e Wilson em 1967, que permite predizer que em ilhas maiores (que, numa analogia, podem ser grandes fragmentos de habitat) existem mais espécies que em ilhas menores (VIEIRA et al, 2008).

4. Urgência

A partir dos dados da área, tendência e impacto, analisa-se o parâmetro tendência, referente ao período necessário para se iniciar uma intervenção com o intuito de se solucionar a pressão/ameaça.

Naravanasamy (2009) cita que não é possível, ao se avaliar muitos problemas, resolvê-los todos ao mesmo tempo. Deve-se entender que o grau

de intensidade varia entre eles, pois enquanto alguns problemas são mais sérios e requerem atenção imediata, outros podem ser resolvidos com mais tempo. Esse passo é essencial para um melhor planejamento e realizações de intervenções planejadas.

Assim, pode-se analisar o parâmetro urgência de duas formas, principalmente: consenso em grupo ou pelo cálculo da média ponderada.

O consenso em grupo parte do pressuposto que todos os membros da equipe analisaram os parâmetros anteriores e atingiram um denominador comum, lógico para todos.

A média ponderada estabelece uma ordem de pesos diferentes para os parâmetros área, urgência e tendência.

1. Entre os parâmetros área, urgência e tendência, qual o parâmetro que influencia mais diretamente o impacto da pressão/ameaça analisada?
2. Qual o parâmetro que menos influencia o impacto da pressão/ameaça analisada?

A partir desta análise, atribui-se peso um e dois, respectivamente, ao parâmetro que influencia menos, e ao que mais influencia a análise do valor do impacto relacionado à pressão/ameaça. A equação 01 apresenta o cálculo do valor relacionado ao “impacto” da pressão/ameaça.

$$I = \frac{2(P1)+1(P2)}{3} \quad (\text{equação 1})$$

Onde:

I = valor do parâmetro “impacto” (adimensional).

P1= valor do parâmetro que mais influencia o parâmetro impacto (adimensional).

P2= valor do parâmetro que menos influencia o parâmetro impacto (adimensional).

10º Passo – Avaliação da meta de redução

A meta de redução é conceituada como a meta de conclusão das intervenções relacionadas a cada pressão/ameaça, pois se as intervenções são concluídas, logo, ocorrerá a redução da pressão/ameaça analisada.

Primeiro, lista-se quais as intervenções relacionadas a cada pressão e ameaça. Este passo é auxiliado pela Tabela 6, onde ID é o número de identificação de cada intervenção, para as pressões e ameaças listadas.

TABELA 6. Tabela para preenchimento de intervenções associadas a cada pressão e ameaça listadas.

Pressão	ID	Intervenção
1.	1	
	2	
Ameaça	ID	Intervenção
1.	1	
	2	
	2	

O próximo passo é analisar cada intervenção questionando o que é necessário em relação à mão de obra, infraestrutura, recursos financeiros e tempo, para que a intervenção proposta seja concluída totalmente (100%)? Posteriormente, indaga-se: qual a disponibilidade atual dos recursos necessários em relação aos fatores citados, para a conclusão da atividade?

Em uma primeira situação, se a equipe e a parte interessada no PRAD (proprietário rural) conseguirem fornecer 100% dos recursos necessários à mão de obra, infraestrutura, recursos financeiros e tempo para que a intervenção seja concluída inteiramente, a meta de conclusão estabelecida será 100%.

TABELA 7. Tabela para preenchimento dos fatores mão de obra, infraestrutura, custos e prazo, para a meta de conclusão das intervenções levantadas para cada pressão/ameaça.

Pressão		ID	
Intervenção		ID	
Meta de conclusão (%)			
Mão de obra	Recursos financeiros	Infraestrutura	Prazo
Ameaça		ID	
Intervenção		ID	
Meta de conclusão (%)			
Mão de obra	Recursos financeiros	Infraestrutura	Prazo

O raciocínio proposto está embasado na lei do mínimo, ou lei de Liebig, proposta em 1840, cujo enunciado segue abaixo, de acordo com Malavolta (2006).

“Cada campo contém um máximo de um ou mais e um mínimo de um ou mais nutrientes. As colheitas guardam relação direta com esse elemento no mínimo, seja ela cal, potassa, nitrogênio ou outro nutriente qualquer. É o fator que governa e controla o tamanho e duração das colheitas” (MALAVOLTA, 2006, p. 540).

Segundo Malavolta (2006), caso um solo possua metade da quantidade necessária de Nitrogênio (N), um terço da quantidade de Potássio (K) e um quinto da quantidade necessária de Fósforo (P) para que se alcance o máximo de produção, a melhor colheita possível seria limitada pelo fator que está no

mínimo, ou seja, o fósforo. Só a adição de fósforo promoveria acréscimo na produção, independentemente da adubação com nitrogênio ou potássio. Porém, caso o fósforo seja adicionado até que atinja metade da quantidade necessária, o aumento da produção se tornaria dependente da quantidade de potássio, o novo elemento no mínimo.

Percebe-se por meio da descrição desta lei que há um pressuposto básico: existem valores ideais para que a produção agrícola atinja o seu valor máximo, e caso algum elemento apresente déficit, a melhor produção ficará condicionada a este elemento em especial.

O mesmo ocorre na definição da meta para a conclusão de uma intervenção. Existem valores ideais para cada um dos fatores elencados (mão de obra, prazo, infraestrutura e custos) para a conclusão em 100% das intervenções propostas.

Porém, um dos fatores pode apresentar déficit de recursos, apresentando, por exemplo, metade dos recursos necessários para a conclusão total (100%) da atividade. Assim, o que seria uma meta de conclusão em 100%, cairia para 50% em condicionamento ao fator limitante.

Caso esta meta seja muito baixa, fica a critério do profissional buscar insumos ou técnicas externas para se adequar o fator limitante em função aos demais fatores analisados. No caso do exemplo explicado por Malavolta (2006), seria como adubar o solo com o elemento fósforo, para se obter acréscimo da produção.

Caso haja a readequação do fator limitante, é interessante manter os dados anteriores (Tabela 7) e se preencher novamente a mesma tabela, porém com os dados readequados, informando qual e como ocorreu a readequação dos insumos relacionados ao fator limitante, preenchendo a Tabela 8.

TABELA 8. Tabela para preenchimento da readequação dos fatores mão de obra, infraestrutura, custos e prazo, para a meta de conclusão das intervenções levantadas para cada pressão/ameaça.

Readequação do fator limitante _____ em função do seguinte fator: _____.

Pressão				ID	
Intervenção				ID	
Meta de conclusão (%)					
Mão de obra	Recursos financeiros	Infraestrutura	Prazo		
Ameaça				ID	
Intervenção				ID	
Meta de conclusão (%)					
Mão de obra	Recursos financeiros	Infraestrutura	Prazo		

11º Passo – Cálculo do Índice de Redução de Pressões e Ameaças (IRPA)

O índice de pressões e ameaças (IRPA) pode ser gerado para pressões e ameaças, num todo, ou separadamente para pressões e ameaças.

O índice é calculado da seguinte maneira:

1. Soma-se os pesos atribuídos para cada parâmetro de análise (área, impacto, urgência e tendência).
2. Multiplica-se a meta de redução calculada pelo total dos parâmetros, dividindo o resultado por 100.
3. Somam-se as metas de redução calculadas para cada parâmetro.
4. Soma-se o total dos parâmetros, para cada intervenção analisada.
5. Divide-se o total das metas de redução pelo total dos parâmetros somados.

6. Multiplica-se o valor do IRPA decimal por 100, para que o índice seja apresentado em porcentagem.

Passo 12º - Elaboração de planos de ação para cada pressão e ameaça

Os planos de ação estão relacionados ao conjunto de intervenções de cada pressão e ameaça analisada.

São dez seções referentes ao plano de ação:

1. Objetivo: Consiste na descrição da intervenção planejada (objetivo específico).
2. Responsável pela equipe e equipe executora: o nome do líder da equipe destinada a realizar a atividade, bem como dos membros da equipe, com suas respectivas funções.
3. Meta de conclusão da intervenção e área abrangida: qual a meta estipulada anteriormente para a conclusão da intervenção?
4. Equipe da atividade: os nomes dos membros da equipe, a função de cada membro, tempo de dedicação à atividade (hora/dia, hora/semana ou hora/mês), a origem do profissional (se da empresa ou membro externo da equipe) e se a remuneração do membro da equipe será planejada no orçamento do projeto.
5. O que será realizado: descrição sucinta do que será realizado na intervenção;
6. Local de realização da intervenção;
7. Breve justificativa para a intervenção;
8. Metodologia empregada para a realização da intervenção.

9. Definição das datas de início e término (cronograma) relacionadas à atividade (intervenção).

3.3.1.1.1 Planejamento relacionado ao cronograma e orçamento

O orçamento na rotina proposta será calculado após a definição de cronograma específico para cada intervenção.

A definição do tempo de duração de cada atividade será embasada em termos utilizados pelo sistema PERT (*Program Evaluation and Review Technique*). Abaixo seguem três estimativas de tempo para a conclusão de cada atividade que serão utilizadas nessa abordagem, segundo Dinsmore e Cabanis-Brewin (2009) e Cook (1966).

1. Estimativa otimista: é o período mínimo que uma atividade duraria, pressupondo que todas as condições para sua execução são favoráveis e não haverá imprevistos;

2. Estimativa mais provável: estimativa de tempo normal que uma atividade demandaria, sendo o resultado mais frequente após várias repetições da mesma;

3. Estimativa pessimista: estimativa de tempo máxima para que uma atividade ocorra, levando em consideração condições altamente adversas, porém não catastróficas, a não ser que estas sejam riscos comuns à atividade no projeto (por exemplo, seca prolongada ou incêndios florestais).

A duração mais provável da atividade será utilizada como parâmetro base para a construção do cronograma de execução. O cálculo é mostrado na eq. 2, segundo Cook (1966).

$$PERT = \frac{DP + 4(DMP) + DO}{6} \quad (2)$$

Onde:

PERT= Tempo gasto esperado (em horas, dias, meses ou anos);

DP= Duração pessimista da atividade (em horas, dias, meses ou anos);
 DMP= Duração mais provável da atividade (em horas, dias, meses ou anos);
 DO= Duração otimista da atividade (em horas, dias, meses ou anos);

Será calculado ainda o desvio padrão relacionado ao PERT, que consiste em quanto o tempo gasto esperado para cada atividade poderá variar, para mais ou para menos, de acordo com a eq. 3.

$$\text{Desvio padrão} = \frac{DP-DO}{6} \quad (3)$$

Onde:

DP= Duração pessimista da atividade (em horas, dias, meses ou anos);
 DO= Duração otimista da atividade (em horas, dias, meses ou anos);

Desta maneira, a duração de cada atividade será o valor PERT mais ou menos o valor do desvio padrão.

O cronograma será calculado ainda de acordo com tempos que antecedem ou precedem as atividades, denominados como folgas. Este planejamento visa atender a flexibilidade que o projeto de recuperação de áreas degradadas apresenta em relação à data de início e término das atividades propostas, pois há a questão do gerenciamento do tempo em função das “janelas agrônômicas”, ou seja, períodos do ano que o clima permite a realização de uma determinada atividade, como por exemplo, a semeadura ou plantio de mudas na época das chuvas.

As folgas são caracterizadas por períodos máximos de adiantamentos ou atraso no início de cada atividade, para que a atividade predecessora não seja prejudicada, e nem haja custos desnecessários em relação ao desenvolvimento de atividades concorrentes ou posteriores.

O orçamento detalhará para cada intervenção cadastrada no cronograma o material de consumo, material permanente e mão de obra.

Os itens necessários para a documentação do orçamento relativa ao material de consumo são:

1. Descrição do Item;
2. Unidade de medida (unidade, hora/dia; etc);
3. Custo (R\$) por unidade de medida;
4. Rendimento (hora/dia; mudas/hectare, etc);
5. Área;
6. Quantidade necessária;
7. Porcentagem adicional para perdas;
8. Total necessário (com porcentagem para perdas);
9. Total (R\$).

Já os itens necessários para a documentação do orçamento relativa aos materiais permanente são:

1. Descrição do Item;
2. Unidade de medida (unidade, hora/dia; etc);
3. Custo (R\$) por unidade de medida;
4. Rendimento (hora/dia, etc);
5. Área/ Tempo;
6. Quantidade necessária;
7. Porcentagem adicional para perdas;
8. Total necessário (com porcentagem para perdas);
9. Total (R\$).

Os itens necessários para a documentação do orçamento relativa à mão de obra são:

1. Nome do trabalhador;
2. Função dentro da equipe do projeto;
3. Tempo de dedicação (para a atividade);
4. Total de tempo trabalhado;
5. Valor da hora trabalhada (R\$);
6. Total (R\$).
7. Encargos trabalhistas.

3.3.1.2 Gestão do PRAD

Fonseca e Guimarães (2013) citam que processos de controle são utilizados para monitorar o desempenho do projeto em comparação com o plano original, para que ações corretivas e preventivas possam ser realizadas, solicitando mudanças a fim de se alcançar os objetivos do projeto.

Por isso, é importante no planejamento das ações em projetos de recuperação de áreas degradadas, o estabelecimento de metas a partir de passos documentados, com a equipe analisando as intervenções a serem adotadas de modo realista (EHRENFELD, 2000).

Na etapa de gestão da rotina do PRAD, o controle das atividades dentro do projeto será realizado de acordo com o cálculo da eficiência relativa ao cumprimento de metas e cronograma. Jones e George (2011) citam que a eficiência de um processo é a relação entre os resultados alcançados (produtos) pelos recursos utilizados ou planejados.

Essa análise faz parte da etapa “checar” do ciclo PDCA. A partir do acompanhamento da eficiência em relação à realização das atividades propostas, dentro dos prazos e observando as metas estabelecidas, será possível diagnosticar possíveis falhas que ocorrerão ao longo da condução das atividades. A partir daí, é possível corrigir as não-conformidades na etapa agir, e iniciar um novo ciclo de gestão, com as correções implementadas, em busca de se alcançar um melhoramento contínuo (SOKOVIC et al., 2010).

As equações abaixo, para gestão do cronograma e metas no PRAD, foram definidas adaptando o conceito de produtividade parcial, citado por Jones e George (2011).

1. Eficiência na finalização de atividades:

O quociente entre as atividades finalizadas até o momento com as atividades que deveriam ter sido realizadas até o momento é trazido pela eq. 4.

$$E \text{ (finalização atividades)} = \frac{\text{Atividades finalizadas}}{\text{Atividades que deveriam ter sido finalizadas}} \quad (4)$$

2. Eficiência no cumprimento de prazos:

Atrasos:

A eficiência, neste caso, é calculada pelo quociente entre o número de atividades iniciadas em atraso pelo número de atividades que deveriam ter sido iniciadas até o momento (eq. 5);

$$E (\text{prazo atividades}) = \frac{\text{Atividades iniciadas em atraso}}{\text{Atividades que deveriam ter sido iniciadas}} \quad (5)$$

3. Eficiência no alcance de metas:

3.1 Alcance das metas:

Calculada pelo quociente entre a quantidade de atividades que alcançaram as metas planejadas previamente pela quantidade de atividades que foram planejadas até o momento da análise (eq. 6).

$$E (\text{alcance de metas}) = \frac{\text{Atividades com metas alcançadas}}{\text{Atividades que foram finalizadas}} \quad (6)$$

3.2 Déficit no cumprimento de metas:

Calcula-se a subtração entre as metas planejadas pelas metas realizadas, no intuito de se calcular o déficit no cumprimento da meta estabelecida, para cada atividade (eq. 7).

Após isto, calcula-se por média simples o déficit no cumprimento das metas (eq. 8), pela somatória do déficit de cada atividade (eq. 9) pela quantidade de atividades total que não alcançaram as metas propostas.

$$\text{Déficit por atividade} = \text{Meta planejada}_{\text{ativ. } n} - \text{Meta alcançada}_{\text{ativ. } n} \quad (7)$$

$$\begin{aligned}
& \sum_1^n \text{Déficit atividade} \\
&= (Meta\ planejada_{ativ.1}) - Meta\ alcançada_{ativ.1}) \\
&+ (Meta\ planejada_{ativ.2} - Meta\ alcançada_{ativ.2}) + \dots \\
&+ (Meta\ planejada_{ativ.n} - Meta\ alcançada_{ativ.n}) \\
&\quad (8)
\end{aligned}$$

$$\text{Déficit no alcance de metas} = \frac{\sum_1^n \text{Déficit por atividade}}{n \text{ atividades}} \quad (9)$$

Vargas (2005) define escopo do projeto como os objetivos e ações que serão abrangidos pelo projeto, ou seja, as demandas que serão, ou não, atendidas pelo projeto. Assim, há a necessidade de se gerenciar o desempenho das intervenções propostas, a fim de que o escopo do projeto seja cumprido (CHUERI; XAVIER, 2008).

Por exemplo, o PRAD tem um tempo hábil para ser realizado. Caso este tempo seja adequado, tanto o custo quanto o desempenho da equipe alcançará um ponto ótimo (custo baixo e 100% no alcance de metas). Porém, caso o tempo seja mais longo que o previsto, há a possibilidade de que o custo aumente e o projeto se torne ineficiente, pela perda de insumos e necessidade de retrabalho. O desempenho, nesse caso, tende a se estabilizar ou declinar, pela perda de motivação e senso da equipe (VARGAS, 2005).

3.3.1.2.1 Orçamento e custos reais

O acompanhamento do orçamento no sistema de gerenciamento de projetos de recuperação de áreas degradadas será realizado por meio da determinação do valor agregado, cujo conceito é definido pela parte do custo orçado que foi consumida pelas atividades do projeto, ou seja, é o custo orçado do trabalho que já foi realizado (DINSMORE; CABANIS-BREWEN, 2009).

Esta análise será realizada pelo acompanhamento do valor orçado com o custo real dos trabalhos realizados dentro do projeto, por meio de estratégias relacionadas à prática de gestão à vista, que representa uma forma de comunicação de caráter informativo, ilustrativa, com linguagem acessível a todos os colaboradores do trabalho (SOUZA et al., 2004).

Ainda, poder-se-á comparar o valor agregado com o orçamento restante do projeto, situando os custos de acordo com as atividades.

De acordo com Bullock et al. (2011) um problema enfrentado na restauração ecológica é a escassez de análises referentes ao custo-benefício e dados sobre custos de projetos, sendo que estes custos diferem de acordo com o período de análise do monitoramento da área e técnicas de recuperação utilizadas. As técnicas variam de acordo com o tipo de ecossistema, o objetivo da restauração e o grau de degradação da área.

Além disso, a abrangência e qualidade dos dados diferem muito entre os trabalhos de restauração, pois alguns estudos mostram apenas custos agregados, enquanto outros informam apenas custos com mão de obra e fomentos disponibilizados (BULLOCK et al., 2011).

No Brasil, Checoli (2012), ao trabalhar com diversas técnicas de recuperação de mata ciliar, analisou cinco tratamentos experimentais, denominados de unidades demonstrativas de restauração ecológica, avaliando custos de maquinário e insumos para a implantação do trabalho, sendo que técnicas variaram do plantio mecanizado de sementes, ao plantio manual de mudas. Porém, neste estudo não foi incluído o custo relacionado à mão de obra empregada. No final de seu trabalho, Checoli (2012) faz uma aproximação da análise de custo x benefício relacionada ao emprego das técnicas testadas.

Percebe-se a necessidade, em se tratando de projetos de recuperação de áreas degradadas, em se especificar a fonte de gastos financeiros em cada atividade do projeto.

Esta proposta é válida, e poderia ser empregada com a comparação entre custos e resultados de técnicas, caso as informações referentes aos custos orçados e gastos, bem como a metodologia e resultados das técnicas empregadas fossem armazenados em sistemas de banco de dados.

3.3.1.3 Pressupostos básicos para o uso da rotina metodológica

As atividades relacionadas a cada etapa não precisam necessariamente ser empregadas na sequência estabelecida. No entanto, há passos que são interdependentes, ou atividades que dependem de alguma ação prévia.

Estabeleceram-se três parâmetros para o uso da rotina metodológica, caso o profissional queira utilizar uma sequência diferente de passos para alcançar o mesmo objetivo (elaboração e gestão do PRAD).

São parâmetros balizadores para o uso da rotina:

1. A descrição do significado de 100% na redução de cada pressão e ameaça e o levantamento de intervenções deve ser realizado antes do cálculo da meta de redução;
2. A meta de redução precisa ser calculada antes do IRPA;
3. O processo de elaboração do projeto é finalizado com o estabelecimento do plano de ação.

Caso a rotina não seja cumprida observando estes parâmetros, a eficácia no uso das ferramentas de gestão propostas será reduzida, podendo levar a um planejamento errôneo do projeto de recuperação de áreas degradadas.

Por exemplo, caso não haja a análise da meta de conclusão para as intervenções propostas antes da definição da meta de redução para a pressão e/ou ameaça, o gestor fica sem parâmetros quantitativos de referência para calibrar uma real mitigação do problema analisado.

É necessário avaliar o que significa reduzir totalmente a pressão e/ou ameaça, e posteriormente comparar este cenário ideal com a capacidade quantitativa (meta de conclusão da intervenção) que as intervenções terão em reduzir os impactos ambientais, com os insumos disponíveis e metodologia escolhida.

3.3.3 Estrutura básica do sistema de gerenciamento GePRAD 1.0

Como resultado final da pesquisa, definiu-se a estrutura básica do sistema de gerenciamento de planos de recuperação de áreas degradadas GePRAD 1.0 (Figura 5).

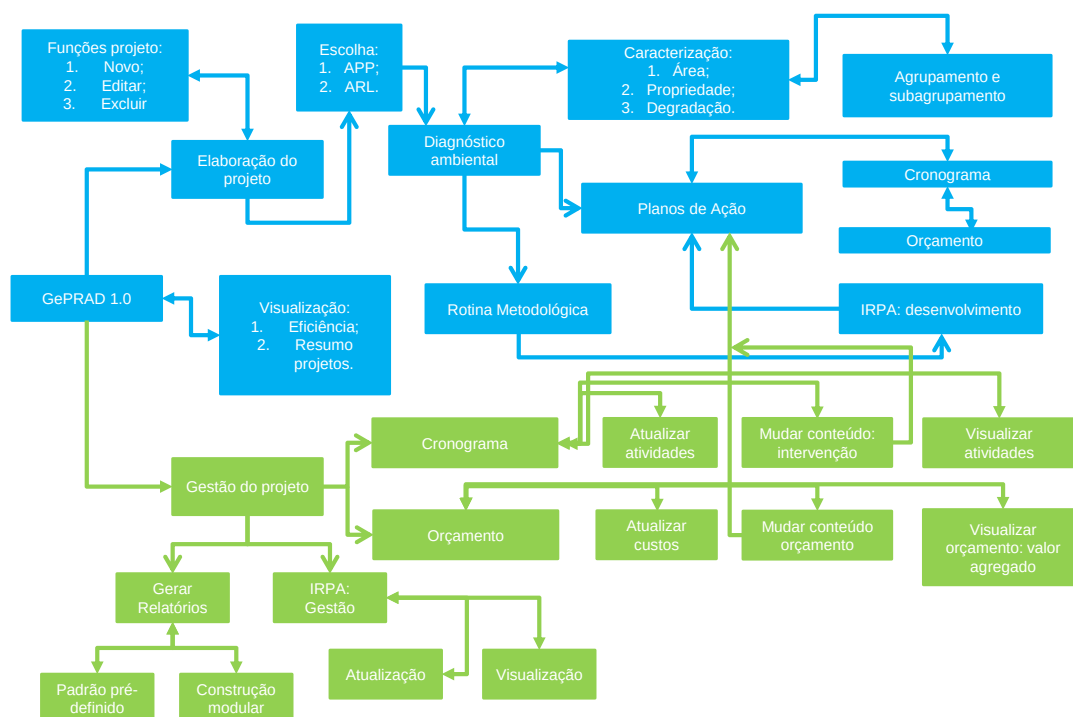


FIGURA 5. Esquema para a apresentação das funcionalidades principais, relações entre as seções de dados e fluxo de informações, no sistema de gerenciamento GePRAD 1.0

Na Figura 5, as caixas ligadas por setas duplas demonstram hierarquia de informações. Por exemplo, dentro da seção “Elaboração do projeto” há a opção de escolha entre as funções “novo”, “editar” e “excluir” projeto.

O sistema de gerenciamento engloba todo o projeto dos dados necessários, lógica de análise e fluxo de informações para a elaboração e gestão do PRAD, gerando como resultados o acompanhamento e avaliação do processo de condução do projeto.

O *software* gerado a partir dessa estrutura é a concretização do projeto, sendo uma ferramenta que possibilita o uso real das funcionalidades propostas no sistema de gerenciamento GePRAD 1.0.

O sistema tem como base de funcionamento a dinâmica de análise gerencial do ciclo PDCA e da metodologia IRPA, abrangendo a rotina metodológica já apresentada (ver item 3.2). Os tipos de dados solicitados para a elaboração e gestão do projeto, de preenchimento obrigatório ou não, foram definidos pela análise da literatura técnica e pelas contribuições de

profissionais da área, quanto a práticas rotineiras e dificuldades que existem na elaboração e execução do PRAD atualmente (ver capítulo 1).

O *software* baseado no sistema de gerenciamento GePRAD 1.0 será criado para ser utilizado no sistema operacional Windows 7. Posteriormente, haverá a validação de todas as funcionalidades do sistema, primeiro por meio do uso no gerenciamento de dados provindos de trabalhos acadêmicos. Então, ocorrerá a disponibilização da ferramenta com manual explicativo da estrutura e funções do programa, para uso pelos profissionais da área. Após esta etapa de testes, será possível a disponibilização gratuita para download na internet da versão 1.0 do *software* GePRAD 1.0.

Um protótipo foi gerado utilizando algumas funções e conceitos abordados no sistema de gerenciamento GePRAD 1.0, o Gestor Ambiental, apresentado no final desse capítulo. Esse *software* tem como objetivo adaptar a ideia que motivou a elaboração do sistema de gerenciamento, porém não é a versão preliminar (protótipo) do *software* GePRAD 1.0, com todas as funcionalidades propostas no sistema.

O sistema de gerenciamento será composto de duas seções básicas: elaboração e gestão do PRAD. Para se acessar o sistema será requerida uma identificação com *login* e senha. Cada usuário terá seu cadastro e acesso aos projetos que foram cadastrados por ele, ou nos quais seu nome esteja na equipe de elaboração e/ou execução.

3.3.3.1 Seção de elaboração do PRAD

A seção de elaboração apresentará as ferramentas relacionadas à criação de um novo projeto, edição de um projeto já iniciado, porém não concluído e a opção de excluir projetos. A seção de gestão do projeto estará disponível já no início do programa, como uma ferramenta (Gestão Projetos).

O início do sistema mostrará, além das ferramentas mencionadas, um relatório breve sobre os projetos em que o usuário está cadastrado (dados como local do projeto, *status*, função do usuário no projeto), bem como, a eficiência no acompanhamento de prazos, metas e custos planejados.

A eficiência nesse aspecto é definida como a capacidade em se manter o planejamento original do projeto, ou seja, é a razão entre o que foi realmente realizado na condução do projeto pelo que foi planejado inicialmente.

A ferramenta “Novo Projeto” leva o usuário à escolha de elaborar um PRAD para uma área de preservação permanente degradada ou para uma área de reserva legal degradada, pois o sistema gerará um projeto específico para cada uma dessas.

Após a escolha da área para a qual o PRAD está sendo elaborado (APPD ou ARLD), o usuário será solicitado a inserir dados referentes ao diagnóstico ambiental. Machado (2010) define o diagnóstico ambiental como o levantamento da situação ambiental da área, onde se caracteriza o meio físico-químico.

As informações solicitadas no diagnóstico ambiental se referem à área em que o projeto será localizado, às informações administrativas e coordenadas geográficas da propriedade rural que sediará o PRAD, além da caracterização da área degradada e do processo de degradação.

Segundo a instrução normativa n.4 do IBAMA, de 13 de abril de 2011 (BRASIL, 2011), as informações referentes à caracterização da área a ser recuperada são fitofisionomia, solo, clima, hidrografia, relevo e cobertura vegetal.

A determinação da capacidade de regeneração natural da área degradada é representada pela análise da presença de remanescentes de vegetação nativa (na área degradada ou no entorno dessa), presença ou ausência de banco de sementes no solo, visualização ou não de plântulas e de espécies invasoras ou espontâneas.

A caracterização dos processos erosivos também faz parte do diagnóstico ambiental da área degradada, sendo realizada de acordo com o roteiro básico de apresentação do projeto de recuperação de áreas degradadas – PRAD (APPD e/ou ARLD), da SEMA-MT. As informações solicitadas são a definição de práticas conservacionistas para a conservação do solo, como localização, contabilização de ocorrências e descrição do estado físico de ambientes com erosão, voçorocas e/ou ravinas.

A caracterização do processo de degradação é elaborada de acordo com informações solicitadas na instrução normativa n.4 do IBAMA, de 13 de abril de 2011, que são descritas abaixo.

1. Causa da degradação ou alteração: citar a ação ou ações que originaram a degradação ou alteração ambiental. Por exemplo, pecuária, mineração, queimada;

2. Atividade causadora do impacto: descrever qual o tipo de degradação ou alteração ambiental foi causado. Por exemplo, desmatamento, extração mineral de argila.

3. Efeitos causados ao ambiente: citar quais os efeitos causados ao ambiente. Por exemplo, processos erosivos, perda de espécies.

Seguindo o procedimento do sistema SIMLAM Técnico, disponibilizado pela SEMA-MT, é possível agrupar os fragmentos de áreas degradadas de acordo com a fitofisionomia de cada área (Figura 6).

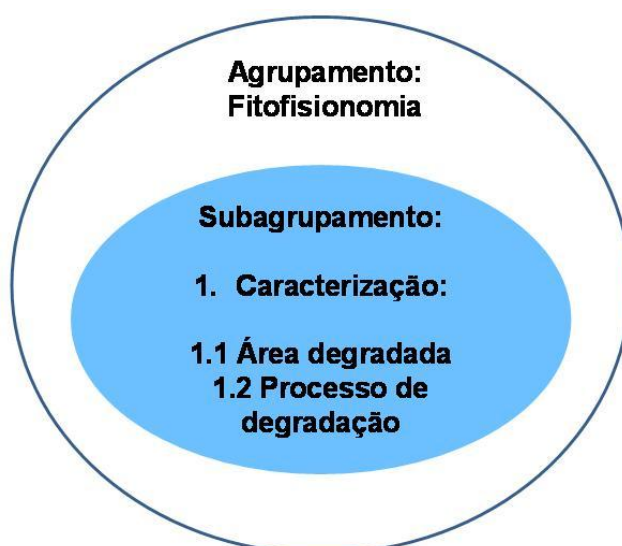


FIGURA 6. Agrupamento e subagrupamento das áreas pelo *software* GePRAD 1.0.

Para uma gestão mais precisa das características de cada fragmento de área degradada, o usuário terá a opção de subagrupar fragmentos, dentro de um grupo de fitofisionomia, cruzando informações comuns entre as áreas, solicitadas na etapa de diagnóstico ambiental, seção de descrição da área degradada e do processo de degradação, segundo a Figura 6.

O diagnóstico ambiental no grupo pode ser realizado de três formas:

1. Para o grupo como um todo (todas as áreas);
2. Para uma área específica, componente do grupo;
3. Para duas ou mais áreas componentes do grupo.

A fim de facilitar a realização do diagnóstico ambiental, o usuário terá a opção de criar perfis ou modelos de caracterização da área degradada e do processo de degradação. Estes perfis podem ser salvos, editados e/ou excluídos, sendo utilizados para caracterizar uma área específica, um subgrupo ou um grupo.

A ferramenta “Subagrupamento” é eficiente para a gestão com maior precisão das áreas trabalhadas dentro do PRAD, pois definindo-se grupos menores de áreas para a realização de atividades de implantação, tratamentos culturais e monitoramento, têm-se:

- Melhor espacialização das atividades desenvolvidas e a serem desenvolvidas, com possibilidade de administração mais adequada para cada subgrupo;
- Monitoramento mais eficiente dos resultados da recuperação ecológica na área de abrangência do PRAD;
- Acompanhamento mais preciso de processos erosivos e da recuperação do solo;
- Organização de atividades a serem realizadas dentro do PRAD, localizando-as de forma mais eficiente no tempo e na área.

Após a etapa de diagnóstico ambiental, o usuário fará a escolha entre utilizar a rotina metodológica para análise das pressões e ameaças na área, e

elaboração de intervenções específicas, ou poderá escolher em definir diretamente o plano de ação para cada intervenção.

Esta etapa é importante, pois não torna um passo obrigatório ao profissional, o uso da rotina metodológica, por mais que os procedimentos neste roteiro sejam úteis ao dimensionamento de intervenções, pelo processo de tomada de decisão.

O usuário que escolhe o uso da rotina metodológica será conduzido pelos passos avaliados no item 3.3.1. O final da rotina metodológica se caracteriza pelo preenchimento da planilha do índice de redução de pressões e ameaças, e o plano de ação referente às intervenções elencadas, disponibilizados pelo *software*.

O formulário “plano de ação” a ser preenchido será o mesmo, independente da escolha do usuário de utilizar a rotina metodológica ou de definir diretamente nos planos de ação suas intervenções.

Após o preenchimento dos planos de ação, o usuário poderá finalizar a estrutura do PRAD, que não poderá ser alterada posteriormente sem que a mudança seja documentada, na etapa de gestão do projeto.

Com o armazenamento destes dados, será possível que cada profissional crie um histórico de projetos sobre o uso de técnicas e resultados encontrados.

O fluxo de informações entre a dimensão científica e dimensão técnica e tecnológica necessita ser desprovido de vícios e preconceitos, funcionando no sistema de retroalimentação, onde os obstáculos que surgem na prática da restauração serão reportados à academia. Essa terá a responsabilidade de pesquisar meios para sanar a demanda, comunicando os resultados dos estudos aos restauradores e responsáveis pela tomada de decisão (DURIGAN; ENGEL, 2012).

Além disso, é necessário que os profissionais interajam entre si, compartilhando técnicas e resultados. Staphenhurst (2009) cita que caso alguma organização esteja produzindo resultados melhores, mais rápido e/ou de forma mais barata, essa organização possui um diferencial em relação às demais. Para que as outras organizações não percam a competitividade, a adoção de *benchmarking* supõe que se deve descobrir quais as práticas que tornam a organização citada um diferencial no mercado, adaptar estas ações à realidade

de outras empresas e adotar o que foi adaptado, a fim de melhorar o desempenho das demais empresas.

Para o desenvolvimento de projetos de recuperação de áreas degradadas, ocorre a mesma necessidade. Caso os gestores não troquem informações entre si, e com os órgãos de pesquisa, é possível que o desenvolvimento de técnicas fique estagnado, pois não ocorre o fluxo de informações.

Kiker et al. (2005) citam que caso os gestores ambientais não possuam acesso e sistematização das informações qualitativas e quantitativas provindas de outros estudos. O resultado é um impedimento para se identificar todas as alternativas plausíveis que poderiam ter sido consideradas para o projeto avaliado. Nesse caso, além do intercâmbio de experiências, faz-se necessário o incremento de pesquisas e publicações científicas relacionadas às práticas de restauração.

Caso essas informações estejam disponíveis, o processo de tomada de decisão se torna mais seguro, pois ocorre a redução da incerteza, permitindo que escolhas sejam realizadas com menor risco e no tempo adequado (CALAZANS, 2006).

O fluxo de informações entre gestores e academia indica ainda demandas para projetos científicos futuros, bem como de políticas públicas mais efetivas nessa área, principalmente com o estabelecimento do novo código florestal brasileiro.

3.3.3.2 Seção de gestão do PRAD

A etapa de gestão do PRAD abarca quatro seções específicas: gestão do cronograma, do orçamento, a geração de relatórios e atualização do IRPA. Na Figura 5, o termo atualizar se refere ao preenchimento dos dados reais alcançados pelo projeto, inserindo no sistema a data de início da atividade, os valores de cada produto ou serviços adquiridos e, após a conclusão das intervenções, as metas alcançadas.

Por exemplo, caso uma intervenção proponha a aquisição de 100 mudas, e a equipe do projeto conseguiu adquirir apenas 90, por problemas técnicos no fornecimento de mudas pelo viveiro, o valor atualizado da meta de

conclusão desta intervenção será 90%, pois foram adquiridas apenas 90 das 100 mudas planejadas.

A gestão do cronograma e do orçamento pressupõe, para ambos, que será possível visualizar atividades e orçamento (valor agregado), atualizar atividades e custos, além de se realizar mudanças em planos de ação (pois desta maneira, poderá se mudar a descrição, cronograma das atividades, bem como o orçamento ligado a cada intervenção).

Mudanças no plano de ação original podem ser realizadas a qualquer tempo, porém serão documentadas.

O usuário poderá mudar dados como meta de conclusão de atividades, incluir ou excluir itens no orçamento, bem como mudar o valor orçado para os materiais e serviços, além de editar dados no diagnóstico ambiental da área degradada, da caracterização do processo de degradação, das intervenções escolhidas ou do IRPA. No entanto, toda a mudança antes de ser realizada deverá ser justificada, sendo registrada a data e o membro da equipe responsável pela mudança.

Mudanças no projeto são inevitáveis. Malinem (1984) afirmou que desde a década de 1980 o conceito de gestão de projetos, medindo o alcance dos objetivos definidos por tempo e custo tem sofrido uma mudança, pois de acordo com o autor, estas necessidades “convencionais” têm sido acrescidas pelo desenvolvimento de oportunidades de trabalho, de habilidades profissionais, segurança, preocupação com o meio ambiente (ecologia) e clima, dentre outras.

Collyer e Waren (2009) estudaram a gestão de projetos em ambientes dinâmicos, sendo caracterizados pela criação de novos controles regularmente mudados ao longo do tempo. Esta atualização contínua do projeto ocorre pela observação de muitos acontecimentos imprevistos ou desconhecidos, tanto no início do projeto, como no decurso das atividades.

A capacidade técnica e logística da equipe de gestão do projeto deve ser suficiente para lidar, não somente com as ameaças e riscos ao projeto previstos no início das atividades (planejamento), mas também em lidar e resolver os imprevistos ou pressões que aparecem no transcorrer do projeto (COLLYER; WAREN, 2009).

Os projetos em recuperação de áreas degradadas apresentam características de projetos dinâmicos. Lidam, sobretudo, com elementos variáveis, como clima, fauna, intervenções humanas, dentre outros. Isso amplia a necessidade do monitoramento de pressões e ameaças no decurso das ações.

Atualmente, ecossistemas são enxergados como sistemas dinâmicos complexos, cujas características principais são a não-linearidade, dependência histórica e imprevisibilidade nos acontecimentos (HOBBS, 2006). Em termos de ações para recuperação ambiental, esta suscetibilidade a imprevistos deve ser analisada, para que soluções sejam tomadas em tempo hábil, para que não haja prejuízo quanto ao alcance dos objetivos estabelecidos no PRAD.

Maliném (1984) cita que as mudanças no ambiente em que os projetos são geridos levam a um maior grau de dificuldade, para que a equipe do projeto foque seus esforços em medir e apresentar os resultados propriamente. Porém, os objetivos concernentes à gestão de tempo, prazos e qualidade tornaram-se ainda mais importantes, devido ao aumento na complexidade, principalmente em grandes projetos.

Como a imprevisibilidade é característica própria dos ecossistemas, a gestão do PRAD necessita delimitar, na etapa de planejamento do projeto, recursos para que as mudanças sejam permitidas, e principalmente documentadas.

Anderson e Merna (2003) afirmam que, mesmo que os projetos propostos possam ser finalizados no prazo e dentro do orçamento previsto, seus resultados podem ser menos efetivos do que se esperava. As causas deste baixo desempenho frequentemente originam de um planejamento falho, particularmente no processo de formulação das estratégias que seriam utilizadas na gestão do projeto, do que de uma má execução das intervenções.

No sistema GePRAD 1.0 haverá funções ligadas à geração de relatórios com modelos pré-definidos ou personalizados. A geração de relatórios consiste na reunião, em um documento de texto emitido pelo software, de informações solicitadas pelo usuário.

Os relatórios personalizados funcionarão com uma configuração modular, filtrando informações selecionadas pelo usuário por seções, em relação a um projeto específico. Dessa maneira, a possibilidade de “criar” um

relatório dá ao profissional a liberdade de comparar informações referentes a diferentes seções dentro de um mesmo projeto.

Por exemplo, será possível comparar a metodologia da técnica empregada, histórico de mudanças nos planos de ação das intervenções relacionadas àquela técnica, com os resultados obtidos até a data da geração do relatório. A partir destas três fontes de dados o profissional poderá extrair informações referentes ao benefício em se aplicar a metodologia, relacionando o grau de dificuldade observado por meio dos históricos de mudanças nos planos de ação.

Presume-se que se houveram mudanças no escopo do projeto, as mesmas foram derivadas de falhas e/ou dificuldades no planejamento e/ou condução das atividades propostas. Esta análise gera fatores negativos quanto ao uso futuro da mesma técnica ou necessidade de adequação das falhas já observadas.

No caso da gestão do índice de redução de pressões e ameaças (IRPA), o usuário poderá visualizar, caso opte pelo uso da rotina metodológica, as pressões e ameaças descritas no IRPA, como o comportamento do índice ao longo dos meses (dentro do período de um ano) e ao longo dos anos (período de até 15 anos).

Ao longo do tempo, o controle efetivo de pressões possibilitaria migrar do aspecto e/ou impacto ambiental negativo, para a dimensão de ameaça, o que daria um caráter preventivo ao monitoramento realizado.

3.3.3.3 Apresentação do *software* Gestor Ambiental (GEAM)

O software Gestor Ambiental (GEAM) é um protótipo que apresenta algumas funções do sistema de gerenciamento GePRAD 1.0.

O protótipo possibilita o diagnóstico ambiental da área degradada e do processo de degradação, definição de orçamento detalhado e cronograma, além da elaboração e documentação de planos de ação para estabelecimento de intervenções na redução de pressões e ameaças, utilizando o índice de redução de pressões e ameaças (IRPA).

O *software* inicia com a solicitação de *login* e senha ou cadastro de novo usuário. Na tela inicial, é apresentado brevemente os projetos aos quais o usuário está vinculado, de acordo com a Figura 7.

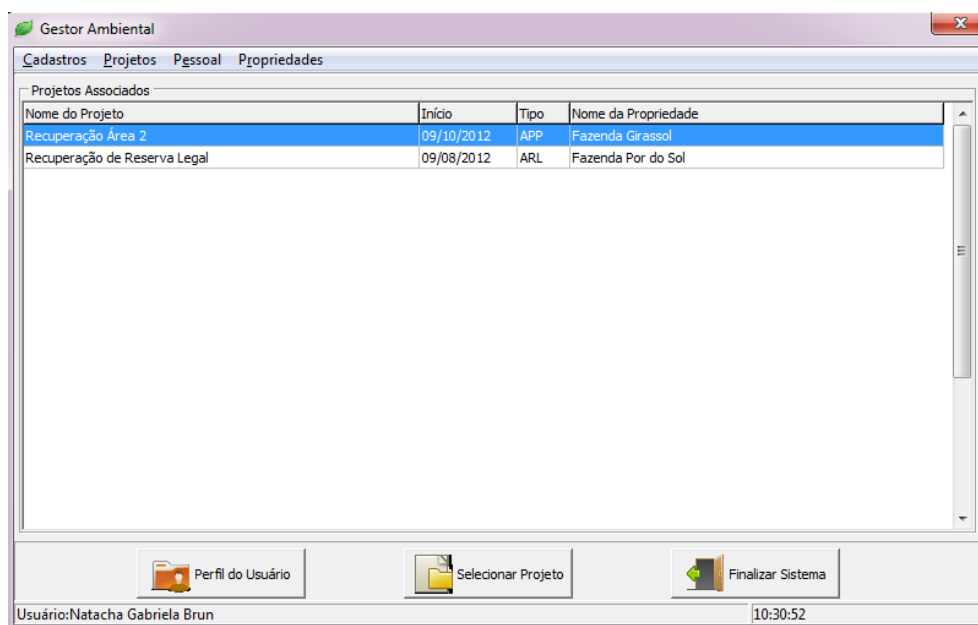


FIGURA 7. Tela inicial do software protótipo “Gestor Ambiental”.

O diagnóstico ambiental da área degradada é realizado através do cadastro dos tipos de solos, clima, bacia e microbacia hidrográfica na qual a área está inserida. A caracterização do processo de degradação é realizada através do cadastro de causas, tipos de degradação e efeitos causados ao ambiente, de acordo com a instrução normativa n.4 do IBAMA, de 2011.

Esses cadastros são realizados solicitando os mesmos dados, sendo exemplificado no cadastro de causas, visualizado na Figura 8. Somente o cadastro de bacia hidrográfica solicita dois nomes, o da bacia e da microbacia.

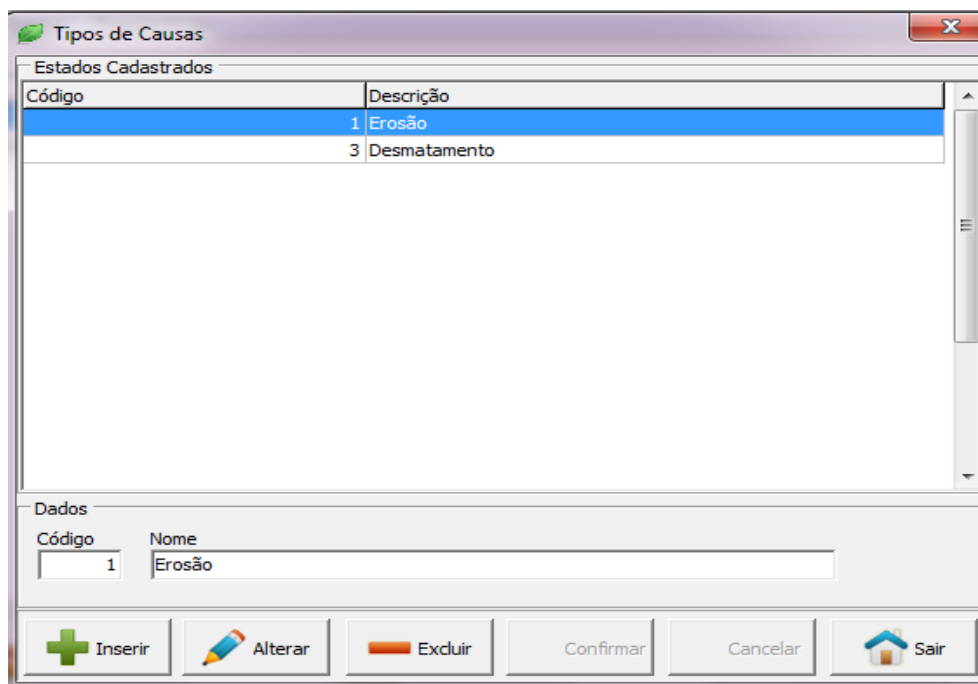


FIGURA 8. Tela para cadastro de dados, no protótipo GEAM.

Pode-se selecionar o projeto a ser trabalhado na tela inicial (Figura 7). Caso o usuário queira iniciar um novo projeto, deve primeiro realizar o cadastro da propriedade rural (Figura 9).

Dados referentes ao nome do proprietário, município/cidade em que a propriedade está localizada, a caracterização do solo na região, tipo de clima e qual bacia e microbacia hidrográfica em que área da propriedade está inserida devem ser cadastrados previamente. Na tela representada pela Figura 9, os campos de preenchimento por digitação são o nome da propriedade, latitude e longitude de um ponto representando a sede da fazenda, dados sobre uso e ocupação do solo na propriedade rural.

Após o cadastro da propriedade, o novo projeto pode ser definido. Será elaborado um PRAD exclusivo para área de preservação permanente e área de reserva legal degradada, mesmo que ambas estejam localizadas na mesma propriedade, pois está é a dinâmica adotada no sistema SIMLAM Técnico, da SEMA-MT.

Propriedades

Propriedades Cadastradas

Código	Nome da Propriedade	Proprietário
1	Fazenda Girassol	José da Silva
2	Fazenda Por do Sol	João dos Santos

Dados

Código: 1 Nome: Fazenda Girassol

Proprietário: José da Silva

Bacia Hidrográfica: Pantanal

Tipo de Solo: Argiloso

Tipo de Clima: Tropical

Cidade: Campo Verde

Latitude: Longitude:

Uso/Solo/Ocupação:

FIGURA 9. Cadastro de propriedade rural, no protótipo GEAM.

Após a definição da área em que ocorrerá a recuperação (APP ou ARL) o usuário poderá caracterizar o processo de degradação por cada fragmento de área degradada. O protótipo individualiza os fragmentos, associando um ponto georreferenciado (latitude e longitude) para cada fragmento, conforme é visualizado na Figura 10.

Na Figura 10, abaixo dos campos para inserção das coordenadas, causas e tipos de degradação podem ser associados a cada ponto, contanto que tenham sido cadastrados previamente (ver Figura 8).

Áreas Degradadas

Projeto Seleccionado
Projeto: Recuperação Área 2

Propriedade
Fazenda Girassol

Áreas Degradadas | Efeitos

Latitude	Longitude
11	22
33	44

Dados
Latitude: 11 Longitude: 22

Inserir Alterar Excluir

Confirmar Cancelar Sair

Degradações

Tipos de Degradações
Erosão

Tipos de Degradações

Causas

Tipos de Causas

Tipos de Causas

FIGURA 10. Identificação e associação de causas e tipos de degradação a cada fragmento de área degradada, no protótipo GEAM.

Os efeitos dos impactos são caracterizados como pressões e ameaças, podendo se associar uma pressão e ameaça para um único ponto (um fragmento), conforme é visualizado na Figura 11.

Após isso, é possível se intervir no processo de degradação, na seção “Intervenções”.

As ações para a redução de cada pressão e ameaça são documentadas em planos de ação, de acordo com a Figura 12.

Áreas Degradadas

Projeto Selecionado
 Projeto: Recuperação Área 2
 Propriedade: Fazenda Girassol

Áreas Degradadas | Efeitos

Áreas Degradadas
 Latitude: 11 Longitude: 22

Efeitos Associados

Efeito	Tipo
efeito3	Pressão
efeito1	Ameaça

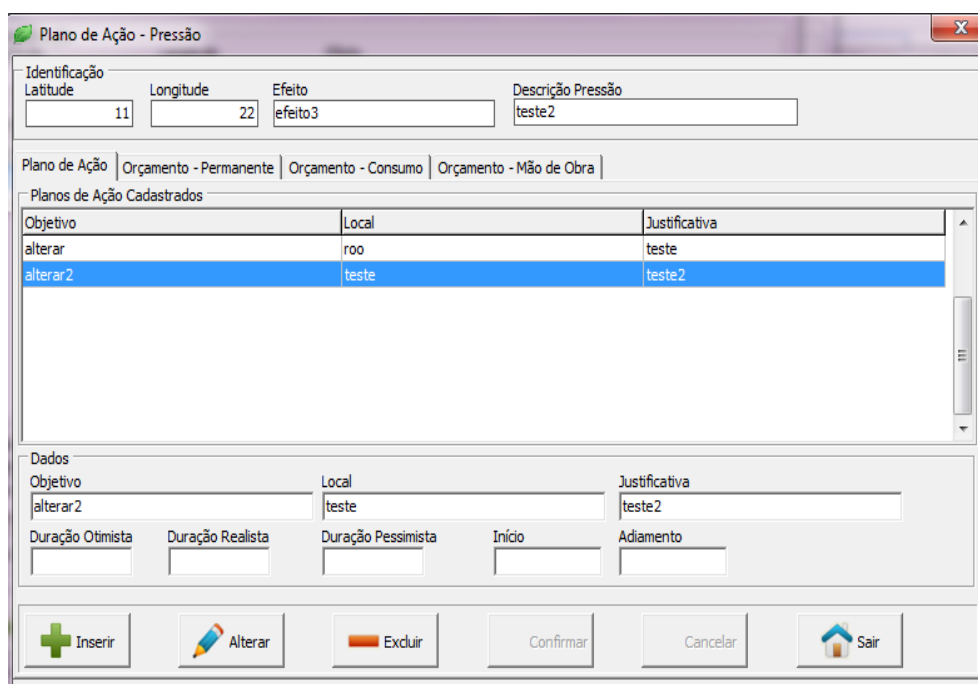
Dados
 Tipo de Efeito:
 Categoria do Problema: ☐ Pressão ☐ Ameaça

Adicionar Excluir

Intervenções Sair

FIGURA 11. Associação e caracterização dos efeitos causados ao ambiente em pressões e ameaças, para cada fragmento de área degradada, no protótipo GEAM.

No plano de ação é possível se estabelecer a duração de cada atividade através da técnica PERT. Neste momento, o orçamento detalhado em material permanente, material de consumo e mão de obra também é definido por atividade.



Plano de Ação - Pressão

Identificação

Latitude: 11 Longitude: 22 Efeito: efeito3 Descrição Pressão: teste2

Plano de Ação | Orçamento - Permanente | Orçamento - Consumo | Orçamento - Mão de Obra

Planos de Ação Cadastrados

Objetivo	Local	Justificativa
alterar	roo	teste
alterar2	teste	teste2

Dados

Objetivo: alterar2 Local: teste Justificativa: teste2

Duração Otimista: Duração Realista: Duração Pessimista: Início: Adiamento:

Inserir Alterar Excluir Confirmar Cancelar Sair

FIGURA 12. Plano de ação para a redução de pressão, com informações sobre cronograma e orçamento, no protótipo GEAM.

Os dados solicitados para orçamento de material permanente e de consumo são os mesmos, sendo que a Figura 13 ilustra a tela onde esses dados são inseridos.

A tela com os dados necessários para orçamento da mão de obra a ser contrata para o projeto é ilustrada na Figura 14. No software GEAM, o valor pago para cada profissional contratado será calculado pelo produto entre o número de horas de dedicação do profissional no projeto (carga horária) pelo custo da hora trabalhada, sem o cálculo dos encargos trabalhistas.

Plano de Ação - Pressão

Identificação
Latitude: 11 Longitude: 22 Efeito: efeito3 Descrição Pressão: teste2

Plano de Ação | Orçamento - Permanente | Orçamento - Consumo | Orçamento - Mão de Obra

Orçamentos Cadastrados

Área	Unidade	Custo Unidade	Qtde Necessária	Adicional Perdas	Rendimento
111	Sacas	112	11	1	11

Dados
Área: 111 Unidade: Sacas Custo Unidade: 112 Qtde Necessária: 11 Adicional Perdas: 1 Rendimento: 11 Descrição Material Permanente: testep

+ Inserir | ✎ Alterar | ✖ Excluir | Confirmar | Cancelar | 🏠 Sair

FIGURA 13. Orçamento de material permanente, no protótipo GEAM.

Plano de Ação - Pressão

Identificação
Latitude: 11 Longitude: 22 Efeito: efeito3 Descrição Pressão: teste2

Plano de Ação | Orçamento - Permanente | Orçamento - Consumo | Orçamento - Mão de Obra

Orçamentos Cadastrados

Nome	Função	Tempo Dedicção	Carga Horária	Custo Hora
José da				
João do				

Dados
Nome: José da Silva Função: testerrh Tempo Dedicção: 12 Carga Horária: 22 Custo Hora: 2

+ Inserir | ✎ Alterar | ✖ Excluir | Confirmar | Cancelar | 🏠 Sair

FIGURA 14. Orçamento de mão de obra, no protótipo GEAM.

Na Figura 14, o tempo de dedicação se refere ao total de horas que o profissional trabalhará em ações do projeto. A carga horária é o número de

horas trabalhadas pelo profissional em um período específico, por exemplo, em um mês ou uma semana.

Após o preenchimento do plano de ação para cada intervenção, é possível a avaliação da meta de redução e do IRPA.

Cada pressão ou ameaça, associada a um único fragmento, será avaliada pelos parâmetros área, impacto, urgência e tendência, sendo que a meta de redução será escolhida entre 10 a 100%, pelo usuário.

O protótipo GEAM facilita a identificação, caracterização e planejamento de intervenções para a redução de pressões e ameaças à recuperação de uma área degradada, possibilitando também a organização e arquivamento de planos de ação. Porém, não possui ferramentas para o acompanhamento do cronograma, orçamento ou do índice de redução de pressões e ameaças.

3.4 CONCLUSÕES

A pesquisa forneceu estrutura básica para a consolidação de um sistema de gerenciamento de projetos de recuperação de áreas degradadas, mediante a rotina metodológica para elaboração e condução do PRAD, embasada na lógica do ciclo PDCA e na avaliação do Índice de Redução de Pressões e Ameaças, adaptada de Araújo (2006). Como adaptação desse sistema, menciona-se a criação do *software* protótipo Gestor Ambiental (GEAM).

A rotina embasada cientificamente para a elaboração e condução de projetos voltados à restauração ecológica de áreas degradadas é uma demanda atual (HOBBS, 2007; SUDING et al., 2004), porém, necessita de validação extensa, principalmente dentre profissionais que atuam diretamente na elaboração e condução do PRAD, no contexto do cadastro ambiental rural.

A adaptação do IRPA da gestão de unidades de conservação para a gestão do processo de recuperação de áreas degradadas se mostra uma abordagem útil e promissora.

No sistema de gerenciamento, as vantagens relacionadas à opção de elaboração do PRAD pela rotina metodológica estabelecida são principalmente a documentação do raciocínio empregado para se elencar pressões/ameaças,

o planejamento de intervenções e a possibilidade de se trabalhar com metodologias (ferramentas de gestão) já consagradas. Visa-se, com isso, a qualidade no processo de elaboração e condução do PRAD, com consequente otimização dos recursos destinados ao projeto, principalmente investimento financeiro e tempo.

Segundo a literatura técnica e as demandas levantadas entre profissionais (ver capítulo 1), o sistema GePRAD 1.0 (Programa de Gerenciamento de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas) pretende atender de forma satisfatória, as funcionalidades referentes à solicitação e arquivamento de dados provenientes do diagnóstico ambiental, descrição das intervenções propostas no projeto, além da geração de relatórios seguindo modelos pré-definidos e gestão de custos.

A interação do sistema GePRAD 1.0 com a plataforma SIMLAM Técnico, disponibilizado pela SEMA-MT é viável, porém será necessário a elaboração de ajustes e complementações no projeto dos sistemas atuais GePRAD 1.0 e SIMLAM Técnico, para que haja abertura ao uso do GePRAD 1.0 nas etapas de elaboração e monitoramento do projeto dentro do SIMLAM Técnico.

O *software* GePRAD 1.0, gerado a partir do sistema planejado, possibilitará a elaboração e gestão mais precisa do PRAD, o que contribuirá com um incremento na qualidade do processo de recuperação de áreas degradadas, no Estado de Mato Grosso, consolidando as iniciativas do Novo Código Florestal em recuperar e preservar áreas de preservação permanente e reserva legal dentro de propriedades rurais.

As universidades e centros de pesquisa se beneficiarão desta proposta à medida que o *software* estará disponível tanto para gerenciar projetos que envolvam a recuperação de áreas degradadas, quanto na coleta, armazenamento e divulgação de resultados advindos de vários projetos de recuperação realizados entre os profissionais, caso estes queiram disponibilizar informações referentes ao seu trabalho.

Pesquisadores podem utilizar este *software* para a avaliação de cenários alternativos, comparação de metodologias e análise de pressões e ameaças que influenciam um ecossistema degradado.

Como proposição de pesquisa, ainda é necessário que haja a validação da rotina metodológica apresentada e do *software* GePRAD 1.0 entre

profissionais que lidam com a recuperação de áreas degradadas e acadêmicos.

Como proposta futura à continuação deste trabalho, há a possibilidade do desenvolvimento de sistemas de gerenciamento de PRADs voltados somente para os profissionais e outro para uso na academia, abarcando ferramentas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, na caracterização da área degradada, do processo de degradação e monitoramento das ações estabelecidas no PRAD.

É possível ainda se definir uma base conceitual para a implementação de sistemas especialistas, a partir das informações e resultados coletados em diferentes PRADs e pela análise do processo de tomada de decisão adotado pelos profissionais.

3.5 REFERÊNCIAS

ADOLPH, S.; KRUCHTEN, P.; HALL, W. Reconciling perspectives: A grounded theory of how people manage the process of software development. ***The Journal of Systems and Software***, v. 85, n.6, p. 1269-1286, 2012.

ALMEIDA, D. A.; LEAL, F.; PINHO, A. F.; FAGUNDES, L. D. Gestão do conhecimento na análise de falhas: mapeamento de falhas através de sistema de informação. ***Produção***, v. 16, n. 1, p.171-188, jan./abr., 2006.

ANDERSON, D. K.; MERNA, T. Project Management Strategy — project management represented as a process based set of management domains and the consequences for project management strategy. ***International Journal of Project Management***, v. 21, n.6, p. 387-393, 2003.

ANDRADE, F. F. O método de melhorias PDCA. 2003. 169 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Engenharia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

ARAUJO, R. A. M. **Índice de Redução de Pressões/Ameaças nas UCs do Projeto ARPA**. Relatório Final. Belo Horizonte, 2006. 12 p.

AZIZ, R. F. RPERT: Repetitive-projects evaluation and review technique. ***Alexandria Engineering Journal***. No prelo.

BEISNER, B. E.; HAYDON, D. T.; CUDDINGTON, K. Alternative stable stages in ecology. ***Frontiers in Ecology and Environment***, v.7, n.1, p. 376–382, 2003.

BRASIL. Decreto n.º97.632, de 10 de abril de 1989, que dispõe sobre a regulamentação do artigo 2º, inciso VIII, da Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, v. 126, n. 69, p. 5517, 12 abr. 1989. Seção 1.

BRASIL. Instrução normativa n.º4, de 13 de abril de 2011, que dispõe sobre os procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, v. 168, n. 72, p. 100, 14 abr. 2011. Seção 1.

BULLOCK, J. M., et al. Restoration of ecosystem services and biodiversity: conflicts and opportunities. **Trends in Ecology and Evolution**, Estados Unidos da América, v. 26, n. 10, p. 541–549, 2011.

CALAZANS, A. T. S. Conceitos e uso da informação organizacional e informação estratégica. **TransInformação**, Campinas, v.18, n.1, p. 63-70, jan./abr., 2006.

CANDIDO, A. K. A. A. Tratamento de imagens orbitais e suborbitais para caracterização ambiental da cabeceira do Rio São Lourenço-MT. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis-MT, 2012.

CAUGHLAN, L.; OAKLEY, K. L. Cost considerations for long-term ecological monitoring. **Ecological Indicators**, v.1, n.1, p. 123–134, dez., 2001.

CHECOLI, C. H. B. Plano de recuperação de áreas degradadas de trechos da cabeceira do Rio São Lourenço, Campo Verde – MT, mediante diagnóstico rural participativo. 2012. 82 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT, 2012.

CHUERI, L. O. V.; XAVIER, M. S. **Metodologia de gerenciamento de projetos no terceiro setor: uma estratégia para a condução de projetos**. 1 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.

COLLYER, S.; WARREN, C. M. J. Project management approaches for dynamic environments. **International Journal of Project Management**, v. 27, n.4, p. 355–364, 2009.

COOK, D. L. **Program evaluation and review technique: applications in education**. Cooperative Research Monograph n. 17. Washington, EUA: U.S. Government Printing Office, 1966. 110 p.

CRAFT, R. C.; LEAKE, C. The Pareto principle in organizational decision making. **Management decision**, v.40, n. 8, p. 729-733, 2006.

DAYCHOUW, M. **40+4 Ferramentas e técnicas de gerenciamento**. 3 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2010. 284 p.

DINSMORE, P. C.; CABANIS-BREWING, J. **Manual de gerenciamento de projetos**. 1 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2009. 498 p.

DURIGAN, G.; ENGEL, V. L. Restauração de Ecossistemas no Brasil: onde estamos e para onde podemos ir? In: MARTINS, S. V. **Restauração Ecológica de Ecossistemas Degradados**. 1 ed. Viçosa, MG: Editora Viçosa, 2012. cap. 2. p. 41-68.

EHRENFELD, J. G. Defining the limits of restoration: the need for realistic goals. **Restoration Ecology**, v.8, n.1, p. 2–9, mar., 2000.

FONSECA, D. R.; GUIMARÃES, S. **Em busca da eficiência e da eficácia na implementação de projetos: norma ABNT NBR ISO 21500: 2012**. 1 ed. São Paulo: Editora Nelpa, 2013. 107 p.

FORNARI JUNIOR, C. C. M. Aplicação da Ferramenta da Qualidade (Diagrama de Ishikawa) e do PDCA no Desenvolvimento de Pesquisa para a reutilização dos Resíduos Sólidos de Coco Verde. **INGEPRO-Inovação, Gestão e Produção**, v.2, n.9, p.104-112, set., 2010.

FURNHAM, A. The Brainstorming Myth. **Business Strategy Review**, v.11, n.4, p. 21-28, 2000.

GLEASON, H. A. Further views of the succession concept. **Ecology**, v. 8, n. 3, p.299–326, jul., 1927.

GONTIJO, A. C.; MAIA, C. S. C. Tomada de decisão, do modelo racional ao comportamental: uma síntese teórica. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 13-30, out./dez., 2004.

HOBBS, R. J. Foreword. In: FALK, D. A.; PALMER, M. A.; ZEDLER, J. B. *Foundations of restoration ecology*. Estados Unidos da América: Island Press, 2006.

_____. Setting effective and realistic restoration goals: key directions for research. **Restoration Ecology**, v.15, n.2, p. 354–357, jun. 2007.

HUGHEY, K. F. D.; CULLEN, R.; MORAN, E. Integrating economics into priority setting and evaluation in conservation management. **Conservation Biology**, v.17, n.1, p.93–103, fev., 2003.

IEC. Dependability and quality of service. In: _____. *International Electrotechnical Vocabulary*. Geneva: International Electrotechnical Commission, 1990. cap. 191. Disponível em: < <http://www.electropedia.org/iev/iev.nsf/display?openform&ievref=191-04-01>>. Acesso em 29 nov. 2013.

ILIE, G.; CIOCOIU, C. N. Application of fishbone diagram to determine the risk of an event with multiple causes. *Management research and practice*, v.2, n.1, p. 1-20, 2010.

INPE. **Sistema de detecção do desmatamento em tempo real na Amazônia – DETER: aspectos gerais, metodológicos e plano de desenvolvimento**. 1 ed. São José dos Campos: INPE – Coordenação geral de observação da terra, 2008. 16 p.

ISAKEN, S. G. **A review of brainstorming research: six critical issues for inquiry** (Monograph #302). Buffalo, EUA: Creative problem solving group- Buffalo, 1998. 28 p.

JIN, M. D. H. Preliminary experience of a PDCA-Cycle and quality management based training curriculum for rat liver transplantation. *Journal of Surgical Research*, v. 176, n.2, p. 409–422, 2012.

JONES, G. R.; GEORGE, J. M. **Fundamentos da administração contemporânea**. 4 ed. São Paulo: McGraw Hill, 2011. 520 p.

KIKER, G. A.; BRIDGES, T. S.; VARGHESE, A.; SEAGER, T. P.; LINKOV, I. Application of multicriteria decision analysis in environmental decision making. *Integrated Environmental Assessment and Management*, v.1, n.2, p. 95–108, 2005.

LAYCOCK, H. F.; MORAN, D.; SMART, A. C. R.; RAFFAELLI, D. G.; WHITE, P. C. L. Evaluating the effectiveness and efficiency of biodiversity conservation spending. *Ecological Economics*, v. 70, n.10, p. 1789–1796, 2011.

LIEBIG, J. V. Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Pysiologie. Veinegn. Braunschweig. 1840. 342 p. (Original não consultado)

LUCINDA, M. A. **Qualidade: fundamentos e práticas para cursos de graduação**. 1 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2010. 180 p.

MACHADO, P. J. O. **Diagnóstico físico-ambiental da Bacia Hidrográfica do Córrego São Pedro: um exercício acadêmico de gestão dos recursos hídricos**. 1 ed. Ubá: Ed. Geographica, consultoria, estudo e projetos ambientais Ltda., 2010. 123 p.

MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 638 p.

MALINEN, H. Project management by results. *Project Management*, v. 2, n. 4, p. 207-210, nov., 1984.

MARGOLUIS, R.; SALAFSKY, N. **Is our project succeeding? A Guide to Threat Reduction Assessment for Conservation**. 1 ed. Estados Unidos da América: Biodiversity support program, 2001. 55 p.

MARQUES, D. C. Diagnóstico ambiental e propostas de recuperação de áreas degradadas em microbacia do assentamento fazenda Esperança, Rondonópolis-MT. Rondonópolis: UFMT (Monografia de conclusão de curso), 2013.

MASCARENHAS, L. M. A.; FERREIRA, M. E. Sensoriamento remoto como instrumento de controle e proteção ambiental: análise da cobertura vegetal remanescente na bacia do Rio Araguaia. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 21, n.1, p. 5-18, abr., 2009.

MATO GROSSO. **Relatório sintético de avaliação dos programas. Objetivo estratégico 09: Redução do ritmo de desmatamento e recuperação do passivo ambiental das áreas degradadas dos biomas de Mato Grosso**. Cuiabá: Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso, 2010. 10 p.

MEIRELES, M. **Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas: organizações com foco no cliente**. (Série Excelência empresarial, v. 2). 1 ed. São Paulo: Arte & Ciência, 2001. 144 p.

MILGRAM, L.; SPECTOR, A.; TREGER, M. *Management tools*. In: _____. **Managing smart**. 1 ed. Houston, EUA: Gulf Publishing Company, 1999. cap. 4, p. 17-43.

MONTEIRO FILHO, C. J. **Vocabulário básico de recursos naturais e meio ambiente**. 2 ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2004. 332 p.

MORSELLO, C. Áreas protegidas públicas e privadas: seleção e manejo. 1 ed. São Paulo: Amnablume, 2001. 343 p.

NARAVANASAMY, N. **Participatory Rural Appraisal: Principles, Methods and Application**. 1 ed. New Delhi, India: SAGE Publications India Pvt Ltd., 2009. 363 p.

OLIVEIRA, S. E.; ALLORA, V.; SAKAMOTO, F. T. C. Utilização conjunta do método UP' (Unidade de Produção -UEP') com o Diagrama de Pareto para identificar as oportunidades de melhoria dos processos de fabricação: um estudo na agroindústria de abate de frango. *Custos e @gronegócio on line*, v. 2, n.2, p.37-48, jul./dez., 2006.

PARMENTER, D. **Pareto's 80/20 Rule for Corporate Accountants**. 1 ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2007. 250 p.

PASTOROK, R. A.; MACDONALD, A.; SAMPSON, J. R.; WILBER, P.; YOZZO, D. J.; TITRE, J. P. An ecological decision framework for environmental restoration projects. **Ecological Engineering**, v. 9, n.1-2, p. 89–107, 1997.
PERT, P. L.; LIESKE, S. N.; HILL, R. Participatory development of a new interactive tool for capturing social and ecological dynamism in conservation prioritization. **Landscape and Urban Planning**, v.114, n. 6, p. 80–91, 2013.

PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software. 4 ed. São Paulo, SP: Pearson Makron Books, 2005. 1056 p.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. 1 ed. Londrina: Editora Vida, 2002. 327 p.

PRIMAVESI, A. Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais. 1 ed. São Paulo: Nobel, 2002.

REZENDE, D. A. **Sistemas de Informações Organizacionais: guia prático para projetos em cursos de Administração, Contabilidade e Informática**. 1 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2005. 110 p.

RIETZCHEL, E. F.; NIJSTAD, B. A.; STROEBE, W. Productivity is not enough: A comparison of interactive and nominal brainstorming groups on idea generation and selection. *Journal of Experimental Social Psychology*, v.42, n.2, p. 244–251, mar., 2006.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; NAVE, A. G.; ARONSON, J.; BARRETO, T. E.; VIDAL, C. Y.; BRANCALION, P. H. S. Large-scale ecological restoration of high-diversity tropical forests in SE Brazil. *Forest Ecology and Management*, n. 261, v.10, p.1605–1613, maio, 2011.

ROSINI, A. M.; PALMISANO, A. **Administração de Sistemas de Informação e a Gestão do Conhecimento**. 1 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2003. 218 p.

SALAFSKY, N. et al. A Standard Lexicon for Biodiversity Conservation: Unified Classifications of Threats and Actions. *Conservation Biology*, v.22, n.4, p. 1-15, 2008.

SALAFSKY, N.; MARGOLUIS, R. Threat reduction assessment: a practical and cost-effective approach to evaluating conservation and development projects. *Conservation Biology*, v. 13, n. 4, p. 830-841, 1999.

SALVADOR, C. G.; GOLDFARB, N. Ishikawa cause and effect diagrams: a useful tool in designing economic analyses. *Value in Health*, v.7, n.3, p. 301-302, maio, 2004.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 1 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SAWAYA, M. R. Dicionário de informática e internet: inglês/português. 3 ed. São Paulo: Nobel, 1999. 545 p.

SEBRAE. **Manual de ferramentas da qualidade**. São Paulo: SEBRAE, 2005.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO; WWF-BRASIL. RAPPAM- Implementação da Avaliação Rápida e Priorização de Manejo de

Unidades de Conservação do Instituto Florestal e da Fundação Florestal de São Paulo. 1 ed. São Paulo: GOVERNO DE SÃO PAULO, 2004. 42 p.

SOKOVIC, M.; PAVLETIC, D.; PIPAN, K. K. Quality improvement methodologies – PDCA Cycle, RADAR Matrix, DMAIC and DFSS. ***Journal of achievements in materials and manufacturing engineering***, v. 43, n. 1, p. 476-483, 2010.

SOUZA, K. A.; NORIVAL, P.; SILVA, C. E. S.; TURRIONI, J. B. Implementação e padronização da gestão à vista em uma empresa de prestação de serviços. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 11, 2004, Bauru. *Resumos...* Bauru: Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”, 2004.

STAPENHURST, T. **The benchmarking book**. 1 ed. Oxford, Reino Unido: Elsevier Ltd., 2009. 454 p.

SUDING, K. N.; GROSS, K. L.; HOUSEMAN, G. R. Alternative states and positive feedbacks in restoration ecology. *Trends in Ecology and Evolution*, v. 19, n. 1, p. 46-53, jan., 2004.

TEIXEIRA, F. B. Base para Sistemas de Gestão Ambiental Orientado a Pequenas Propriedades Rurais. Rondonópolis: UFMT (monografia de conclusão de curso), 2012.

VARGAS, R. V. **Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos**. 6 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2005. 276 p.

VIEIRA, L. et al. Comunidade de Carabidae (Coleoptera) em manchas florestais no Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. ***Iheringia***, v.98, n.3, p. 317-324, 2008.

WALLINGTON, T. J. HOBBS, R. J.; MOORE, S. A. Implications of Current Ecological Thinking for Biodiversity Conservation: a Review of the Salient Issues. ***Ecology and Society***, v. 10, n. 1, s/p., 2005.

WALLIS, J. D.; RUSHWORTH, M. F. S. Integrating Benefits and costs in Decision Making. In: GLIMCHER, P. W.; FEHR, E. *Neuroeconomics*. 2 ed. San Diego, EUA: Elsevier Inc., 2014. cap. 22, p. 411-433.

WEIHER, E. On the status of restoration science: obstacles and opportunities. ***Restoration Ecology***, v.15, n. 2, p. 340–343, jun., 2007.

WILSON, C. ***Brainstorming and beyond: a user-centered design method***. 1 ed. Kidlington, Reino Unido: Morgan Kaufmann, 2013. 75 p.

YOUNG, T. P.; PETERSEN, D. A.; CLARY, J. J. The ecology of restoration: historical links, emerging issues and unexplored realms. ***Ecology Letters***, v. 8, n.6, p. 662–673, 2005.

ZABALETA, J. P. L. **Matriz de Priorização: uma ferramenta para estabelecer prioridades.** Documentos (78). 1 ed. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002. 40 p.

ZAINOL, A. S.; YUSOF, W. Z. M., MASTOR, K. A.; SANUSI, Z. M.; RAMLI, N. M. Using group brainstorming in industrial design context: factors inhibit and exhibit. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v.49, n.1, p. 106 – 119, 2009.

4. CONCLUSÕES GERAIS

A pesquisa permitiu o registro parcial e sistematizado de como ocorre a elaboração e gestão do PRAD no Estado de Mato Grosso, incluindo a apresentação de um sistema materializado num conjunto de procedimentos e um protótipo de *software* para o gerenciamento dessas informações.

Considera-se que há um “conflito de interesses” na implantação e condução do PRAD, quando se compara a necessidade de recuperação do passivo ambiental com a falta de motivação em levar adiante ou mesmo iniciar os esforços para a recuperação da área degradada, por parte do proprietário rural.

Nesse aspecto, o custo financeiro pode ser um impeditivo às ações de recuperação, o que justifica uma demanda de planejamento detalhado e gestão de custos e cronograma, para que os projetos possam ser realizados empregando de forma eficiente os recursos financeiros aplicados.

Percebeu-se que a condução dos PRADs normalmente fica a cargo do proprietário rural, que não possui formação técnica para exercer essa função. Assim, é necessário que haja um documento norteador que descreva com detalhes as intervenções propostas, explicitando metodologia e responsáveis pelas ações, custos e prazos envolvidos nas ações propostas.

O cumprimento de prazos entra como fator preponderante, pois as atividades do PRAD são, via de regra, realizadas em períodos específicos do ano (período de estiagem e de chuvas). É necessário que haja limite de tempo para o atraso no início das atividades, pois caso a situação climática não seja mais propícia para a realização da intervenção, todo o cronograma físico e financeiro do projeto precisa ser reavaliado.

A gestão e documentação dos dados gerados pelo projeto possibilitaria monitorar as intervenções e identificar falhas no processo, para que essas possam ser corrigidas e não resultem em ineficiência (retrabalho) no uso dos recursos. Estabelecer ainda um banco de dados que funcionaria como um histórico profissional e profícua fonte de pesquisa em recuperação de áreas degradadas.

O sistema de gerenciamento de projetos de recuperação de áreas degradadas, que inclui uma rotina abrangente de procedimentos e o *software*

GePRAD, foi proposto como uma ferramenta estratégica para a gestão do PRAD atualmente, porém ainda necessita ser validado entre responsáveis técnicos por PRADs e acadêmicos.

Esse sistema pretende contribuir com um incremento na qualidade dos resultados obtidos por PRADs no Estado de Mato Grosso, pois possibilitará a gestão mais precisa desses projetos, o que auxilia a consolidar as iniciativas do Novo Código Florestal em recuperar e preservar áreas de preservação permanente e reserva legal dentro de propriedades rurais.

Como aplicações possíveis, além do uso na gestão de PRADs, o sistema pode ser utilizado como fonte de dados para pesquisa e extensão, pois com a possibilidade de se armazenar projetos já finalizados, cada profissional terá um acervo particular, cujos resultados podem suscitar demandas em pesquisa.

Também há a possibilidade do uso acadêmico do sistema na criação e comparação de cenários alternativos, avaliando escolhas entre diferentes metodologias, em várias situações ambientais (fitofisionomia, clima, diferentes processos de degradação, recursos financeiros limitados).

Enfatiza-se a necessidade de maior integração entre pesquisadores, consultores ambientais, representantes de órgãos fiscalizadores, proprietários rurais, entre outros atores, para a socialização e inovação do conhecimento gerado em recuperação de áreas degradadas, para que os PRADs futuros possam melhorar continuamente os resultados alcançados.

APÊNDICE A - Tipo e descrição das ferramentas necessárias ao desenvolvimento do *software* relacionado ao sistema de gerenciamento de projetos de recuperação de áreas degradadas.

QUADRO 6. Tipos e descrição de ferramentas utilizadas na construção do protótipo e do *software* baseado no sistema de gerenciamento de PRADs.

Recurso	Tipo	Descrição
<i>Borland Delphi Studio</i>	<i>Software</i>	Linguagem de programação utilizada para o desenvolvimento dos protótipos em ambiente gráfico baseado em sistema de janelas
<i>Data Modeler</i>	<i>Software</i>	Ferramenta CASE para criação do modelo lógico das tabelas e relacionamentos
<i>OS Windows 7</i>	<i>Software</i>	Plataforma operacional utilizada para hospedagem do SGBD
Servidor BD	<i>Hardware</i>	Computador servidor de banco de dados utilizado para criação e armazenamento dos dados
SGBD <i>Oracle 10g Xe</i>	<i>Software</i>	Sistema gerenciador de banco de dados utilizado para armazenamento e recuperação dos dados
SQLTools	<i>Software</i>	IDE para desenvolvimento e testes de sentenças de consulta

ANEXO A – Roteiro Básico de Apresentação do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD (APP e/ou ARL) da SEMA-MT.



Roteiro Básico de Apresentação do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD (APPD e/ou ARLD).

1. CARACTERIZAÇÃO ATUAL DA ÁREA A SER RECUPERADA

1.1. Agentes de degradação;

- Relacionar os agentes de degradação, indicando a existência de atividade de mineração na Área de Preservação Permanente Degradada (APPD) ou na Área de Reserva Legal Degradada (ARLD), caso houver;

1.2. Situação da área de entorno;

- Caracterizar os remanescentes de vegetação no entorno da área degradada, informando as principais espécies, além do uso e cobertura do solo;

2. MEDIDAS DE PROTEÇÃO DA ÁREA A SER RECUPERADA

2.1. Proteção contra incêndios;

- Informar como será feita a proteção da área contra incêndios, como por exemplo, a utilização de aceiros

2.2. Isolamento da área;

- Não deverão ser exercidas quaisquer atividades no interior da área degradada, salvo aquelas necessárias a sua recuperação;
- Informar qual a forma de isolamento da área, se necessário;

3. MEDIDAS PARA IMPLANTAÇÃO DO PRAD

3.1. Tamanho e tipo da área a ser recuperada;

3.1.1. Identificação das áreas a serem recuperadas

- Identificar as áreas a serem recuperadas considerando as coordenadas geográficas;
- Poderá incluir a APPD e a ARLD no mesmo projeto, porém com cronogramas distintos;

3.2. Justificativas técnicas;

- Apresentar o embasamento técnico para o método de recuperação a ser utilizado, levando em consideração o estágio de regeneração da área, além da situação do entorno;

3.3. Proteção e recuperação do solo;

- Definir as medidas a serem tomadas a fim de garantir a conservação do solo, assim como informar, localizar (coordenadas geográficas) e quantificar a existência de erosão, voçorocas e ravinas;

3.4. Medidas de recomposição da vegetação;

- Informar qual o método (isolado ou em conjunto) adotado para a recuperação das áreas degradadas, como a recomposição artificial ou condução da regeneração natural;

3.4.1. Recomposição artificial;



Governo do Estado de Mato Grosso
Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA-MT
Superintendência de Gestão Florestal - SGF

- A principal técnica para recomposição artificial é o plantio de mudas de espécies nativas;
- Em caso de plantio, informar a extensão da área plantada a cada ano em hectare (em caso de fracionamento), as espécies a serem utilizadas e suas características ecológicas conforme quadro 01, a quantidade de mudas por espécie, o espaçamento adotado, modelo de revegetação (disposição das mudas), tratos culturais, medidas para erradicação de espécies exóticas invasoras (se houver), adubação (se houver), correção do solo (se necessário), irrigação (se houver);
- As espécies devem contemplar os grupos ecológicos das pioneiras e não pioneiras, sendo que nenhuma espécie poderá ultrapassar 20% do total de indivíduos, salvo casos excepcionais e tecnicamente justificados;
- A quantidade de mudas apresentada deve ser compatível com o espaçamento apresentado e com a extensão da área do projeto;
- Em casos excepcionais, poderão ser cultivadas nas entrelinhas da área plantada, espécies herbáceas ou arbustivas exóticas de adubação verde ou espécies agrícolas exóticas ou nativas, até o 5º ano da implantação da atividade de recuperação, como estratégia de manutenção da área em recuperação, devendo o interessado comunicar o início e a localização da atividade;
- Nos casos onde prevaleça a ausência de horizontes férteis do solo, será admitido excepcionalmente, após aprovação da SEMA, o plantio consorciado e temporário de espécies exóticas como pioneiras e indutoras da restauração do ecossistema, limitado a um ciclo da espécie utilizada e ao uso de espécies de comprovada eficiência na indução da regeneração natural; [discutir](#)
- Quando se tratar de ARLD em pequena propriedade ou assentamentos rurais poderá se utilizar espécies frutíferas, ornamentais ou industriais, compostas por espécies exóticas cultivadas em sistema intercalado com espécies nativas ou consórcio;

3.4.2. Regeneração natural;

- Detalhar o estágio da regeneração natural, informando as principais espécies, banco de sementes, presença de gramíneas ou espécies exóticas, e outras características do remanescente vegetal. O período para constatação do êxito da regeneração natural, contado da assinatura do TAC, é de três anos.
- Constatado o êxito na condução da regeneração natural, ao final do período de ~~dois~~ a três anos, o requerente deverá informar tal situação no relatório técnico de acompanhamento;

3.4.3. Métodos complementares;

- Além da recomposição artificial e da regeneração natural, poderão ser utilizadas medidas complementares para garantir o êxito da recuperação, como semeadura, enriquecimento, nucleação, transplante de plântulas ou outras que julgar adequada;



3.5. Informações das espécies utilizadas;

QUADRO 01. Relação de espécies usadas nos plantios de mudas, semeadura, enriquecimento, preenchimento, etc.

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	GRUPOS ECOLÓGICOS (P / NP)	INDICAÇÃO ECOLÓGICA

P = espécies pioneiras (são tolerantes à luminosidade direta durante o crescimento e apresentam crescimento rápido).

NP = espécies não pioneiras (são intolerantes à luminosidade direta durante o crescimento; compõe o grupo de espécies dos estágios mais avançados da sucessão secundária em florestas tropicais).

Indicação Ecológica = Áreas encharcadas ou com inundações temporárias ou áreas não-alagáveis

3.6. Manutenção da área em recuperação;

3.6.1. Retirada dos fatores de degradação;

3.6.2. Tratos silviculturais;

- Informar as medidas para assegurar o êxito do método de recomposição da vegetação proposta, como limpeza da área para plantio (quando houver), coroamento, limpeza das entrelinhas, controle de espécies competidoras, etc;

3.6.3. Tratos fitossanitários;

- Descrever como será feito o controle de pragas e doenças;

3.7. Croqui de localização das áreas degradadas;

- Enviar croqui com a localização da área degradada e as respectivas coordenadas geográficas (estas também em meio digital);

4. CRONOGRAMA FÍSICO ANUAL

- O cronograma deve sintetizar todo o projeto proposto, contendo de forma coerente e lógica as principais atividades e seu período de execução. Os itens essenciais que devem constar no cronograma são: medida de recomposição da vegetação (recomposição artificial ou regeneração natural), implantação da forma de isolamento, medida de proteção contra incêndio, e relatório ~~anual~~ de acompanhamento;
- A recomposição artificial, implantação da forma de isolamento, e medida de proteção contra incêndio deverão se estender até três anos antes de finalizar o cronograma, de modo a garantir um período mínimo para efetivação dessas atividades;
- A apresentação do relatório de acompanhamento deve constar em todos os anos previstos.



Governo do Estado de Mato Grosso
Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA-MT
Superintendência de Gestão Florestal - SGF

4.1. Prazos para execução do PRAD;

- O prazo mínimo para implantação total de qualquer PRAD será de cinco anos e máximo de trinta anos;

4.2. Cronograma físico anual para APPD ou ARLD

Atividades	Número de Anos									
	20xx	20xx	20xx	20xx	20xx	20xx	20xx	20xx	20xx	20xx
Apresentação dos Relatórios Técnicos de Acompanhamento										

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

_____, _____ de _____ de 20____.

Assinatura do Responsável Técnico

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES:

1. Após análise e aprovação do PRAD, é assinado o Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) entre o proprietário e o Estado;
2. Junto com o PRAD deve ser apresentada a taxa para publicação do TAC, no valor de 8,0 UPFs.
3. Apresentar cronogramas diferenciados para a APPD e ARLD.
4. O responsável técnico poderá optar por mais de um método para recuperação.
5. Ressalta-se que, devido à fragilidade e importância ecológica das APPs, deve-se ter o cuidado em acelerar sua recuperação propondo, em determinados casos, efetuar o plantio de mudas já no primeiro ano.
6. A SEMA pode a qualquer tempo em relação a qualquer item deste documento solicitar informações complementares, laudos técnicos e detalhamentos que julgar necessários à correta análise do projeto;

**ANEXO B – Termo de Referência para Elaboração e Projeto de
Recuperação de Áreas Degradada ou Alterada – TR - PRAD**

ANEXO I
Termo de Referência para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Alterada – TR- PRAD

Do TR-PRAD: O presente TR-PRAD somente se aplica aos casos em que obrigatoriamente, por lei, cabe a recuperação ambiental.

"O presente TR-PRAD, baseado em modelo definido e oferecido pela Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas (DBFlo)/IBAMA, refere-se à recuperação de área degradada ou alterada objeto do Auto de Infração nº. e do respectivo Processo IBAMA nº."

Identificação do Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Alterada – PRAD:

Nome do Interessado:

Responsável Técnico:

Numero do Processo no IBAMA:

Auto de Infração nº.

Termo de Compromisso de execução do PRAD pelo interessado (Anexo ao PRAD):

I – Caracterização do Imóvel Rural

Documentação fundiária (Registro de Imóveis; Escritura; CCIR; ITR; justa posse; declaração de posse):

Nome do Imóvel Rural:

Endereço completo:

Localidade:

Município / UF / CEP:

Mapa ou croqui de acesso:

Área do imóvel rural (ha):

Área total do dano (ha):

Caracterização da área do dano (APP; RL; outras) em ha, georreferenciada:

Informações georreferenciadas de todos os vértices do imóvel e coordenadas da sede (Latitude; Longitude):

Informar Longitude e Latitude na forma de Coordenadas Geográficas / referenciadas ao DATUM

II – Identificação do Interessado

Nome / Razão Social:

CPF / CNPJ:

RG / Emissor:

Endereço completo:

Município / UF / CEP:

Endereço eletrônico:

Telefone / Fax:

III – Identificação do Responsável Técnico pela Elaboração do PRAD

Nome:

Formação do Responsável Técnico:

Endereço completo:

Município / UF / CEP:

Endereço eletrônico:

Telefone / Fax:

CPF:

RG / Emissor:

Registro Conselho Regional / UF:

Número de Registro no CTF (2):

*Número da ART (3) recolhida:

Validade da ART:

IV – Identificação do Responsável Técnico pela Execução do PRAD

Nome:

Formação do Responsável Técnico:

Endereço completo:

Município / UF / CEP:

Endereço eletrônico:

Telefone / Fax:

CPF:

RG / Emissor:

Registro Conselho Regional / UF:

Número de Registro no CTF ⁽²⁾:

*Número da ART ⁽³⁾ recolhida:

Validade da ART:

(2) Cadastro Técnico Federal do IBAMA – CTF: Registro do técnico e registro da pessoa jurídica, quando couber.

(3) Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.

V – Origem da Degradação

Identificação da área degradada ou alterada:

Causa da degradação ou alteração:

Descrição da atividade causadora do impacto:

Efeitos causados ao ambiente:

- Identificação da área degradada ou alterada: Informar se Área de Reserva Legal; Área de Preservação Permanente; outras.
- Causa da degradação ou alteração: Informar a ação que deu origem à degradação ou alteração ambiental (Exs: pecuária; agricultura; mineração; obras civis; exploração de madeira, queimada; etc.).
- Descrição da atividade causadora do impacto: Informar que tipo de degradação ou alteração ambiental foi causado (Exs: desmatamento; extração mineral de argila; alteração de curso d'água).
- Efeitos causados ao ambiente: Efeitos dos danos causados ao ambiente (Exs: perda de biodiversidade; alteração dos corpos hídricos; processos erosivos; assoreamento; etc.).

VI – Caracterização Regional e Local *

Clima:

Bioma:

Fitofisionomia:

Bacia Hidrográfica:

* Caracterização possível a partir de dados secundários.

- Clima: Precipitação (regime pluviométrico); temperatura; etc.
- Bioma: Ex: Floresta Tropical Atlântica (Mata Atlântica).

- Fitofisionomia: Informar Região Fitoecológica: Ex: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista; Floresta Estacional Decidual, Savana (Campos do Planalto Meridional); Restinga; Manguezal.
- Bacia e Microbacia hidrográfica: Informar a Bacia e a Microbacia em que a área do PRAD está inserida. Exemplo: Bacia do Paraíba do Sul e Microbacia do Caximbal.

VII – Caracterização da Área a Ser Recuperada (Situação original imediatamente antes da degradação ou alteração, ou ecossistema de referência e a situação atual, após a degradação)

	Situação Original	Situação Atual
Relevo		
Solo e subsolo		
Cobertura vegetal		

Situação original

Situação atual

Relevo:

Relevo:

Solo e subsolo:

Solo e subsolo:

Hidrografia:

Hidrografia:

Cobertura vegetal:

Cobertura vegetal:

- Relevo:

Informar o relevo da área a ser recuperada e as eventuais alterações.

- Solo e subsolo:

Informar as condições do solo (presença de processos erosivos; indicadores de fertilidade; pedregosidade; estrutura; textura; ausência ou presença de horizontes O, A, B, C e R; etc.).

- Hidrografia:

Informar sobre a hidrografia da área a ser recuperada, se for o caso, e as alterações que porventura tenham ocorrido.

- Cobertura vegetal:

Informações gerais da cobertura vegetal adjacente à área degradada ou alterada. Informar a existência e localização (distância) de remanescentes na área degradada ou alterada e no entorno, bem como, a presença de regeneração natural naquela.

- Caso julgue necessário, o IBAMA, com justificação, requererá informações complementares de acordo com especificidades verificadas por Bioma e com o Projeto.

- Deverá ser inserido material fotográfico que contribua para a caracterização da área degradada ou alterada, antes da implantação e semestralmente, durante o processo de recuperação.

VIII – Objetivo Geral

- Informar o resultado final esperado.

IX – Objetivos Específicos

- Enumerar e qualificar os objetivos específicos.

- Exemplos de objetivos específicos: contenção de processos erosivos; desassoreamento de corpos d'água; reintrodução da cobertura vegetal do solo e consequente incremento da diversidade; revitalização de cursos d'água; recuperação de nascentes; entre outros.

Atendimento aos dispositivos legais que determinam a recuperação da área degradada ou alterada e aquelas relacionadas ao uso futuro da área recuperada.

X – Da Implantação

- O projeto deverá objetivar a recuperação da área degradada ou alterada como um todo, devendo ser descritas as medidas de contenção de erosão, de preparo e recuperação do solo da área inteira e não apenas na cova de plantio, de revegetação da área degradada ou alterada incluindo espécies rasteiras, arbustivas e arbóreas e medidas de manutenção e monitoramento. Deverá ser informado o prazo para implantação do projeto;

- Informar os métodos e técnicas de recuperação da área degradada ou alterada que serão utilizados para o alcance do Objetivo Geral e de cada um dos Objetivos Específicos propostos, sendo que os mesmos deverão ser justificados, detalhando-se a relação com o diagnóstico e com o objetivo da recuperação da área degradada ou alterada. Exemplos: Regeneração natural induzida; Semeadura direta; Enriquecimento (natural e artificial); Plantio em ilhas; Nucleação; etc.
- As atividades deverão ser mensuradas e mapeadas, para que também possam ser monitoradas posteriormente. Exemplos: Prevenção e contenção de processos erosivos; coveamento; quantidade de mudas utilizadas; local de plantio; quantidades de insumos químicos e orgânicos; utilização de cobertura morta; irrigação; etc.
- As espécies vegetais utilizadas deverão ser listadas e identificadas por família, nome científico e respectivo nome vulgar.

XI – Da Manutenção (Tratos Culturais e demais intervenções)

- Deverão ser apresentadas as medidas de manutenção da área objeto da recuperação, detalhando-se todos os tratos culturais e as intervenções necessárias durante o processo de recuperação. Exemplos:
Controle das formigas cortadeiras; Coroamento das mudas (manual; químico); Replantios; Adubações de cobertura; Manutenção de aceiros; etc.
- Caso haja necessidade de se efetuar o controle de vegetação competitiva, de gramíneas invasoras e agressivas, de pragas e de doenças, deverão ser utilizados métodos e produtos que causem o menor impacto ambiental possível, observando-se critérios técnicos e normas em vigor.

XII – Do Monitoramento da Recuperação

- Detalhar os métodos que serão utilizados no monitoramento para a avaliação do processo de recuperação. Eles devem ser capazes de detectar os sucessos ou insucessos das estratégias utilizadas, bem como, os fatos que conduziram aos resultados obtidos.
- O monitoramento será efetuado por meio dos dados obtidos, de forma amostral, de constatações visuais in loco, por fotografias e, caso seja necessário, por intermédio de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento.
- Exemplos de critérios de avaliação da recuperação:
- Sobrevivência do plantio oriundo de mudas ou semeadura direta;

- Percentagem de cobertura do solo pelas espécies de interesse;
- Contenção ou persistência de processos erosivos;
- Serapilheira;
- Abundância e frequência de espécies vegetais;
- Quantidade de biomassa (material vegetal em crescimento: folhas, caule, ramos);
- Regeneração natural (presença - quantitativa e qualitativa - de plântulas);
- Qualidade e quantidade dos principais animais dispersores de sementes observados no local;
- Recuperação das nascentes, dos cursos e dos corpos d'água (quantidade e qualidade);
- Medidas de prevenção ao fogo;
- Desenvolvimento do plantio (altura; DAP);
- Relação do conjunto de espécies existentes na área em recuperação e sua relação com a área de referência;
- Ameaças potenciais; sinais de disfunção;
- Suporte de populações de espécies necessárias a estabilidade e desenvolvimento da trajetória adequada;
- Indicadores de resiliência (visitação de fauna; aumento de diversidade vegetal; fertilidade do solo);
- Vazão dos corpos d'água e qualidade da água;
- Recuperação das funções hidrogeoambientais.
- Os dados constantes dos Relatórios de Monitoramento de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Alterada servirão de base para a elaboração do Relatório de Avaliação, ao final do projeto.

XIII – Cronograma Físico e Cronograma Financeiro

XIII. 1. Cronograma Físico (cronograma executivo de atividades a serem executadas ao longo do projeto).

- Detalhar as operações ao longo: Do ano; do semestre; do trimestre.

XIII. 2. Cronograma Financeiro (orçamento e despesas).

- A - Relação de material e de mudas: quantidade e rendimento.
- B - Relação de serviços: tempo de duração e rendimento.
- Detalhar as operações ao longo: Do ano; do semestre; do trimestre.

- Observação importante: As atividades constantes do Cronograma Físico deverão, obrigatoriamente, corresponder àquelas lançadas no Cronograma Financeiro.

Cronograma Físico (Deve incluir previsão de entrega dos Relatórios):

Cronograma Físico (Implantação / Manutenção / Monitoramento e Avaliação)																
Ano/Trimestre Atividades	1º Ano				2º Ano				3º Ano				Demais anos			
	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º
Observações Complementares																

ANEXO I-B

Unidades de medida: H/h-hora/homem; L-litros; Ton-toneladas; Kg-quilos; h/t-hora/trator; VB-valor básico; Amo-amostra; UN- unidade; Custo: R\$

[illegible]

Nome:

Local e Data:

Assinatura:

XV – Responsável Técnico pela Execução do Projeto

Nome:

Local e Data:

Assinatura:

DECLARAÇÃO do Responsável Técnico pela Execução do Projeto:

Declaro, para os devidos fins, que as atividades contempladas no PRAD proposto foram desenvolvidas de forma satisfatória, monitoradas no tempo devido e que reúnem condições ambientais que me permitem afirmar que a área se encontra em processo regular de recuperação.

XVI – Interessado ou seu representante legal

Nome:

Local e Data:

Assinatura:

XVII – Referências Bibliográficas

- Informar toda a bibliografia consultada para a elaboração e execução do projeto.