



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SAÚDE

**ELEMENTOS PARTICIPATIVOS PARA UM PLANO DE GESTÃO
AMBIENTAL DO CAMPO EXPERIMENTAL DA EMBRAPA ACRE**

MILCÍADES HEITOR DE ABREU PARDO

GOIÂNIA-GOIÁS
AGOSTO DE 2012



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SAÚDE

**ELEMENTOS PARTICIPATIVOS PARA UM PLANO DE GESTÃO
AMBIENTAL DO CAMPO EXPERIMENTAL DA EMBRAPA ACRE**

MILCÍADES HEITOR DE ABREU PARDO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Saúde, da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais e Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Nelson Jorge da Silva Jr.
Co-Orientador: Pesquisador Luís Cláudio de Oliveira

GOIÂNIA-GOIÁS
AGOSTO DE 2012

DISSERTAÇÃO DO MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SAÚDE
DEFENDIDA EM 20/08/2012 E CONSIDERADA APROVADA PELA
BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Nelson Jorge da Silva Jr.
Presidente

Profa. Dra. Maira Barberi
Membro Efetivo

Prof. Dr. Luc Marcel Adhemar Vandenberghe
Membro Efetivo

Dr. João Carlos Medeiros
Membro Efetivo

DEDICATÓRIA

A Jesus, o caminho, a verdade e a vida. A minha esposa, com amor, admiração e gratidão por sua compreensão, presença de espírito; por seu incansável apoio ao longo do período de elaboração deste trabalho. Às minhas filhas Jamila, Priscila e Rebeca, que me inspiraram a estudar novamente e por terem compreendido as minhas ausências.

Aos meus pais Napoleão (in memoriam) e Dorilda, exemplos de força e dedicação. Bases de minha educação. Que semearam interesse e creram, com entusiasmo e carinho, em meu crescimento pessoal e profissional.

Aos meus irmãos David e Sandra, pelas companhias. Pelo apoio nos momentos de minha ausência em nossa família, e em todo o período desse maravilhoso desafio acadêmico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por permitir que eu seguisse em frente pela sua graça, misericórdia e cuidado neste maravilhoso desafio.

Ao meu orientador e professor Dr. Nelson Jorge da Silva Jr., por suas orientações, paciência e confiança.

À coordenadora do MCAS e co-orientadora Dra. Profa. Maira Barberi e ao Prof. Dr. Luc Marcel Adhemar Vandenberghe pela atenção e suas valiosas sugestões.

Aos professores do curso de mestrado em Ciências Ambientais e Saúde – MCAS, da PUC/Goiás, e os demais colaboradores, que contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos componentes da banca do Exame de Qualificação: Prof. Dr. Nelson Jorge da Silva Jr.; Profa. Dra. Maira Barberi; Prof. Dr. Luc Marcel Adhemar Vandenberghe; Dr. João Carlos Medeiros; e ao pesquisador da Embrapa Acre Luís Cláudio de Oliveira, por contribuições oferecidas.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Acre, pela oportunidade de aperfeiçoamento profissional, além do apoio financeiro e técnico. Estendo gratidão aos chefes Luiz Paulo Severiano Fernandes Neto, Lúcia Helena de Oliveira Wadt, Dorila Silva de Oliveira Mota Gonzaga e Judson Ferreira Valentim, por confiarem em nosso trabalho.

Aos conselheiros acadêmicos e co-orientadores Luís Cláudio de Oliveira e Evandro Orfanó Figueiredo, pelas observações e indispensáveis correções aos resultados da pesquisa e dados fornecidos.

Ao professor e Dr. Roosevelt S. Fernandes, pela colaboração com nossa pesquisa.

Ao amigo e colaborador da Embrapa Acre, assistente, Eliseu Alves de Lima, pelos seus esforços na coleta de dados.

À escola municipal Deputado Raimundo Hermínio de Melo, e às estaduais Ercília Feitosa Gomes, Oscar Felício de Souza e São Camilo, pela disponibilidade e receptividade na aplicação dos questionários.

À Alessandra da Cunha Moraes, por sua amizade e contribuições fundamentais neste esse trabalho.

Às instituições que me acolheram e contribuíram com informações para o desenvolvimento deste projeto.

Aos meus irmãos David e Sandra, que sempre me apoiaram e incentivaram a realizar dos meus projetos pessoais.

À minha família que me acompanhou nessa jornada. Preparando-se para enfrentar as dificuldades das mudanças, com humildade, coragem e destreza. À Jamila, Priscila e Rebeca, minhas filhas, pelo carinho e presença de espírito para continuar seguindo em frente, sem olhar para trás.

A Walcleide, esposa amada, pelo apoio irrestrito. Sua dedicação, compreensão, paciência e sugestões foram atitudes indispensáveis durante todo o tempo, e sem as quais não conseguiria realizar mais este desafio.

Aos amigos, que considero como extensão de minha família, Francisco Almada, Raimunda Almada, Genildo, Djeane, Diva, João e Jaqueline.

Aos amigos e pastores Edgardino e Gilberto, pelas orações em nosso favor, e aos demais amigos em Cristo.

E finalmente, mas não menos importante, à minha mãe Dorilda que me ajudou de forma incondicional nessa empreitada. E ao meu pai Napoleão (*in memoriam*), pela sua inspiração e disciplina para o labor e estudos.

RESUMO

PARDO, M. H. A. **Elementos para um plano de gestão ambiental do campo experimental da Embrapa Acre**. 2012. 122 f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Mestrado de Ciências Ambientais e Saúde, Goiânia, 2012.

Para a exploração adequada dos recursos naturais é necessário, além da utilização de ferramentas que auxiliem no planejamento das atividades ambientais e do conhecimento detalhado da região, uma percepção ambiental apurada daqueles que habitam este meio. Portanto, o objetivo desse trabalho é propor uma metodologia de gestão ambiental que auxilie na compreensão dos processos relacionados à conservação dos recursos naturais, com ênfase em seus colaboradores e comunidades vizinhas. O estudo foi desenvolvido no campo experimental da Embrapa Acre com utilização de técnicas de pesquisa direta e indireta (questionários), além de ferramentas necessárias para utilização de um sistema de informação geográfica (SIG). Para acrescer a percepção ambiental das comunidades envolvidas, foram aplicados dois modelos de questionários com perguntas fechadas e de múltiplas escolhas. Estes foram aplicados nos níveis de colaboradores e das comunidades vizinhas, o que resultou uma melhor compreensão das potencialidades existentes de desenvolvimento e os fatores socioeconômicos da localidade. Observaram-se evidentes possibilidades de aumento do uso dos recursos naturais do campo experimental, como, por exemplo, o reflorestamento de áreas de preservação permanente. Este último, apoiado pelo estudo na avaliação dos dados de campo coletados e integrados no sensoriamento remoto. Destacou-se a fotointerpretação e, como resultado, a sugestão de adoção pela Empresa de um SIG. Além da ênfase teórica a compatibilidade entre o uso de fotografias aéreas e a mineração de dados, apoiou-se em softwares como o ArcGIS e tornou-se possível a elaboração de uma base de dados, que contou com a criação e elaboração de estruturas espaciais reconhecidas e aferidas no campo com auxílio de GPS “Global Positioning System”. Assim, por meio dos resultados experimentais obtidos, o método da fotointerpretação apresentou efetividade de classificação do campo experimental da Embrapa Acre, com elaboração de mapas temáticos da área e um SIG. Aliado a essas técnicas o estudo infere a percepção global das comunidades e colaboradores como essencial e confirma que o cuidado ambiental adquiriu maior sensibilidade social e ecológica na busca de uma melhor qualidade de vida e desenvolvimento sustentável.

Palavras chaves: gestão ambiental, campo experimental, percepção ambiental, sensoriamento remoto, imagem digital, Amazônia.

ABSTRACT

PARDO, M. H. A. **Elements for an environmental management plan of the experimental field of Embrapa Acre.** 2012. 122 f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Mestrado de Ciências Ambientais e Saúde, Goiânia, 2012.

For proper exploitation of natural resources, it is necessary, besides the use of tools that assist in the planning of environmental activities and detailed knowledge of the region, an accurate environmental perception of those who inhabit this environment. Therefore, the aim of this paper is to propose a methodology for environmental management that helps in the understanding of processes related to conservation of natural resources with emphasis on its employees and neighboring communities. The study was carried out at Embrapa Acre with the use of direct and indirect research techniques (questionnaires), and also tools necessary for the utility of a geographic information system (GIS). To enhance the environmental perception of the communities involved two kinds of questionnaires were applied with closed and choice multiple questions. These were applied in the employees' and neighboring communities' levels, which resulted in a better understanding of the existing potentiality for development and the socioeconomic factors of the locality. We observed evident possibilities for the increase of the use of natural resources in the experimental field. The questionnaire results pointed and suggested practical unit developments, such as the reforestation of permanent preservation areas. These facts were corroborated by studies in the evaluation of field data collected and integrated in remote sensing. We highlighted the photointerpretation and as a result the suggestion of the adoption of a GIS by the company. Besides the theoretical emphasis, the compatibility between the use of aerial photographs and data mining was supported by softwares such as ArcGIS and made it possible the development of a database, which included the creation and development of spatial structures recognized and measured in field with the use of geographic position system (GPS). Thus, by means of experimental results obtained, the method of photointerpretation presented effective classification of the experimental field of Embrapa Acre, with elaboration of thematic maps of the area and a GIS. Allied to these techniques, the study infers the global perception of the community and employees as essential and confirms that environmental care has acquire more social and ecological sensitivity, in search of a better quality of life and sustainable development.

Keywords: environmental management, field conditions, environmental sensing, remote sensing, digital imaging, Amazon.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema para ilustrar um sensor passivo (A) e um sensor ativo (B).....	30
Figura 2 - Reflectância de determinadas superfícies..	35
Figura 3 -Ilustração de um espaço de representação bidimensional dos níveis de brilho de uma imagem e sua relação com o comportamento espectral dos tipos de cobertura do solo..	37
Figura 4 -Sede da Embrapa Acre e parte do campo experimental em Rio Branco – Acre.	38
Figura 5 - Características da imagem utilizadas na fotointerpretação.....	41
Figura 6 - Exemplo de uma “chave de interpretação” para o mapeamento de áreas sujeitas a diferentes tipos de danos causados pelo incêndio florestal de Roraima.....	42
Figura 7 - Recobrimento longitudinal de 60% - “overlap”	43
Figura 8 - Recobrimento lateral de 30% - “sidelap”.....	44
Figura 9 - Sobreposição de camadas de informações..	46
Figura 10 - Localização da região do Campo Experimental da Embrapa Acre, no município de Rio Branco.	48
Figura 11 - Caracterização dos colaboradores da Embrapa Acre.....	53
Figura 12 - Caracterização dos Gerentes na Embrapa Acre.....	54
Figura 13 - Caracterização da vizinhança da Embrapa Acre.	55
Figura 14 - Ilustração das classes de mapeamento de uso e ocupação do solo: (a) solo, área urbana/sede, (b) capoeira em diferentes estágios de sucessão secundária, (c) Campo Experimental da Embrapa Acre, (d) pasto baixo, (e) Floresta Nativa – Reserva Legal, (f) Curso d’água e margem de APP preservada.	65
Figura 15 - Gráfico em relação à escala Likert.....	69
Figura 16 - Dendograma em relação à escala Likert, aplicado aos colaboradores da Embrapa Acre.	71
Figura 17 - Representação gráfica das questões Q2, Q3 e Q14.....	74
Figura 18 - Representação gráfica das questões Q5, Q13 e Q15.....	75
Figura 19 - Dendograma em relação à escala Likert, aplicado aos gerentes da Embrapa Acre.	79

Figura 20 - Dendograma em relação ao questionário NEPA, aplicado no entorno da Embrapa Acre.	88
Figura 21 - Identificação de corpos d'água na ortofoto do campo experimental.	90
Figura 22 - Carta temática solos do campo experimental.	91
Figura 23 - Organograma de um plano de gestão ambiental para a Embrapa Acre.	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tipos de plataformas utilizadas para a aquisição de dados de sensoriamento remoto e suas características.	33
Tabela 2 - Especificações técnicas de alguns satélites de Sensoriamento Remoto-SR	34
Tabela 3 - Atributos da fotointerpretação e da análise quantitativa de imagens.	40
Tabela 4 - Características das imagens avaliadas no processo de análise visual. ...	42
Tabela 5 - Distribuição de aparelhos físicos: setores Santa Cecília, Albert Sampaio e Dom Moacyr	51
Tabela 6 - Frequência válida de entrevistados conforme o entorno e a Embrapa Acre.	58
Tabela 7 - Frequência da alta gerência da Embrapa Acre, conforme o questionário da escala Likert.	78
Tabela 8 - Médias das assertivas de colaboradores da Embrapa Acre de variáveis da Escala-NEP	80
Tabela 9 - Visões ecológicas e respostas ambientais dos Colaboradores.....	82
Tabela 10 - Resultados da análise descritiva da vizinhança.	85
Tabela 11 – Integração das principais dimensões com as respostas dos vizinhos...	89

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	iii
AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO.....	vi
ABSTRACT	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	x
1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS.....	18
2.1 OBJETIVO GERAL	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
3.1 PRETEXTOS DA GESTÃO AMBIENTAL.....	19
3.1.1 Embrapa Acre: Planejamento Ambiental	21
3.1.2 A Educação Ambiental: Retrospectiva Legal e Tendência Atual	22
3.1.3 A Percepção Ambiental como Ferramenta de Gestão	25
3.1.3.1 Uso de Questionários na Percepção Ambiental	26
3.2 PROCESSO DE PRODUÇÃO DA BASE DE DADOS	27
3.2.1 Conjuntos de Arquivos Raster	27
3.2.1.1 Princípios do Sensoriamento Remoto para a Gestão Ambiental.....	28
3.2.1.2 Tipos de Sensores	29
3.2.1.3 Imagens de Satélites	31
3.2.1.4 Aquisições e Transformações das Imagens Digitais	32
3.2.1.5 Classificações das Imagens Digitais	35
3.2.1.6 Análise Visual das Imagens Digitais.....	39

3.2.1.7 Aerofotogrametria.....	43
3.2.2 Conceito e Utilidade do Sistema de Informações Geográficas (SIG)	44
3.2.2.1 Conjunto de arquivos vetoriais	47
4 MATERIAL E MÉTODOS	48
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	48
4.1.1 Divisão Política-Administrativa e População	48
4.1.2 Clima, Hidrografia, Solo e Vegetação	49
4.1.3 Caracterização do campo experimental da Embrapa Acre.....	50
4.1.4 Caracterização do entorno da Embrapa Acre: vizinhança	51
4.2 MÉTODO I.....	52
4.2.1 Uso de Questionários na Percepção Ambiental do Campo Experimental da Embrapa Acre	52
4.2.2 Caracterização dos Participantes da Pesquisa	52
4.2.2.1 Caracterização dos Colaboradores da Embrapa Acre	52
4.2.2.2 Caracterização dos Gerentes da Embrapa Acre	53
4.2.2.3 Caracterização dos Vizinhos da Embrapa Acre	54
4.2.3 Uso de Questionário no Âmbito da Embrapa Acre	55
4.2.4 Uso de Questionário no Âmbito da Vizinhança.....	57
4.2.5 Amostra e Parâmetros Estatísticos Utilizados para a Interpretação dos Questionários.....	58
4.4 MÉTODO II.....	60
4.4.2 Mineração dos Dados para Formar o SIG	61
4.4.3 Identificação e Caracterização das Classes Temáticas	62
4.4.4 O processo do sistema de informação geográfica (SIG)	66
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	68
5.1 RESULTADOS I	68
5.1.1 A Análise dos Questionários sobre a Percepção Ambiental	68
5.1.2 Análise dos Questionários no Âmbito dos Colaboradores da Embrapa Acre, por Cargo de Analistas e Pesquisadores	69
5.1.2.1 Análise das Questões dos Colaboradores: Q1, Q4, Q6 a Q12	72
5.1.2.2 Análise das Questões dos Colaboradores: Q2, Q3, Q5, Q13 a Q15.....	73
5.1.3 Análise dos Questionários no Âmbito dos Gerentes da Embrapa Acre ...	75

5.1.4 Médias Significativas de Colaboradores: Cargos e Função Gerencial	80
5.1.5 Resultados Finais dos Colaboradores e Gestores.....	81
5.1.6 Análise dos Questionários para os Indivíduos das Comunidades de Entorno da Embrapa Acre.....	83
5.1.6.1 Análise Descritiva dos Questionários da Vizinhança.....	84
5.1.6.2 Análise Estatística	87
5.1.7 Resultados Finais dos Vizinhos.....	89
5.2 RESULTADOS II	90
5.3 DISCUSSÕES.....	92
6 CONCLUSÕES	96
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98
8 APÊNDICES	106

1 INTRODUÇÃO

Cada vez mais se busca compreender e atribuir responsabilidades em relação aos impactos ambientais ocasionados por uma atividade, pelo uso dos recursos naturais. A concepção de gerir o meio ambiente com o simplesmente título de “desenvolvimento sustentável” tem sido alterada para uma abordagem mais completa. Vem abrangendo conceitos sociais, políticos, econômicos e a própria percepção da sociedade em manter, principalmente, a preservação dos recursos naturais.

Esse é o caso quando se trata de examinar a gestão ambiental de unidade da Empresa Pública de pesquisa, localizada no coração da Amazônia, como o campo experimental da Embrapa Acre. Afinal, a missão atual é “viabilizar inovações para a sustentabilidade da agricultura e uso de recursos florestais em benefício da sociedade amazônica, com ênfase no Estado do Acre”.

O Brasil concentra 12% da capacidade dos recursos hídricos mundiais. Todavia, não significa dizer que haja distribuição equitativa da água no território. Sua disponibilidade é prejudicada pelos esgotos domésticos e industriais lançados diretamente nos rios (SILVA, 2010).

A ação humana sobre a natureza (atividade antrópica) atinge diretamente os ecossistemas e levam à prejuízos ambientais alcançando a estrutura trófica dos mesmos. Tais atividades podem ocasionar danos ambientais simplesmente pela descaracterização física, química e biológica do meio, com efeito direto no ambiente local, acarretando em prejuízos para a fauna e flora. Ainda, perdas de solo por erosão ocasionando assoreamento ou contaminação dos recursos hídricos e, em alguns casos, prejuízos à produtividade de algumas culturas (VASQUEZ 2010).

A ocupação produtiva provoca alterações na natureza, conduzindo o homem à consecução de sua sobrevivência, ao tentar superá-la, sem maiores preocupações para com os métodos empregados (AGUIAR e ARRAIS 2008). A despeito de quaisquer menções metodológicas, conceitos ou de fatores sintomáticos, observa-se, nesse introdutório, que todos esses aspectos ambientais indicam que os desafios estão sendo levados com seriedade, sobretudo para que haja maiores garantias de uma convivência mais democrática e sustentável. É um despertar para os problemas de gestão ambiental, que começam de forma consistente reinvidicados pela sociedade.

Além do fato de não haver medidas isoladas para o enfrentamento dos desafios ambientais, a multidisciplinaridade tem feito a diferença na realização de programas estratégicos ligados à gestão ambiental nas áreas de suas especialidades. Bassoi e Guazelli (2004) afirmam que na década de 1960 não se pensava que os problemas ambientais fossem despertar, como despertam, na atualidade, o interesse da sociedade e de especialistas das diversas áreas.

Ao nível do desenvolvimento ambiental local, e também do ponto de vista de uma pesquisa sobre aplicações de metodologia de gestão ambiental de uma empresa, afigura-se aqui o respaldo incontestável. Cada vez mais a conscientização ambiental da opinião pública impõe mudanças mundo afora (PEARSON, 2011). Nesse ponto da participação da sociedade, o compromisso de todos e a responsabilidade da empresa devem ser o produto final da interação dos atores externos e internos, entres estes: sociedade e poder público (JÚNIOR, 2005).

No tocante as empresas, espera-se que elas deixem de ser problemas e passem a ser soluções (BARBIERI, 2007). Ainda, segundo este autor, as empresas dispõem de três abordagens para cuidar da natureza: controle, prevenção de poluição e abordagem estratégica. A escolha dependerá do envolvimento que a empresa tem com as questões ambientais e de seu modo para lidar com o problema. Antes de tudo, dentro de um contexto maior e situacional deste estudo, é importante lembrar que o Bioma Amazônico é considerado um dos lugares de maior biodiversidade do planeta e suas escalas ainda apresentam grandes desafios.

No caso em questão, e dada à complexidade de todos os impactos decorrentes das atividades de uma empresa, a proposta de uma gestão ambiental nesse âmbito deve estar em uma política integrada com os demais setores que regem seus negócios (VALLE, 2004). Portanto, a implantação de um sistema de gestão ambiental dinâmico e de efetividade na busca de soluções tecnológicas é uma prática indispensável para o planejamento estratégico e para os estudos ambientais de uma empresa como a Embrapa Acre, por exemplo. Além disso, visualizar uma combinação dos rendimentos econômicos e sociais, com o manejo adequado dos recursos, naturais é o desafio a ser alcançado.

Como apoio para o presente estudo, buscou-se analisar a percepção ambiental dos colaboradores da Embrapa Acre, assim como dos moradores das comunidades vizinhas que se prontificaram a responder um questionário específico sobre aspectos ambientais e de saúde; relacionando-os com o bem estar e com as

condições do meio em que vivem, manifestando o sentimento da comunidade em fatores sociais, econômicos e culturais de seu meio.

A investigação centrou-se na percepção destas pessoas, sobre o ambiente que as cercam e na proposta de explorar sobre os horizontes ideopolíticos da educação ambiental como um extenso leque de correntes de pensamentos proativos que se enfrentam no debate (LOUREIRO, 2006).

A área explorada pela Embrapa Acre para suas pesquisas e a visão das pessoas que a cercam e atuam em seu âmbito, tem em comum trazer para o debate o porquê que as melhorias nas condições de vida da comunidade não são percebidas pela empresa na sua ação socioambiental. Assim, medir o nível de retorno de sua atuação socioambiental nessa relação com a comunidade e colaboradores, visando: melhoria na imagem institucional da empresa; maior contribuição para o alcance dos seus objetivos estratégicos; colaboração pelas comunidades nas pesquisas da Embrapa Acre; identificação de benefícios nas comunidades.

Detalhar o conhecimento das informações do campo experimental da Embrapa Acre visando garantir eficiência na gestão ambiental, com segurança de seus colaboradores e das comunidades vizinhas, ansiando manter um bom relacionamento com as populações adjacentes, estabelecendo uma política ambiental abrangente.

A construção desse trabalho contou ainda com a geotecnologia para tratar de objetos, tais como os experimentos de pesquisa, presentes no campo experimental da Embrapa Acre. Com o uso de tecnologias de sensoriamento remoto, geoprocessamento e sistema de posicionamento global, da fotointerpretação. Cardoso *et al.* (2010) mostraram que um sistema de informação geográfica (SIG) é imprescindível para estudos ambientais, pois, permitem tratar de um grande número de informações georreferenciadas. Possibilita o estudo da evolução temporal e espacial desses fenômenos e suas inter-relações. Esse processo tem sido extrapolado no meio acadêmico e acatado por empresas públicas e privadas como ferramenta de gestão para o planejamento, redução de custos e na tomada de decisões.

Após os objetivos, o trabalho está dividido em quatro seções principais. A primeira trata do referencial teórico, que aborda conceitos e fundamentos apoiados na relação comunitária, além das definições de ferramentas propostas para esse

levantamento interativo. Na segunda, apresenta-se a caracterização do meio estudado e os seus recursos ferramentais, naturais e metodologias demarcadas para a gestão ambiental pretendida. Na terceira, apresentam-se discussões dos dados coletados e analisados pelos questionários com auxílio de um SIG, como um exemplo prático de utilização de ferramentas úteis em práticas de gestão ambiental. A quarta, e última seção, trata-se das conclusões deste trabalho que poderá auxiliar a Empresa Embrapa Acre, como um instrumento relevante de gestão e controle dos seus recursos naturais.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Levantar subsídios e/ou ferramentas integralizadas para um plano de gestão ambiental, visando o licenciamento e monitoramento do campo experimental da Embrapa Acre, considerando as normas ambientais e tecnologias vigentes.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Diagnosticar a percepção ambiental dos colaboradores da Unidade e das comunidades vizinhas, para um desempenho ambiental sustentável e integrado com os recursos naturais disponíveis da região.

Levantar os principais problemas ambientais decorrentes dos impactos causados pela exploração e ocupação do campo experimental da Embrapa Acre.

Propor uma ferramenta prática de gestão ambiental para acompanhamento das pesquisas de campo, que atendam às necessidades de segurança ambiental exigidas em leis.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 PRETEXTOS DA GESTÃO AMBIENTAL

O termo gestão tem evoluído para um significado de ação ou processo de tomada de decisão. Acrescentando-se o termo “meio ambiente” ou “ambiental”, essa expressão “gestão ambiental” ganha contornos maiores que requerem procedimentos diversos sobre a natureza, sejam estes preventivos ou corretivos, em uma determinada região ou lugar. Como exemplos, reservas extrativistas e florestais, áreas de proteção ambiental, parques, bacias hidrográficas, campos experimentais de pesquisa, entre outros.

As possíveis interferências vêm de instituições públicas ou privadas e de pessoas físicas individuais ou coletivas, em duas determinadas ações planejadas. A primeira trata da gestão ambiental em geral como um processo de administração participativo, integrado e contínuo entre o poder público e sociedade. A outra ação é da gestão ambiental na esfera municipal, também com o caráter participativo da sociedade, com a diferença que o processo político-administrativo é de iniciativa e de incumbência do poder público local executivo e legislativo (COIMBRA, 2004).

Assim os compromissos ambientais da sociedade passam a serem fatores preponderantes para uma gestão ambiental efetiva e contínua. Quando se observa a empresa Embrapa Acre o foco deve ser a inter-relação de setores, dos colaboradores da empresa e participação permanente da própria comunidade do entorno em uma gestão ambiental adequadamente saudável.

Institucionalmente, os parceiros principais de uma empresa pública, são os Governos Municipal, Estadual e Federal. Incluem-se, ainda, os sindicatos, comerciantes, indústrias, organizações não governamentais – ONG's, associações etc. Instituições que interagem necessariamente com a questão ambiental.

Para distinguir essas intervenções humanas existe uma constituição física de regras, amplamente divulgada por meio de normas, leis, métodos, adaptados ao plano gerencial do executor à realidade do espaço em questão. A gestão ambiental aparece como um processo sistêmico e no conceito amplo de Coimbra (2004), mesmo que este considere uma hipótese de trabalho, a gestão ambiental é um processo de administração participativo, integrado e contínuo, que procura

compatibilizar as atividades humanas com a qualidade e a preservação do patrimônio ambiental. Por meio da ação conjugada do poder público e da sociedade organizada em seus vários segmentos, mediante priorização das necessidades sociais e do mundo natural, com alocação dos respectivos recursos e mecanismos de avaliação e transparência.

Em relação à gestão ambiental nas empresas, Quezada (1999), primeiro afirma que “restringe-se a empresas e instituições”, para logo em seguida dizer que pode ser definida como sendo um conjunto de políticas, programas e práticas administrativas e operacionais que levam em conta a saúde e a segurança das pessoas e a proteção do meio ambiente através da eliminação ou diminuição de impactos e danos ambientais decorrentes do planejamento, implantação, operação, ampliação, realocação ou desativação de empreendimentos ou atividades, incluindo-se todas as fases do ciclo de vida do produto.

Atualmente, governos, empresas públicas ou privadas, têm buscado agir proativamente em relação aos recursos naturais vigentes, através de políticas públicas que reforcem o controle e a utilização saudável dos territórios em que ocupam.

Por sua vez, a segurança jurídica para a gestão ambiental está no âmbito da Lei Maior, na Constituição Federal de 1988 em seus principais artigos. Quando menciona que é competência da União, dos Estados e do Distrito Federal elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social (Art 21). O Art. 23 traz a promoção da “proteção do meio ambiente e o combate à poluição, a preservação das florestas, da fauna e da flora, o fomento à produção agropecuária e a organização do abastecimento alimentar.” O embasamento final, no confronto dessa questão ambiental, consta na afirmação de que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para os presentes e futuras gerações”, conforme se verifica no Art. 225 da Carta Magna.

Outra norma jurídica importante foi o Decreto Presidencial nº 99.540 de 21 de setembro de 1990, quando o governo designou a Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico do Território Nacional – ZEE, vinculada a Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República – SAE/PR.

Segundo o Ministério de Meio Ambiente - MMA (2012), todos os Estados da região amazônica possuem Zoneamentos Ecológicos e Econômicos – ZEE, em diferentes níveis de execução.

Aliado a base jurídica e institucional, a velocidade com que novas tecnologias são colocadas à disposição, e essa patente multidisciplinaridade de conhecimentos disponíveis, propiciarão ao meio ambiente um desenvolvimento socioeconômico. Com a conservação ambiental, como situações reais.

3.1.1 Embrapa Acre: Planejamento Ambiental

Com a transformação, em 1990, de Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Rio Branco – UEPAE de Rio Branco em Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre – CPAF-Acre, a Embrapa deu um passo importante para o desenvolvimento tecnológico do Estado do Acre e destacou-se como instituição vital para o desenvolvimento sustentável da região amazônica.

O portfólio de tecnologias da Embrapa Acre (2011) resume os esforços na pesquisa de agricultura, pecuária e recursos florestais, como desafio para gerar tecnologias que possibilitem o desenvolvimento econômico, visando melhoria de renda e reconhecimento social das populações amazônicas aliadas à conservação ambiental.

Também destaca a forma de operacionalizar essas ações combinadas em uma rede de parceiros tais como os governos, instituições de ensino e pesquisa, extensão rural, empresas públicas e privadas e principalmente os pequenos, médios e grandes produtores rurais. De sorte que se observam preocupações legítimas de um desenvolvimento materialista sustentável que deve fazer parte constante dos atores, nesse processo de relação com a natureza. Todavia, há a necessidade de legitimidade da sociedade, ou comunidades, em opinar o tal desenvolvimento, que envolve sempre o uso de recursos naturais, para não implicar na sujeição exclusiva de outrem e/ou caracterizar uma postura unilateral.

A publicação comemorativa Embrapa Acre, 35 Anos, em seu Editorial (2011), reforça a pauta do planejamento ambiental com inclusão social. Traz em seu entendimento que o desafio do presente é promover o crescimento da Ciência e viabilizar inovações tecnológicas para mitigação dos impactos antrópicos no

ambiente e adaptação dos sistemas de produção agropecuários e florestais aos cenários de mudanças climáticas. Com compromisso e responsabilidade social podemos contribuir para a sustentabilidade do planeta, ajudando a garantir a existência desta e de suas futuras gerações.

A Política Ambiental deve reconhecer que quaisquer atividades, produtos e serviços podem causar impactos no meio ambiente (JÚNIOR, 2005).

De um modo mais amplo, a Embrapa descreve a sua missão no V Plano Diretor da Embrapa: 2008-2011-2023, como “Viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira.”

Não seria diferente para a Embrapa Acre quanto à gestão ambiental de seu campo experimental, pois pressupõe cuidados ao determinar com exatidão suas áreas físicas de pesquisas, para que cada ação no meio ambiente possa, além de obter resultados significativos com boa produtividade, ser realizado de maneira sustentável.

De forma similar, a missão da Embrapa Acre constante no seu IV Plano Diretor da Unidade – IV PDU declara “Viabilizar inovações para a sustentabilidade da agricultura e uso de recursos florestais em benefício da sociedade amazônica, com ênfase no Estado do Acre.”

No mesmo documento institucional têm-se os valores que balizam as práticas e os comportamentos da Empresa e de seus integrantes, com destaque para a “responsabilidade socioambiental”, definido como: “Interagir permanentemente com a sociedade, na antecipação e na avaliação das consequências sociais, econômicas, culturais e ambientais da ciência e da tecnologia, e contribuir com conhecimentos e tecnologias para a redução da pobreza e das desigualdades regionais.”

3.1.2 A Educação Ambiental: Retrospectiva Legal e Tendência Atual

A educação ambiental constituiu uma importante área do saber, contém elementos diversos e multidisciplinares na sua concepção e execução em prol de soluções plausíveis para a sociedade. Pelicioni (2004) define a educação ambiental como “nada mais é do que a própria educação, com sua base teórica determinada

historicamente e que tem como objetivo final melhorar a qualidade de vida e ambiental da coletividade e garantir a sua sustentabilidade.”

As primeiras discussões no âmbito nacional da educação ambiental surgem a partir da década de 1970. Esse processo torna-se tema de interesse e debate na vida social mundial (LIMA, 2011). Sua consolidação ou formalização inicia-se mais fortemente na década seguinte com as primeiras leis: Política Nacional de Meio Ambiente em 1981 (Lei 6.938/81) e a própria Constituição Federal em 1988.

O Art. 225 da CF, em seu inciso VI, ressaltou a necessidade, mesmo que em conceito geral, da “conscientização pública” em relação à educação ambiental e, por conseguinte, fazer dela porta de entrada para o que tome importância nas organizações e empresas. O texto explicita que “promove a educação ambiental em todos os níveis de ensino a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.”

Na constituição física legal os anos 90 fundamentaram em definitivo a Educação Ambiental – EA, com a elaboração do Programa Nacional de Educação Ambiental – PRONEA, em dezembro de 1994. No seu bojo, surgiram as medidas de capacitação, desenvolvimento de ações e de instrumentos metodológicos formais e não formais; além da cooperação, articulação e integração com os meios de comunicação, comunicadores sociais e rede de centros especializados em educação ambiental em todos os Estados.

Outras normas legais importantes, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, 9.394/96, do Ministério da Educação e Cultura – MEC, direcionando pedagogicamente o ambiente escolar em níveis fundamentais e médio, expôs a formação básica do cidadão em seu art. 32, inciso II, o seguinte: “a compreensão do ambiente natural e social do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade.”

Em 1997, surgem os Parâmetros Curriculares Nacionais, chamados de PCNs, criados pela Coordenação de Educação Ambiental – Coea, do Ministério da Educação e Cultura – MEC. Essa política nacional institucionaliza pelo governo federal à aderência da educação ambiental no ensino formal.

E finalmente, a Lei 9.795, de 27/04/1999, criando a Política Nacional de Educação Ambiental. No seu art. 1º, explicitou: “Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para

a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.”

A partir dessas normatizações principais, se inserem diversos fóruns de discussões com o pano de fundo a educação ambiental. Apenas para exemplificar a importância desse pequeno histórico, a educação ambiental é, cada vez mais, motivo de discussões e se insere no meio científico na figura de organizações denominadas de associações, conforme aponta Lima (2011), a seguir:

- a) Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade – Anppas. Criada em 2000, surgiu com o propósito interdisciplinar de reunir pesquisadores de diversas áreas que trabalhassem temáticas referentes à relação entre a sociedade e o meio ambiente.
- b) Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação – Anped. Organizada em 2005, esse grupo de trabalho legitimou e institucionalizou o domínio do campo da educação ambiental no Brasil com a pesquisa na área, bem como com o avanço na produção entre o campo educativo e o da educação ambiental.

A gestão ambiental não pode se prescindir, portanto, da educação ambiental como interdisciplinar. Os problemas ambientais, ou questões ambientais, geralmente trazem em si dificuldades, pois os modelos de desenvolvimento permitidos não levam em conta a instrução, orientação prévia. A tendência natural é percorrer o assunto por especialistas de diversas áreas no sentido de obter soluções concretas em prol do meio ambiente.

Como exemplo dessa inserção de especialistas na questão ambiental, a Anppas realizou, em outubro de 2010, em Florianópolis, seu quinto encontro. Houve aumento significativo do corpo de cientistas dentro de associações, de novas pesquisas apresentadas e de novos centros de pesquisa (LIMA, 2011).

Isso mostra que a ação conjunta da Educação Ambiental, em quaisquer esferas (técnico-científico e de suporte) é entendida como interdisciplinar e traz no seu interior uma inteligência harmônica e proativa de várias disciplinas que atua de forma sistemática e vinculante, para alcance de resultados coletivos.

Em outras perspectivas, a educação ambiental, além de constituir-se em um conjunto de possibilidades, ou melhor, um campo de disputas, pode ser compreendida a partir de um duplo papel: participação dos processos de

socialização humana e o cumprimento de uma função ideológica de tencionamento das bases da reprodução da “questão ambiental” (SILVA, 2010).

3.1.3 A Percepção Ambiental como Ferramenta de Gestão

Aprender pelos sentidos, pela mente, notar, compreender bem, vem do significado do verbo “perceber”, conforme dicionário Aurélio. A palavra “percepção” é um substantivo que se aplica ao ato de perceber, bem como o resultado dessas ações. E do latim, “percípere”, significando: *per* igual a bem, como intensidade; e *cápere* igual a pegar, apanhar, adquirir, agarrar (COIMBRA, 2004).

Dentre os conhecimentos dominados e em expansão, sejam científicos, técnico-científicos, administrativos, ou mesmo tácitos, uma primeira etapa a ser considerada nesses processos, como de fato precursora, é a percepção social, individual ou coletiva. A ressalva para o trato da percepção, para que não seja falsa e não atinja o conhecimento indevidamente e este não siga em uma direção equivocada, deve passar por um crivo e, por isso, a percepção ambiental deverá ser trabalhada nas esferas específicas do indivíduo, da comunidade, da profissão e da cidadania (COIMBRA, 2004).

As percepções, no que tange à gestão ambiental, são vistas como ferramentas diretivas. Advém da razão, são sensoriais, sociais, comunitárias, profissionais ou partem da ética ambiental. Essa pluralidade de percepções ajuda no processo de traduzir os incentivos provocados ao meio ambiente e a própria reação individual ou coletiva das pessoas, que levam em conta o seu histórico socioambiental, educativo e o conhecimento adquirido pelas práticas.

A autora (2004) acima ainda vai mais longe nessa questão. Comenta que todas essas percepções são necessárias e que cada uma merece ênfase no seu contexto específico. Não obstante, a percepção social e a percepção ética são as mais apropriadas para o exercício da cidadania ambiental. Vale, porém, repetir: as percepções aqui abordadas possuem ângulos/visões diferentes da mesma, e única, realidade – nossa vida de seres humanos, nossa vida como seres ambientais. Elas iluminam-se. Umas às outras. E é mediante esse clarão que se espera discernir os caminhos para uma gestão ambiental acertada e segura.

Por outro lado, entende-se a percepção ambiental como um processo cognitivo de apreensão de uma informação ou estímulo presente no ambiente

próximo ao indivíduo (HAMMES, 2002).

Esse binômio de educação e percepção ambiental sendo praticados com esforços conjuntos de instituições diversas com a comunidade resulta positivamente para a preservação ambiental. Caso contrário, seguem-se políticas ou ações unilaterais, sem, no entanto, trazer a participação da sociedade e dessa forma sem estímulos críticos da questão ambiental.

3.1.3.1 Uso de Questionários na Percepção Ambiental

As percepções devem passar por um crivo, sobretudo, científico e técnico-científico. A percepção ambiental deve ser trabalhada nas esferas específicas do indivíduo, da comunidade, da profissão e da cidadania. Um processo investigativo com uso de questionários será caracterizado pela interdisciplinaridade, tanto no que diz respeito aos tipos de perguntas à esse universo de pessoas, o entendimento formado, como também dependerão das experiências, motivações, culturas, gostos e, é claro, o nível de escolaridade envolvido (COIMBRA, 2004).

O valor de uma pesquisa, a partir da comunidade, envolta em um contexto investigativo pode trazer informações valiosas sobre a realidade vista por outros olhares. Essa percepção social do meio ambiente em que se encontra, lembra uma velha sentença filosófica: “nada pode ser desejado se antes não for conhecido”.

Trazer a percepção ambiental em forma de questionários, como está sendo proposto neste trabalho, e desenvolvê-la constituem um dos pontos de destaque para a gestão ambiental do campo experimental da Embrapa Acre. A reorientação para um desenvolvimento de percepção ambiental deve ser apontada primeiramente para os fatores humanos e depois aos recursos naturais (COIMBRA, 2004).

O ambiente e seus recursos tornam-se objeto de consumo, pois fazem parte também do ambiente urbano, e, por isso, merecem a atenção de todos: comerciantes, empresários, empresas, governos e comunidade em geral.

Para exemplificar essa consulta a sociedade em geral, cita-se o relatório da *Questão Ambiental Urbana*, São Paulo (1993), quando aponta como consequência de um bom planejamento ambiental: a qualidade ambiental urbana resultante de um sistema de política e gestão do meio ambientes extremamente informados, apoiados na pesquisa contínua, nos estudos e relatórios de impacto ambiental e vizinhança,

na participação plena dos usuários urbanos, dos cidadãos, quanto às decisões a serem tomadas.

A manifestação formal desse estudo por parte das populações vizinhas é essencial para a compreensão dessa inter-relação do homem-meio com o ambiente, considerando a avaliação dos aspectos de qualidade de vida e o que permite ser melhorado por meio de apontamentos e providências, podendo ser realizada de forma social, econômica e ambientalmente.

No próximo item, serão destacadas as definições que dizem respeito às geotecnologias, entendidas como sensoriamento remoto, e o sistema de informação geográfica.

3.2 PROCESSO DE PRODUÇÃO DA BASE DE DADOS

Para obter uma visão geral da área em estudo, promovendo o planejamento e a gestão eficiente do campo experimental da Embrapa Acre, houve a necessidade de criação e/ou integração de dados oriundos de diversas fontes, descritos a seguir, no que diz respeito ao sensoriamento remoto.

3.2.1 Conjuntos de Arquivos Raster

Conhecidas como estrutura matricial ou em grade, composta por uma matriz com n linha e m colunas na qual cada célula denominada de pixel (elemento da imagem), apresenta um valor z que pode indicar cores ou tons de cinza. A aerofotogrametria utiliza-se dessa estrutura como forma de armazenamento.

Algumas dessas características de estrutura de dados raster, podem ser compreendidas como imagens digitais matriciais geradas por sensoriamento remoto e processos de escanização; execução de operações entre camadas ou layers de mesma área e atributos distintos é extremamente fácil e rápida; vínculo com atributos alfanuméricos é dificultado (pixel a pixel); resolução digital está vinculada diretamente à quantidade de pixels da imagem, podendo requerer processadores de grande capacidade e velocidade; fronteiras das imagens são descontínuas (efeito serrilhado); cálculos de distâncias, áreas etc., vinculam-se ao desempenho do hardware (FITZ, 2008).

3.2.1.1 Princípios do Sensoriamento Remoto para a Gestão Ambiental

Quando se trata de questões ambientais, estudiosos, técnicos, governos e a própria sociedade, todos, têm um entendimento comum do quanto pode ser difícil tratar adequadamente deste tema.

A interferência humana, seja construindo ou transformando, aos ambientes naturais é maior a cada dia. Mais espaços físicos, naturais, são utilizados e, muitas vezes, de forma descoordenada. É desmatamento seguido de queimadas; construções de estradas, portos, aeroportos e represas; desvios e canalizações de rios; exploração mineral, implantação de indústrias e construções de área urbanas.

Sensores diversos e de alta resolução, como Ikonos II e Spot, são utilizados largamente na gestão ambiental, já que podem utilizar de estações fotogramétricas para elaboração de cartas imagens em escalas cada vez maiores. Estas cartas auxiliam a tomada de decisão quanto à agricultura, estudos florestais, geologia, hidrografia, como fonte primária de dados para ajudar no planejamento estratégico, execução e monitoramento do governo, em suas atividades. Propicia uma gestão ambiental, com resultados e benefícios diretos à comunidade e ao Estado.

O sensoriamento torna possível o processamento de imagens, obtidas na identificação desses diferentes usos dos solos distintos e caracterizado em áreas urbanas e/ou rurais. Nesse ponto, o aspecto multitemporal dessas imagens traz a possibilidade real de acompanhar as transformações do meio ao longo do tempo, ou seja, a variabilidade espacial e temporal (FLORENZANO, 2011).

Muitos autores discutem que os fenômenos que compõem os sistemas naturais e os antrópicos são em parte determinísticos, todavia o que se percebe é uma dinâmica interativa entre o meio ambiente e sociedade, como sendo algo a mais para acontecimentos incertos ao sistema como um todo. Não basta apenas um ramo exclusivo do conhecimento nesse processo, para se decidir a maneira mais apropriada de registrar as manifestações ambientais (SILVEIRA, 1999).

As políticas ambientais de governos devem nortear os princípios sustentáveis do meio ambiente, com a condução e o exame minucioso dos recursos naturais. Essa tarefa de administrar e controlar o uso produtivo de um recurso renovável propicia um mínimo abuso e degradações do meio ambiente. Do contrário, uma vez

excedidos ou negligenciados procedimentos de conservação e preservação da natureza, resultam em recuperação bastante demorada de seu meio. Assim, é preciso manter os ecossistemas dentro de suas zonas de resiliência, de modo a garantir um ecossistema saudável (JÚNIOR, 2005).

Outros aspectos ambientais, como o controle da poluição, que tem como fundamento uma boa gestão, e que espelhe padrão de qualidade ambiental na comprovação dos níveis de degradações ambientais possíveis, devem ser alcançados pelas regras já estabelecidas, com a devida aplicação da técnica (SILVEIRA, 2004).

Essa constante evolução acaba por caracterizar fortemente a gestão ambiental, institucional ou privada, governamental ou não governamental, conforme se constata nos sistemas naturais e antrópicos. Com essa nova proposta de se administrar, vem os recursos tecnológicos para que os conhecimentos e informações sejam dinâmicas, ágeis e precisas nas avaliações ambientais, já que em passado próximo simplesmente não existiam.

Os diversos sensores e imagens de satélites disponíveis na atualidade são exemplos de recursos atuais que precisam ser adotados com maior vigor, visando uma gestão eficaz. É importante, portanto, destacar essa tendência atual.

3.2.1.2 Tipos de Sensores

Os sensores são ferramentas que viabilizam a captação da energia refletida ou emitida por uma superfície qualquer, registrando-a por meio de imagens que podem ser armazenadas nos formatos digital ou analógica, ou, ainda, diretamente sobre um filme ou chapa sensível (FITZ, 2008).

Em relação às origens das fontes de energia, elas podem ser ativas ou passivas. As ativas possuem fonte de energia própria. Projetam uma quantidade mínima de energia na direção dos alvos para captar a sua reflexão. Uma filmadora com spot de luz acoplado ou uma câmera fotográfica que use flash também podem ser classificadas como sensores ativos (FITZ, 2008).

Os sistemas ativos apresentam radiação eletromagnética produzida por técnicas presentes nos radares dos próprios satélites. As ondas atingem a superfície terrestre onde interagem com os alvos, sendo refletidas de volta ao satélite,

conforme se visualiza na Figura 1. Se por um lado os sensores ativos funcionam independentemente das condições atmosféricas, apresentam uma desvantagem que é o processo de interação com os alvos.

Os sensores passivos não possuem fonte própria de energia e necessitam de fontes externas, como a energia solar, para a captação da reflexão dos alvos. No mesmo exemplo acima, tanto a filmadora quanto uma câmera fotográfica desprovidas de spot ou flash enquadram-se nessa categoria (FITZ, 2008). Utilizam apenas a REM natural refletida (Figura 1) ou emitida a partir da superfície terrestre. A luz solar é a principal fonte de REM dos sensores passivos.

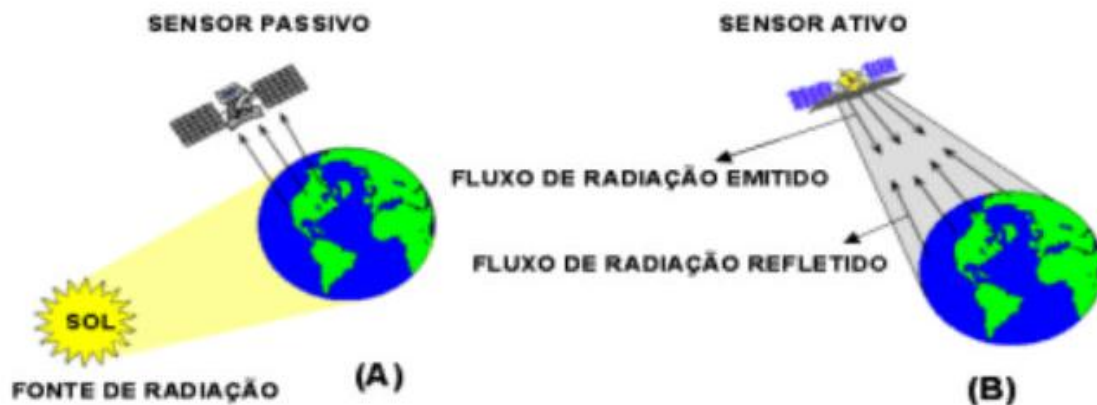


Figura 1 - Esquema para ilustrar um sensor passivo (A) e um sensor ativo (B). Fonte: Moreira (2001).

A captura de informações quantitativas e fidedignas de fotografias forma um conjunto de técnicas e define o significado de fotogrametria ou ortofoto. Derivando dessa definição, pode-se então conceituar “Aerofotogrametria” como: o conjunto de técnicas que buscam informações quantitativas e fidedignas de fotografias aéreas (FITZ, 2008).

Em trabalhos cartográficos passaram a utilizar o desenvolvimento de fotografias aéreas, em razão da alta qualidade geométrica. As fotos coloridas, preferencialmente, definem melhor os objetos muito próximos. Portanto, deve-se sempre buscar o tipo de sensor vinculado à necessidade de informação e o seu custo unitário. Nesse sentido, em termos econômicos não se compara com os outros

sistemas de varredura eletrônica, que ainda possuem a transmissão telemétrica das informações adquiridas e à disponibilidade dos dados em tempo real (NOVO, 2010).

Qualquer trabalho que utiliza imagens com diferentes tipos de resolução dependerá da finalidade da atividade a ser desenvolvida. Nesse sentido, a escolha da imagem e sua escala são essenciais (FITZ, 2008).

3.2.1.3 Imagens de Satélites

Para aquisição de imagens oriundas do sensoriamento remoto é preciso a captação e registro da energia refletida ou emitida pela superfície, conforme apresentado por Florenzano (2011).

Segundo Fitz (2008), são três os elementos que constituem a imagem de satélite:

- fonte/energia radiante (solar, por exemplo);
- objeto de visada (alvo na superfície); e
- sistema de imageamento óptico e detector (sensor).

A compreensão dos elementos fontes da energia radiante, do alvo, do percurso e do tipo de sensor, determina os resultados das imagens digitais, possibilitando uma interpretação dos dados com maior exatidão.

A captura desses alvos de interesse – florestas, agricultura, pastagens, solo nu, instalações prediais, estradas, corpos d'água, entre outros – tem fulcro na pesquisa da radiação eletromagnética. Essa radiação eletromagnética (REM) é o meio pelo qual a informação é transferida do objeto ao sensor. A REM pode ser definida como uma forma dinâmica de energia que se manifesta a partir de sua interação com a matéria (NOVO, 2010).

Ainda de acordo com esse mesmo autor (2010), no processamento dos dados digitais, as características mais importantes são:

- a) número de bandas e as regiões espectrais a que se referem (resolução espectral);
- b) tamanho do pixel no terreno, em metros (resolução espacial);

- c) número de elementos discretos que representa o brilho de cada pixel (resolução radiométrica);
- d) os dados auxiliares que permitirão sua correção radiométrica e geométrica.

Com o domínio desse conhecimento para realizar suas interações fica possível categorizar automaticamente todos os pixels da imagem em classes relacionadas ao uso e ocupação do solo ou temas (FIGUEIREDO, 2005). É essencial conhecer a imagem com a qual está se propondo a trabalhar, não apenas para proceder à sua interpretação, mas, sobretudo para configurar adequadamente os sistemas de processamento e análise de dados digitais (NOVO, 2010).

Como já colocado, é importante saber extrair informações de imagens e a melhor escala para obter informações na base de dados, correlacionando com os objetos ou amostras a serem investigadas.

3.2.1.4 Aquisições e Transformações das Imagens Digitais

A obtenção de imagens digitais, provenientes do sensoriamento remoto, depende de vários fatores como as resoluções atmosférica, espectral, espacial em seus diversos tipos de sensores, e a posição ou altura que se encontram os instrumentos/veículos de medição.

Para uma utilização eficaz de imagens digitais, suas transformações devem levar em conta a sua tonalidade, textura, sombreamento, localização, forma, padrão, tamanho e no caso específico de fotos aéreas, deve-se observar ainda com detalhes e antecipadamente os elementos físicos presentes, como o tipo de vegetação, instalações prediais, cultivos diversos, relevo e variação climática, como garantia de obtenção de resultados mais satisfatórios nos fenômenos correlacionados (FITZ, 2008).

Na Tabela 1, Novo (2010) demonstra as diversas formas de plataformas para aquisição de dados de sensoriamento remoto. Por sua vez Fitz (2008) apresenta na Tabela 2, comparação de especificações técnicas por satélites imageadores existentes, considerado os mais comuns atualmente no mercado.

Tabela 1 - Tipos de plataformas utilizadas para a aquisição de dados por sensoriamento remoto e suas características.

Plataforma	Altitude	Característica	Exemplo de missão
Satélite geo-estacionário	36.000 km	Observação a partir de um ponto fixo. Alta frequência de aquisição com baixa resolução espacial.	Satélites meteorológicos Satélites da série GOES
Satélite de órbita polar	500 – 1.000 km	Observação a intervalos regulares de um mesmo ponto, sob condições controladas de iluminação.	Satélites de recursos naturais. Satélites da série Landsat
Estações espaciais	400 – 400 km	Observações em períodos limitados e com objetivos específicos ou experimentos.	Estação Skylab/sensores para estudos astronômicos, fotografias http://www.xmission.com/~skylab/skylab.html
Ônibus espacial	250 – 350 km	Observações com frequência irregular, por períodos limitados e com objetivos específicos.	SRTM/Space Shuttle Endeavour
Aviões de alta altitude	10 a 20 km	Levantamento de áreas extensas com objetivos específicos.	AVIRIS/ER2 http://aviris.jpl.nasa.gov/
Aviões de baixa altitude	150 a 800 m	Levantamento de áreas limitadas com objetivos específicos.	Videografia/Bandeirante
Aviões ultra leves	Até 500 m	Levantamento de áreas pequenas, missões de reconhecimento.	Aplicações específicas http://journals.cambridge.org/
Helicópteros	10 – 2.000 m	Aquisição de perfis e dados pontuais.	SADA/INPE http://www.dsr.inpe.br/
Aeromodelos	Abaixo de 50 m	Aquisição de dados em poucos minutos sobre áreas limitadas.	Experimentos com agricultura de precisão http://journals.cambridge.org/
Caminhões com escadas	Até 30 metros	Aquisição de dados para levantamento do comportamento espectral de alvos.	http://rst.gsfc.nasa.gov
Torres fixas em campo	Até 30 metros	Aquisição de dados para levantamento do comportamento espectral de alvos.	http://www.dsr.inpe.br/
Embarcações		Aquisição de dados para levantamento do comportamento espectral de alvos.	http://www.dsr.inpe.br/

Fonte: Novo (2010).

Tabela 2 - Especificações técnicas por alguns satélites de Sensoriamento Remoto-SR

Sistema	Altitude (km)	Resolução temporal (dias)	Resolução espectral por bandas (μm)	Resolução espacial (metros)
Landsat TM 5	705	16	B1: 0,45 – 0,52 B2: 0,52 – 0,60 B3: 0,63 – 0,69 B4: 0,56 – 0,90 B5: 1,55 – 1,75 B6: 10,4 – 12,5 B7: 2,08 – 2,35	Azul – 30 m Verde – 30 m Vermelho – 30 m Infravermelho próximo – 30 m Infravermelho médio – 30 m Infravermelho termal – 120 m Infravermelho distante – 30 m
Cbers-2 (CCD)	778	26	B1: 0,45 – 0,52 B2: 0,52 – 0,59 B3: 0,63 – 0,69 B4: 0,77 – 0,89 B5: 0,51 – 0,73	Azul – 20 m Verde – 20 m Vermelho – 20 m Infravermelho próximo – 20 m Pancromática – 1 m
Ikonos II	680	2,9	B1: 0,45 – 0,52 μ B2: 0,52 – 0,60 μ B3: 0,63 – 0,69 μ B4: 0,76 – 0,90 μ Bpan: 0,45 – 0,90	Azul – 4 m Verde – 4 m Vermelho – 4 m Infravermelho próximo – 20 m Pancromática – 1 m
Spot	832	26	B1: 0,50 – 0,59 μ B2: 0,61 – 0,68 μ B3: 0,79 – 0,89 μ Bpan: 0,51 – 0,73	20 m 20 m 20 m Pancromática – 10 m
Quick Bird	450	1,9 a 10	B1: 0,45 – 0,52 μ B2: 0,52 – 0,60 μ B3: 0,63 – 0,69 μ B4: 0,76 – 0,90 μ Bpan: 0,45 – 0,90	Azul – 2,4 m Verde – 2,4 m Vermelho – 2,4 m Infravermelho próximo – 4 m Pancromática – 0,60 m

Fontes: Adaptado de FITZ, 2008.

A transformação de dados em informações, por meio da constatação visual de uma imagem, pode trazer desafios maiores em razão dessa variedade de formas de sensores, níveis de aquisições e seus padrões. Asp, Ricci e Petri, respectivamente (1975, 1965) argumentam que existem diversos manuais de fotointerpretação onde são expostas diferentes técnicas para extração de informações.

Operações aritméticas entre imagens são levadas em conta para os diferentes resultados que se pode obter, levando em conta os aspectos espectrais e temporais do sensoriamento. As bandas serão divididas para o realce dos espectros com referências ou índices, sobretudo, para água, solo e vegetação.

A maior parte dos índices está baseada em interações entre a vegetação e a energia eletromagnética no comprimento de onda nas faixas do vermelho e do infravermelho próximo (IWAI, 2003).

A Figura 2 apresenta as reflectâncias específicas, de acordo com o material encontrado, e, neste exemplo, para água, solo e vegetação presentes na superfície terrestre.

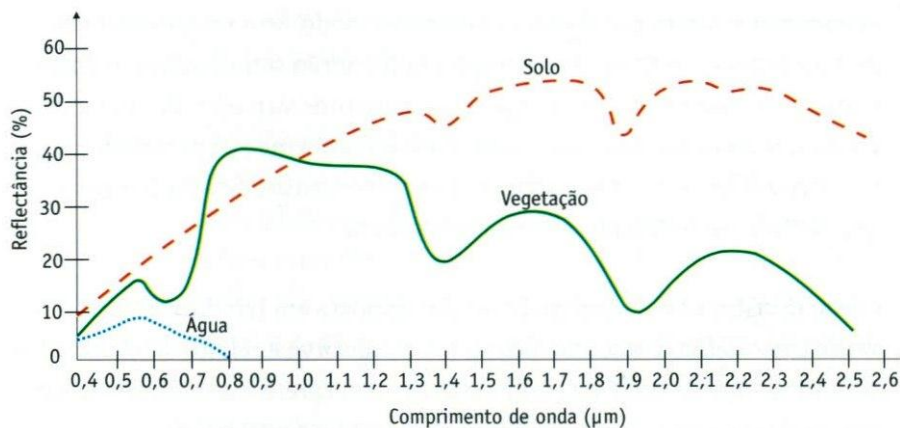


Figura 2 - Reflectância de determinadas superfícies. Fonte: adaptado (RICHARDS, 1986).

3.2.1.5 Classificações das Imagens Digitais

Informações oriundas de sensoriamento remoto têm sido úteis a elaboração de política pública, a exemplo, os Zoneamentos Ecológico-Econômicos dos Estados. A gestão ambiental de recursos naturais e renováveis, os valores e compreensão

desses recursos ambientais, no mapeamento da ocupação territorial de florestas, solos, vegetações, plantações, precisam de domínio cada vez maior e utilização dessas ferramentas.

Todavia, os dados coletados devem ser analisados e classificados para que fluam informações concretas que permitam monitoramentos. Essa análise quantitativa, que se utiliza de máquinas e equipamentos, para extrair dados de imagens digitais, tem por finalidade averiguar e interpretar seus números representativos.

Uma das principais ferramentas de análise de imagens multiespectrais diz respeito aos métodos de classificação dessas imagens. Tais procedimentos se vinculam diretamente à sua aplicação nas técnicas de geoprocessamento e, decorre de análises geográficas. A formatação da imagem em classes definidas pelo analista torna-se o objetivo final (FITZ, 2008).

O processo de atribuir significado a um pixel em função de suas propriedades numéricas é chamado genericamente de “classificação”. As técnicas de classificação visam, em última análise, atribuir a cada pixel um rótulo em função de suas propriedades espectrais e/ou espaciais. Os dados multiespectrais podem ser representados num espaço multidimensional, tal que cada pixel da imagem se encontre nas coordenadas vinculadas ao seu brilho em cada uma das bandas, e esse brilho seja dependente do comportamento espectral dos alvos de interesse, conforme ilustra a Figura 3, esse conceito (NOVO, 2010).

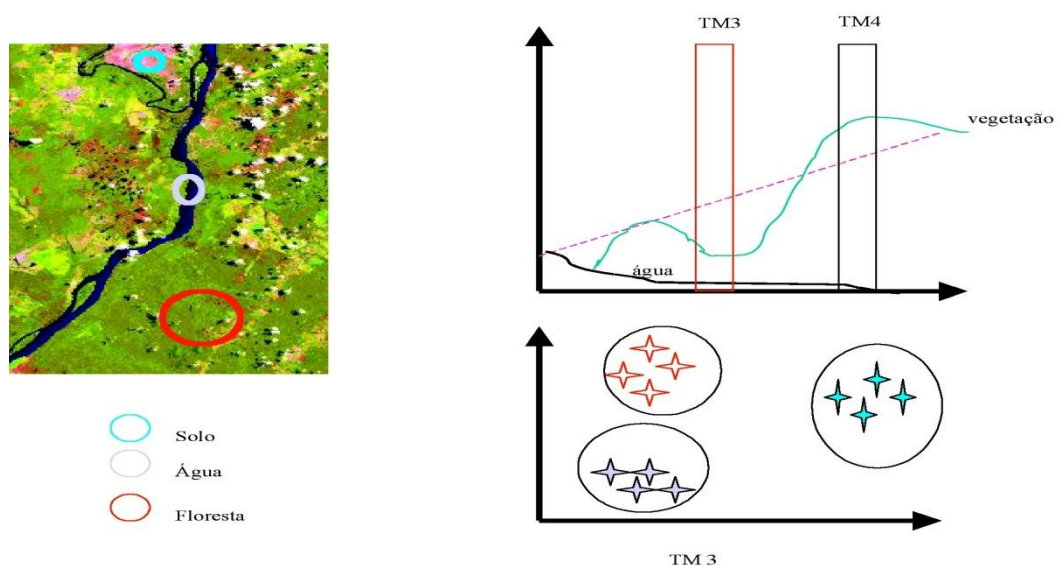


Figura 3 - Ilustração de um espaço de representação bidimensional dos níveis de brilho de uma imagem e sua relação com o comportamento espectral dos tipos de cobertura do solo. Fonte: adaptado (RICHARDS, 1993).

A classificação de uma imagem digital nada mais é do que a identificação de determinados elementos nela presentes, pelo compartilhamento total de seus pixels¹ a uma determinada amostra ou atributos presentes pela ocupação do solo. A comparação é realizada, em geral, entre pelo menos duas bandas do espectro, para que se possa comparar o mesmo pixel por meio de possíveis diferentes respostas (FITZ, 2008).

Na maior parte dos casos e de vários autores (LILLESAND e KIEFER, 2000, GONZALEZ e WOODS, 2000, BUITEN, 1996, TSO e MATHER, 2001), dados multiespectrais são usados para realizar a categorização das amostras e ocupação do solo.

A partir dessas classificações, são gerados os mapas temáticos, de acordo com os parâmetros definidos, ou simplesmente o manuseio ou criação de imagens virtuais, baseada nos pixels, da área estudada, para reconhecimento de padrões e realização de um posterior cruzamento dessas informações obtidas (IWAI, 2003; FITZ, 2008).

Em relação à classificação supervisionada pressupõe-se o conhecimento prévio das especificidades da área e dois fatores são preponderantes para o resultado da ação de classificação: 1) imagem de boa resolução espacial, com informações dos fenômenos presentes no ambiente ou quaisquer outros dados relativos às amostras selecionadas. Podem ser representadas áreas do tipo cursos d'água, áreas alagadiças, pastos, áreas de cultivo, florestas, áreas urbanizadas e solo exposto; 2) A competente supervisão do analista é essencial para o êxito da classificação (FITZ, 2008).

A Figura 4 apresenta polígonos de amostras de alguns experimentos na cor amarela e traçados de áreas de passivos de preservação permanentes – APP's, na cor preta, além da cor em destaque mais clara, como solo exposto, demonstrando uma quantidade de pixels e sua reflectância mostrando feições previamente determinada.

¹ Pixel ou Píxel, significa aglutinação de Picture e element ou elemento de imagem, sendo pix a abreviatura em inglês para Picture. Pixel é o menor ponto que forma uma imagem digital e os seus milhares de pixels formam a imagem inteira

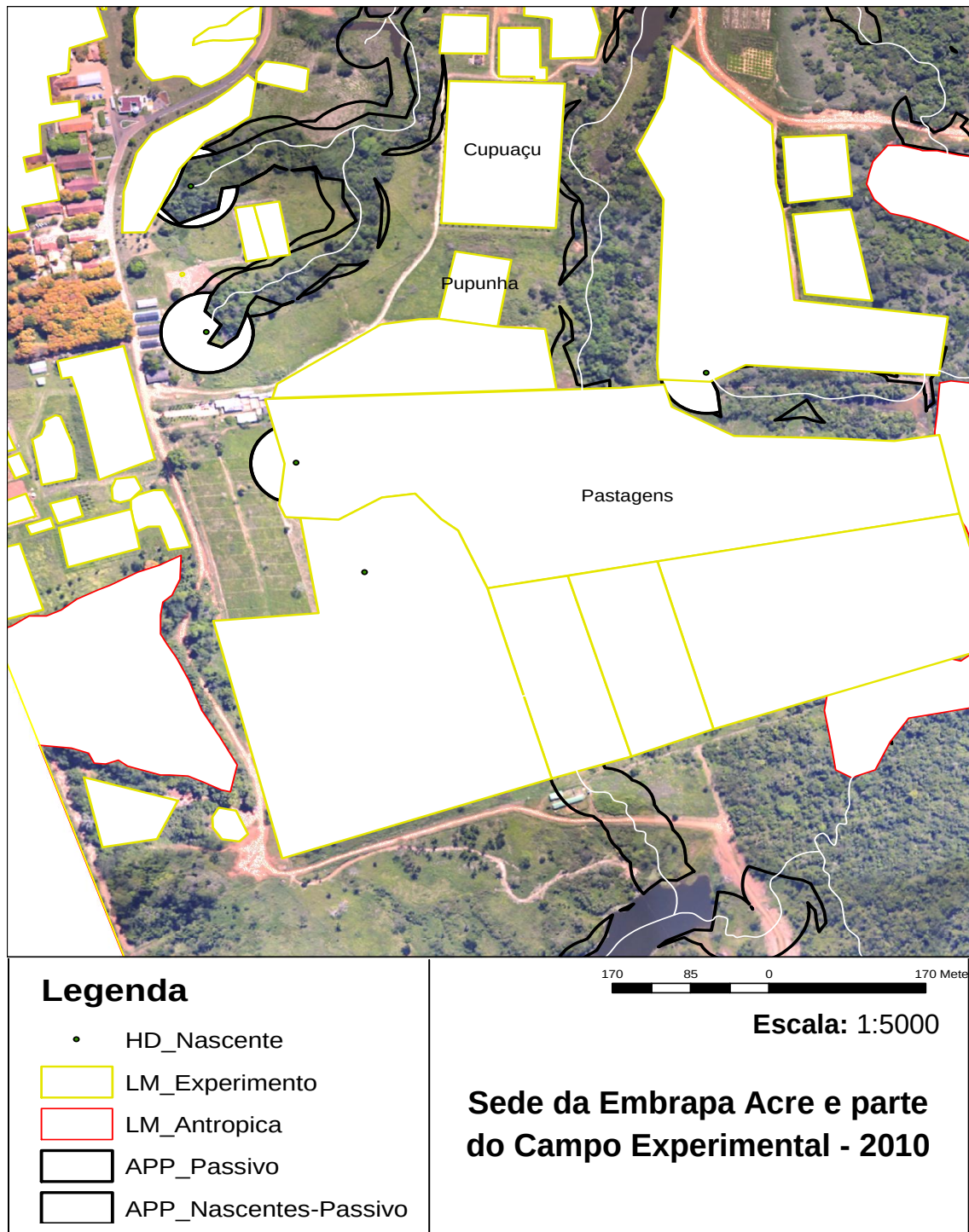


Figura 4 - Sede da Embrapa Acre e parte do campo experimental em Rio Branco – Acre.

Na classificação supervisionada multiespectral os mais conhecidos são os métodos estatísticos o do paralelepípedo, da distância mínima e da máxima verossimilhança (JENSEN, 1986).

Seja quaisquer métodos de classificação supervisionada é primordial observar, pelo analista, para o alcance de um melhor produto, considerar a escolha do melhor conjunto de bandas espectrais para o objeto de interesse; localização precisa de áreas de “treinamentos”; determinação do relacionamento entre o tipo de objeto e o nível digital das bandas escolhidas; a extrapolação desse relacionamento para toda a cena, e; a avaliação da precisão da classificação realizada (NOVO, 2010).

Neste método de classificação não supervisionada é comum utilizar-se de clusters e/ou agrupamentos, que por meio de software, procurará estabelecer padrões específicos nos pixels que compõem a imagem (FITZ, 2008). Este procedimento permite que o analista constate a distribuição de pixels por classes espectrais, que se dá automaticamente através de padronizações de sua reflectância.

O mesmo autor acima destaca que esses agrupamentos geralmente são estudados em áreas que não há acessos e, portanto, que não se conhecem previamente o comportamento dos alvos. É uma situação de dúvidas quanto aos resultados, pois não se tem controle sobre as nuvens ou agrupamentos selecionados.

3.2.1.6 Análise Visual das Imagens Digitais

Empresas de pesquisa como a Embrapa Acre, Fundação de Tecnologia do Estado do Acre – FUNTAC, Instituto de Terras do Acre – ITERACRE, Instituto de Meio Ambiente do Acre – IMAC, entre outras instituições, têm se beneficiado dessas ferramentas provenientes do sensoriamento remoto para os estudos dos recursos naturais.

Por meio de softwares e computadores é possível realizar a manipulação de imagens digitalizadas. Uma vez que essas imagens apresentam diversos elementos que correspondem a valores digitais de brilho ou referência ao nome de pixels. Chega-se à representação da radiação média do pixel, em relação aos aspectos da superfície terrestre.

A definição de análise visual de imagens se baseia na intensidade radiométrica e suas rotinas interpretativas, ou seja, identificar objetos e estabelecer

julgamentos sobre suas propriedades. Nesse processo de análise, são realizados diversos procedimentos: detecção, reconhecimento, análise, dedução, classificação, avaliação da precisão (NOVO, 2010).

Assim, os diversos meios e técnicas de interpretação e a definição dos produtos, como sensores, resoluções e faixa espectral, devem influenciar as características dos mapas (FERREIRA *et al.* 2005).

A detecção envolve a identificação de objetos visíveis e é bastante influenciada pelos atributos de resolução espacial e escala da imagem. O processo de detecção em uma e outra imagem se baseia em diferentes propriedades do objeto (NOVO, 2010). A Tabela 3 abaixo permite confrontar esses atributos da interpretação visual e análise quantitativa de imagens digitais.

Tabela 3 - Atributos da fotointerpretação e da análise quantitativa de imagens.

Fotointerpretação (analista humano)	Análise quantitativa (amplamente baseada em algoritmos implementados em computadores)
A análise é feita em escalas muito grandes em relação ao tamanho do pixel.	A análise é feita ao nível do pixel.
As estimativas de áreas são imprecisas.	Estimativas precisas de área são possíveis desde que os pixels estejam classificados corretamente.
Limitada à análise simultânea de apenas três faixas espectrais.	Permite analisar simultaneamente tantas faixas espectrais quantas existirem nos dados originais.
Permite a distinção de um número limitado de níveis de brilho ou níveis de cinza (no máximo 16).	Permite fazer a análise quantitativa de diferentes ranges de níveis digitais (imagens de 8 bits, 16 bits e 32 bits).
Permite a extração de informação espacial para ser utilizada de modo qualitativo.	Existem poucos algoritmos operacionais que permitam a extração de informações espaciais.
Permite fácil determinação de formas.	Determinação de forma envolve operações complexas e nem sempre bem-sucedidas.

Fonte: Richards (1993).

Por sua vez, o reconhecimento confere nomes aos objetos detectados e, a partir desse momento, a dedução das propriedades. Podem-se constatar as áreas desflorestadas, solo aberto, água, instalações, cultivos e florestas. O término desse processo de desempenho visual de imagens é a avaliação da precisão de classificação, conforme exposto no item 2.5.1.

As características nesse processo de análise visual de imagens digitais, em que se buscam os meios para a extração de informações, resumem-se na Tabela 4.

Para esse início do processo, um conceito básico coloca como um dos primeiros passos no processo de interpretação visual de imagens. O estabelecimento de “chaves de interpretação”. Estas chaves visam tornar menos subjetivo o processo de extração de informações. Os elementos utilizados para construir as chaves de interpretação são dependentes da resolução espacial, espectral e temporal das imagens disponíveis (NOVO, 2010).

A Figura 5 permite visualizar algumas dessas características.

O mesmo autor acima demonstra, pela Figura 6, a estrutura de uma “chave de interpretação” genérica usada para avaliar imagens vídeo gráficas de um incêndio florestal no Estado de Roraima.



Figura 5 - Características da imagem utilizadas na fotointerpretação. Fonte: Novo (2010)

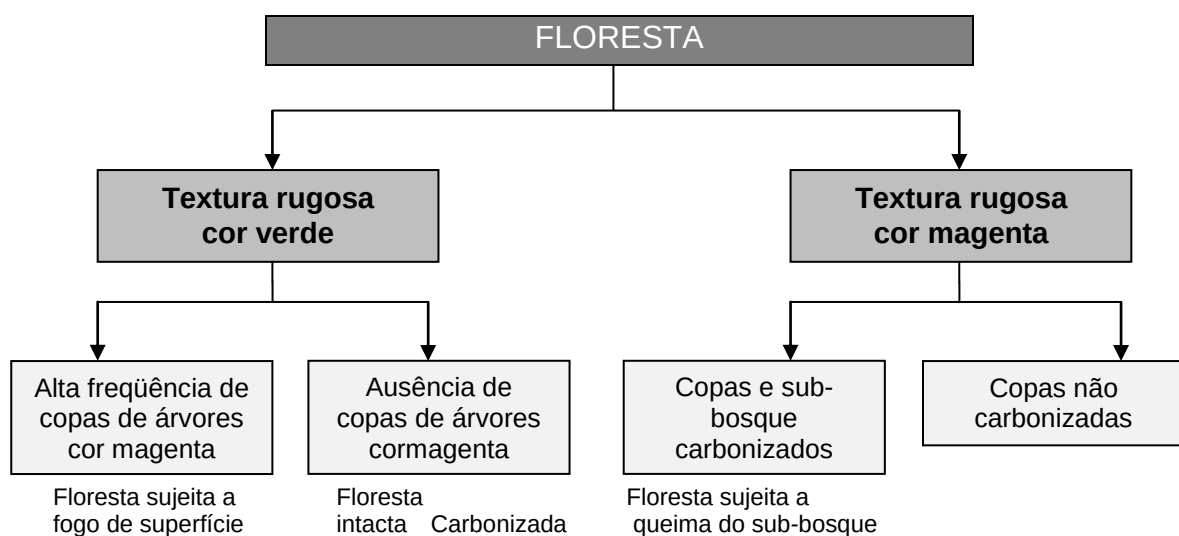


Figura 6 - Exemplo de uma “chave de interpretação” para o mapeamento de áreas sujeitas a diferentes tipos de danos causados pelo incêndio florestal de Roraima. Fonte: Novo (2010).

Quanto mais específica for a “chave de interpretação”, menos subjetiva se torna a interpretação das informações. Dependendo dos sensores que são utilizados as identificações de objetos poderão apresentar reconhecimentos de espécies florestais, bem como outros alvos presentes na imagem.

Tabela 4 - Características das imagens avaliadas no processo de análise visual.

Características da Imagem	Definição
Tonalidade / Cor	Representa o registro da radiação que foi refletida ou emitida pelos objetos da superfície. Tonalidades claras estão associadas à área de elevada radiância, emitância ou retroespalhamento em imagens de sensores ópticos, termais e ativos de micro-ondas, respectivamente. Tonalidades escuras indicam de áreas de baixa radiância ou emitância em imagens ópticas, termais e áreas de sobra ou de reflexão especular em sensores ativos de micro-ondas. As cores mais claras e mais escuras, e suas combinações, são derivadas da combinação de tonalidade das bandas individuais.
Textura	A textura de imagem representa a frequência de mudanças tonais por unidade de área dentro de uma dada região. A textura da imagem depende da resolução espacial do sistema, do processo de imageamento e da escala da imagem utilizada. O significado da textura também varia com o tipo de imagem utilizada.
Padrão	O padrão define o arranjo espacial dos objetos na cena. O significado do padrão também depende do tipo de imagens analisadas, de sua escala e sua resolução espacial.
Localização	A localização apresenta a posição relativa do objeto ou feição dentro da cena. Muitas vezes, em imagens TM-Landsat, não se pode identificar diretamente o rio, mas pela localização da mata galeria, e levando em conta o conhecimento de que esta acompanha o curso do rio, este pode ser mapeado, indiretamente.
Forma	Representa a configuração espacial do objeto. Esta forma pode ser observada em duas dimensões em imagens que não possuem o atributo de estereoscopia, ou em três dimensões em imagens estereoscópicas.
Sombra	A sombra dos objetos pode ser utilizada como fonte de informação sobre limites de unidades geológicas, dimensões relativas de escarpas, árvores. O significado das sombras também é afetado pelo tipo de sensor utilizado, pela resolução espacial do sensor e pela escala da imagem.
Tamanho	O tamanho dos objetos é função da resolução do sistema e da escala das imagens. O tamanho do objeto pode ajudar em sua identificação.

Fonte: Adaptado (CURRAN, 1985).

3.2.1.7 Aerofotogrametria

O processo para tomada de uma fotografia aérea, como formato negativo de 23 x 23 cm, registros de altura de voo e/ou escala da foto, data, hora da tomada, número de fotos e da faixa de voo, bem como das marcas fiduciais ou pontos de controle (FITZ, 2008).

O autor informa ainda que, quanto à sua sensibilidade da película, essas aerofotos podem se apresentar como pancromáticas, infravermelho, preto e branco, falsa-cor e coloridas. Deve-se levar em conta, ainda, a inclinação do eixo óptico da câmara em relação à vertical do terreno, resultando em aero fotos oblíquas altas e baixas. Quando se observa o eixo óptico deliberadamente inclinado em relação à vertical ao terreno. As fotos aéreas do tipo verticais são utilizadas, pois apresentam um mapeamento de feições da área a ser estudada.

Outras características importantes, ou cuidados, dizem respeito aos ventos fortes, que podem atrapalhar a trajetória da aeronave; interferências atmosféricas e a questão da inclinação solar, em razão de sombreamento e conseqüentemente interpretação das feições (FITZ, 2008).

As Figuras 7 e 8 demonstram as fotografias aéreas sendo obtidas de forma sequencial com superposição longitudinal e lateral da imagem, permitindo que toda a região de interesse seja imageada. Tais condições incluem a direção das linhas de voo, nos sentidos norte-sul ou Leste-Oeste.

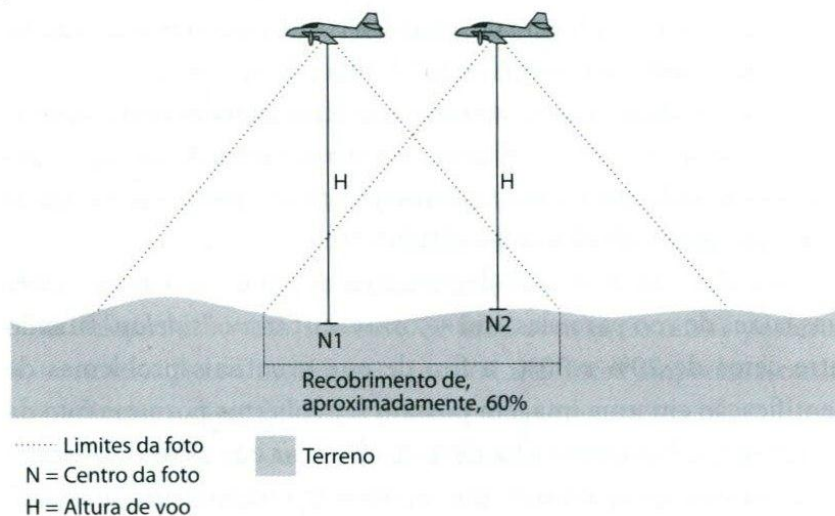


Figura 7 - Recobrimento longitudinal de 60% - “overlap”. Fonte: Fitz (2008).

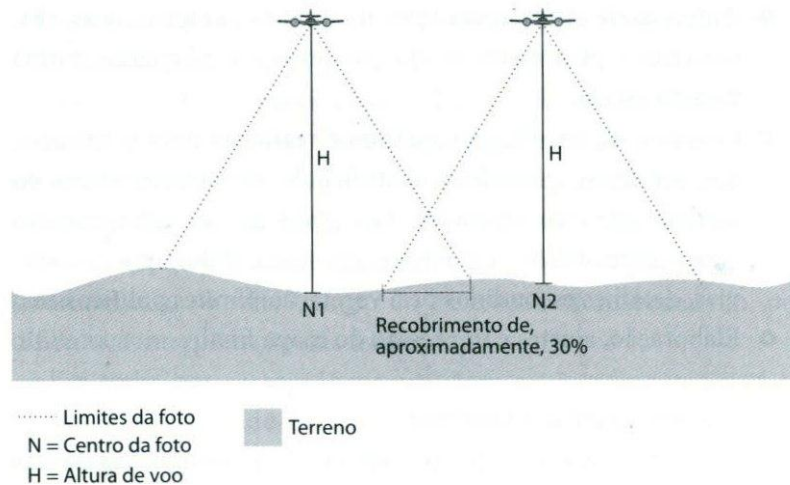


Figura 8 - Recobrimento lateral de 30% - “sidelap”. Fonte: Fitz (2008).

Portanto, toda a etapa de tomada de fotografias aéreas, com a preocupação de se obter o melhor de custo-benefício, deve-se levar em conta o estudo prévio da localidade levantando as particularidades físicas e técnicas sempre que possível, bem como suas características do plano de voo (velocidade, altitude e posição das faixas), tipo de câmara aerofotogramétrica, formato, tamanho das fotos e sua escala.

3.2.2 Conceito e Utilidade do Sistema de Informações Geográficas (SIG)

A reunião de ferramentas computacionais, com dados geográficos e as apontadas pelo observador em campo, com detalhes do espaço estudado, e o firme propósito de extrair, depositar, comparar, acompanhar, analisar, monitorar, e, por fim, divulgar as diferentes formas de dados trabalhados geograficamente em uma base de dados georreferenciadas, talvez seja um conceito que engloba as diversas opiniões de autores quanto à definição de um SIG.

Para mostrar essa definição mais amplamente, recorre-se a alguns conceitos trabalhados. O primeiro define os instrumentos computacionais do geoprocessamento², chamados de sistemas de informações geográficas (SIGs), que permitem a realização de análises complexas ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados (CÂMARA e MEDEIROS, 1998).

² O geoprocessamento é uma tecnologia transdisciplinar, que, através da axiomática da localização e do processamento de dados geográficos, integra várias disciplinas, equipamentos, programas, processos, entidades, dados, metodologias e pessoas para a coleta, tratamento, análise e apresentação de informações associadas a mapas digitais georreferenciados. (ROCHA, 2000).

Outro conceito apresenta o SIG como um processo de ferramentas para coleta, armazenamento, recuperação, transformação e visualização de dados espaciais do mundo real para um conjunto de propósitos específicos (BURROUGH e MCDONNELL, 1998).

Portanto, um sistema assistido por computador para a aquisição, armazenamento, análise e visualização de dados geográficos.

Também é definido como um sistema constituído por um conjunto de programas computacionais que integra dados, equipamentos e pessoas com o objetivo de coletar, armazenar, recuperar, manipular, visualizar e analisar dados espacialmente referenciados a um sistema de coordenadas conhecido (FITZ, 2008).

A gestão ambiental, portanto, organizada em um sistema computacional desse tipo, permite a construção de planos e programas administrativos e gerenciais, no uso dos recursos disponíveis. Na análise de problemas gerados, a devida investigação e formas de operacionalização em um espaço geográfico para a melhor tomada de decisão.

Importante ressaltar, a partir dessas definições, algumas características essenciais nesses SIG's, que ajudam sobremaneira à sua aplicabilidade em uma empresa. À integração de dados em uma única base de dados, das informações espaciais coletadas em dados cartográficos, dado de censo, cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes e modelos numéricos de terreno; segundo, disponibilidade de mecanismos para combinar as várias informações, por meio de algoritmos de manipulação e análise, bem como para consultar, recuperar, visualizar e plotar o conteúdo da base de dados georreferenciados (CÂMARA e MEDEIROS, 1998).

Ainda como destaque das utilidades de um SIG, como sendo a aquisição e edição de dados, a administração do banco de dados; a análise geográfica de dados e, a representação de dados. Essas funções vinculam-se ao próprio sistema e suas relações com as necessidades do usuário (FITZ, 2008).

Levando em conta todas essas propriedades, o sistema de gerenciamento dos dados pode ser entendido como a porção do sistema que permite a sua manipulação, ou seja, uma ação de caráter operacional do SIG (FITZ, 2008).

Essa “manipulação” deve respeitar fidedignamente os arquivos a serem trabalhados como: arquivos alfanuméricos, gráficos, vetoriais ou estrutura topológica, arquivos matriciais ou de sobreposição de camadas de dados espaciais.

Sob pena de se obter erros e prejuízos ao trabalho em que não correspondem os pontos georreferenciados nos mapas relacionados.

É essencial o SIG executar a sobreposição de camadas de dados espaciais, conhecida como *overlay* na literatura. Em geral, separam os dados em camadas de informações (layers), a exemplo da maior parte dos softwares gráficos (FITZ, 2008).

A Figura 9 apresenta a sobreposição de planos de informação individuais e o resultado esperado.

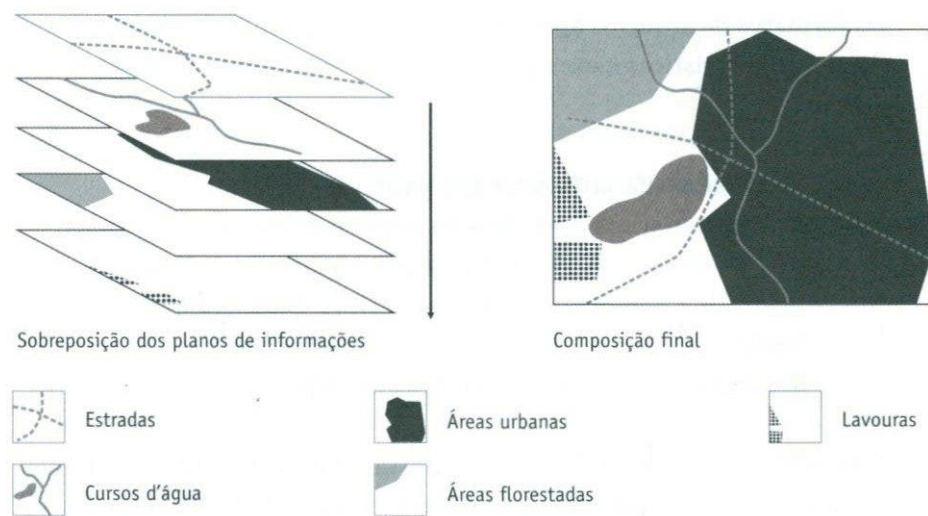


Figura 9 - Sobreposição de camadas de informações. Fonte: Fitz (2008).

Dentre essas camadas visualizadas na Figura 9, a matricial e a vetorial. A tarefa de sobreposição de camadas se sobressai em arquivos matriciais ou raster, que é adequado para armazenar e manipular imagens de sensoriamento remoto. Os pixels representam, neste caso, um valor proporcional à energia eletromagnética refletida ou emitida pela superfície terrestre. O trabalho é realizado com técnicas de processamento digital de imagem e de fotointerpretação.

3.2.2.1 Conjunto de arquivos vetoriais

Os arquivos vetoriais ou estrutura vetorial é representado por dados gráficos de pontos, linhas e polígonos. Utiliza-se de sistema de coordenadas para sua formação final. Os pontos são representados por apenas um par de coordenadas, enquanto que linhas e polígonos são representados por um conjunto de pares de coordenadas. Em escalas muito pequenas, uma comunidade, ou mesmo uma cidade, pode parecer apenas um ponto (1/1.000.000), porém, em escalas maiores, como na escala de 1/250.000 ou 1/10.000, os polígonos e linhas são de maiores clarezas. Sejam para identificar ruas, pontos de paradas de ônibus, telefones públicos, praças e parques (FITZ, 2008). O autor ainda complementa afirmando que esse meio de digitalização dependerá além das funções do sistema, da habilidade do operador. Nesse processo erros e inconsistências são bastante comuns.

Neste capítulo foi descrita toda a teoria essencial para a continuidade deste trabalho. Os pretextos relativos à gestão ambiental, a importância da educação e percepção ambiental como instrumentos legítimos de aplicabilidade em um contexto metodológico. Dentro do sensoriamento remoto foi incluso os conceitos básicos e métodos relacionados à classificação de imagens, com destaque para a fotointerpretação, e a concepção de um SIG. Esses dois últimos assuntos devem subsidiar os experimentos realizados nesta dissertação, conforme se constatará no próximo item.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

4.1.1 Divisão Política-Administrativa e População

A área selecionada para o estudo foi o Campo Experimental da Embrapa Acre, situado no Km 14 da BR-364, sentido Rio Branco / Porto Velho, no município de Rio Branco, Estado do Acre. A área localiza-se na posição latitude $10^{\circ} 02' S$ e longitude $67^{\circ} 41' W$.

Essa localização é encontrada no Estado do Acre, no extremo sudoeste da Amazônia Brasileira, entre as latitudes de $07^{\circ} 07' S$ e $11^{\circ} 08' S$, e as longitudes de $66^{\circ} 30' W$ e $74^{\circ} W$ Gr, conforme Figura 10. Sua superfície territorial é de 164.221,36 km² (incorporando a nova Linha Cunha Gomes), o que corresponde a 4% da Amazônia Brasileira e a 1,9% do Brasil (ACRE, 2010).

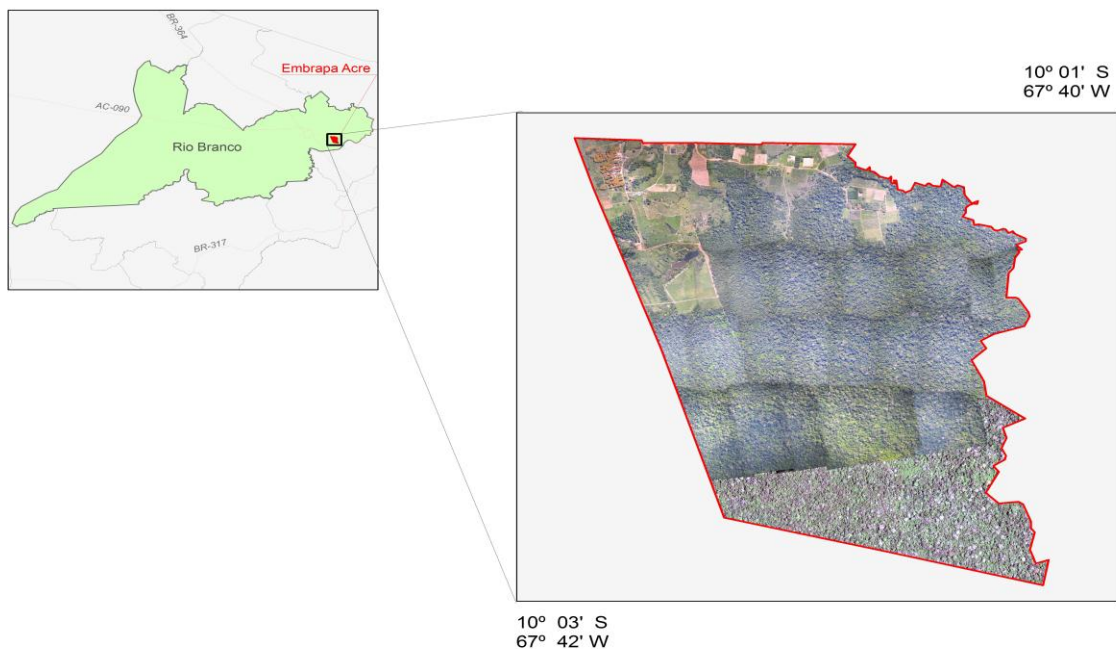


Figura 10 - Localização da região do Campo Experimental da Embrapa Acre, no município de Rio Branco.

A divisão política-administrativa se divide em 22 municípios, os quais, para melhor coordenação da administração estadual, foram agregados em cinco regionais de desenvolvimento: Alto e Baixo Acre, Purus, Tarauacá-Envira e Juruá. Tomando como referencial as principais bacias hidrográficas.

Segundo IBGE (2010), a população atual do estado é de 733.559 pessoas, com densidade demográfica de 4,5 hab/km², nos 22 municípios.

4.1.2 Clima, Hidrografia, Solo e Vegetação

Segundo a escala internacional Ami de Köppen, o clima do Estado do Acre caracteriza-se como equatorial quente e úmido. Com variação da temperatura média anual em torno de 25°. Segundo Acre (2000a), a média anual está em torno de 24,5°C, enquanto a máxima fica em aproximadamente 32°C, uniforme para todo o estado.

Os corpos d'água do estado constituem um meio de transporte muito importante. A maioria das cidades e povoados acrianos se estabeleceram às margens dos rios. Sua hidrografia é bastante complexa e a drenagem é bem distribuída. É formada pelas bacias hidrográficas do Juruá e do Purus, afluentes da margem direita do Rio Solimões (ACRE, 2008).

O solo do Estado do Acre tem predominância em seu território de 64% pela classe de solo argissolo, seguidos de cambissolos com 24,2%, gleissolos com 7,4%, latossolos com 1,9%, alissolos com 1,4%, nitossolos com 0,8% e luvisolo com 0,4%. Na região do Baixo Acre destaca o argissolo vermelho-amarelo (ACRE, 2000a). A altitude na Unidade Geomorfológica Depressão de Rio Branco está entre 160 e 290 m.

A vegetação natural é representada por florestas Ombrófila Densa (FD) e Floresta Ombrófila Aberta (FA), subdivididas em sub-bosques de cipós, bambus e palmeiras, demonstrando uma diversidade florística. (EMBRAPA ACRE, 2012).

A umidade relativa do ar é bastante alta, com média acima de 80%. Essa caracterização vegetal mostra aproximadamente 87% do território acriano formado por cobertura florestal primária, dos quais, aproximadamente, seis milhões de hectares apresentam aptidão e acessibilidade para a produção sustentada e

contínua, por meio do manejo florestal de uso múltiplo e de baixo impacto (EMBRAPA ACRE, 2012).

4.1.3 Caracterização do campo experimental da Embrapa Acre

O campo experimental da Embrapa Acre possui a área de 1.195 ha e perímetro de 17.250. A localização da área situa-se entre as coordenadas latitudes 10°01' e 10°03' S, e as longitudes 67°40' e 69°42' W Gr, de acordo com a Figura 11.

A hidrografia é farta com açudes e igarapés que cortam a área da Empresa. Quanto à cobertura vegetal, observam-se duas formações principais: a) floresta natural, presente na Reserva Legal, com 80% da área total; b) Área antropizada, composta de floresta secundária, instalações prediais da sede, estradas e os diversos experimentos de pesquisa com culturas agrícolas, pastagem, capoeiras, sistemas integrados de produção e coleções de germoplasma (APÊNDICE A).

O solo é predominantemente na sua maioria da classe argissolo vermelho-Amarelo, com características de distrófico plíntico, a moderado, textura arenosa/média, floresta equatorial subperenifólia, relevo plano e suave ondulado (SILVA e RODRIGUES, 2004).

Em 2011, a carteira de projetos estava composta por 33 projetos de pesquisa liderados pela Embrapa Acre e a participação em nove planos de ação, em projetos de outras Unidades, com liderança na Embrapa Acre (EMBRAPA ACRE: Relatório P&DI. 2011).

Sua infraestrutura inclui instalações que vão desde posto de combustível, estação de tratamento de esgotos, a uma biblioteca, dentre outras instalações de apoio. Ainda, laboratórios de solos, bromatologia, entomologia, tecnologia de alimentos, morfogênese, biologia molecular e fitopatologia, com uma área de aproximadamente 10.000 m².

O quadro de pessoal atual conta com 42 pesquisadores, 53 analistas, além de assistentes, totalizando 156 colaboradores que desenvolvem atividades de pesquisa, administrativa, transferência de tecnologias, comunicação e apoio (EMBRAPA ACRE: Portfólio de Tecnologias da Embrapa Acre, 2011).

4.1.4 Caracterização do entorno da Embrapa Acre: vizinhança

O entorno da Embrapa Acre conta com a presença de três Vilas: Santa Cecília, Albert Sampaio e Dom Moacyr. São povoados que margeia a Rodovia BR-364, entre os quilômetros, nove e quatorze, no sentido Rio Branco / Porto Velho (APÊNDICE B).

Para o presente estudo foi incluso a participação dos alunos e demais voluntários dessas comunidades, com a aplicação de questionários de percepção ambiental da localidade, descritos no item Métodos, mais à frente.

A Tabela 5 apresenta as instalações físicas dados do IBGE, ano base 2010 (endereço FTP), dos setores censitários das Vilas Santa Cecília, Albert Sampaio e Dom Moacyr:

Tabela 5 - Distribuição de aparelhos físicos: setores Santa Cecília, Albert Sampaio e Dom Moacyr

Aparelhos Físicos	Santa Cecília	Albert Sampaio	Dom Moacyr	Totais
Total de domicílios	378	232	90	700
Total de domicílios particulares	378	232	90	700
Total de edificações em construção	35	13	6	54
Total de endereços	446	265	106	817
Total de estabelecimentos	41	21	13	75
Total de estabelecimentos de ensino	2	1	1	04
Total de estabelecimentos de outras	38	20	12	70
Total de estabelecimentos de saúde	1	0	0	01

Fonte: IBGE (2010), adaptado.

Observam-se apenas dois tipos de instalações públicas nestas comunidades: as instituições de ensino e uma unidade de saúde. Nessa perspectiva, de “carências” urbana estrutural em proximidade com a Embrapa Acre, o estudo da percepção ambiental é de fundamental importância para a compreensão das inter-relações que possam existir continuamente com o campo experimental da Embrapa Acre.

4.2 MÉTODO I

4.2.1 Uso de Questionários na Percepção Ambiental do Campo Experimental da Embrapa Acre

Para concretização desse estudo, utilizou-se de dois questionários distintos – NPE e NEPA – descritos mais à frente. Foi destinado ao público interno da Embrapa Acre e à vizinhança, uma para cada, além de documentos probatórios e institucionais (APÊNDICE C).

O presente estudo conta com a opinião dos próprios colaboradores da Embrapa Acre e das comunidades vizinhas. Tratando sobre suas relações, impressões ambientais, suas esperanças, desejos e decisões futuras.

O diagnóstico ambiental pretendido está dividido em dois tipos distintos de questionários. O primeiro questionário será aplicado aos colaboradores da Embrapa Acre, aos analistas e pesquisadores que atuam no campo experimental aos cargos de alta gerência; O segundo, aplicar-se aos moradores das agrovilas Santa Cecília, Albert Sampaio e Dom Moacyr.

Os questionários propostos foram aprovados junto ao Comitê de Ética da PUC Goiás, com base na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, cadastrado no Sistema Nacional de Informações Sobre Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos – SISNEP, sob o nº CAAE-0183.0.168.168-10, em 17/03/2011.

4.2.2 Caracterização dos Participantes da Pesquisa

4.2.2.1 Caracterização dos Colaboradores da Embrapa Acre

Inicialmente, é relevante apresentar o perfil dos respondentes. Sexo, cor, escolaridade, cargo e/ou função, moradia, local de trabalho, das pessoas que atuam no campo experimental da Embrapa Acre, conforme Figura 11.

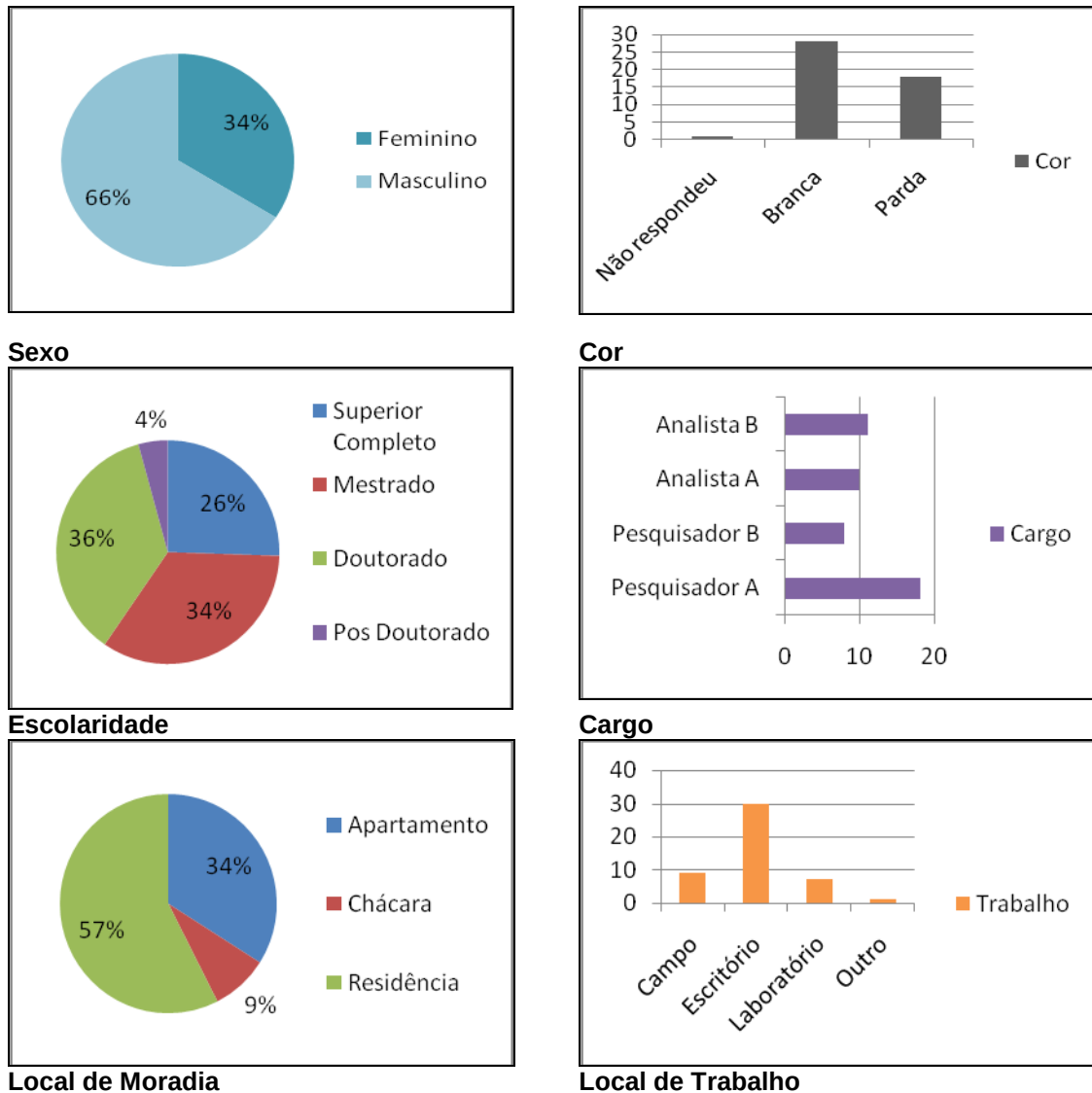


Figura 11 - Caracterização dos colaboradores da Embrapa Acre.

A Figura 11 apresenta ainda que, entre os colaboradores da Embrapa, dos 47 indivíduos entrevistados: 66% são do sexo masculino e 34% do sexo feminino; 60% são de cor branca e 38% de cor parda; 26% possuem somente graduação, 36% doutorado, 34% mestrado e, apenas 4% destes possuem pós doutorado.

Em relação ao cargo: 56% são pesquisadores, 44% são analistas.

Quanto ao domicílio: 57% moram em residência, 34% em apartamento e 9% moram em chácaras.

E por fim, sabem-se que 64% trabalham na parte de Escritório, 19% na parte de campo, 15% em laboratórios e somente 2% informaram outros.

4.2.2.2 Caracterização dos Gerentes da Embrapa Acre

Os gerentes estão caracterizados de acordo com a Figura 12. Para a Idade, foi obtida uma média de 46 anos para todos os líderes da Embrapa. Dos quatro gerentes, dois são do sexo masculino e dois são do sexo feminino; dois são pardos e um branco, o outro não informou sua cor. Em relação à escolaridade, dois possuem doutorado, um possui mestrado e outro superior completo. Os cargos são: dois como de gerentes de pesquisa e dois de analistas. A moradia distribui-se em três: habitam em casa, e apenas um reside em apartamento.

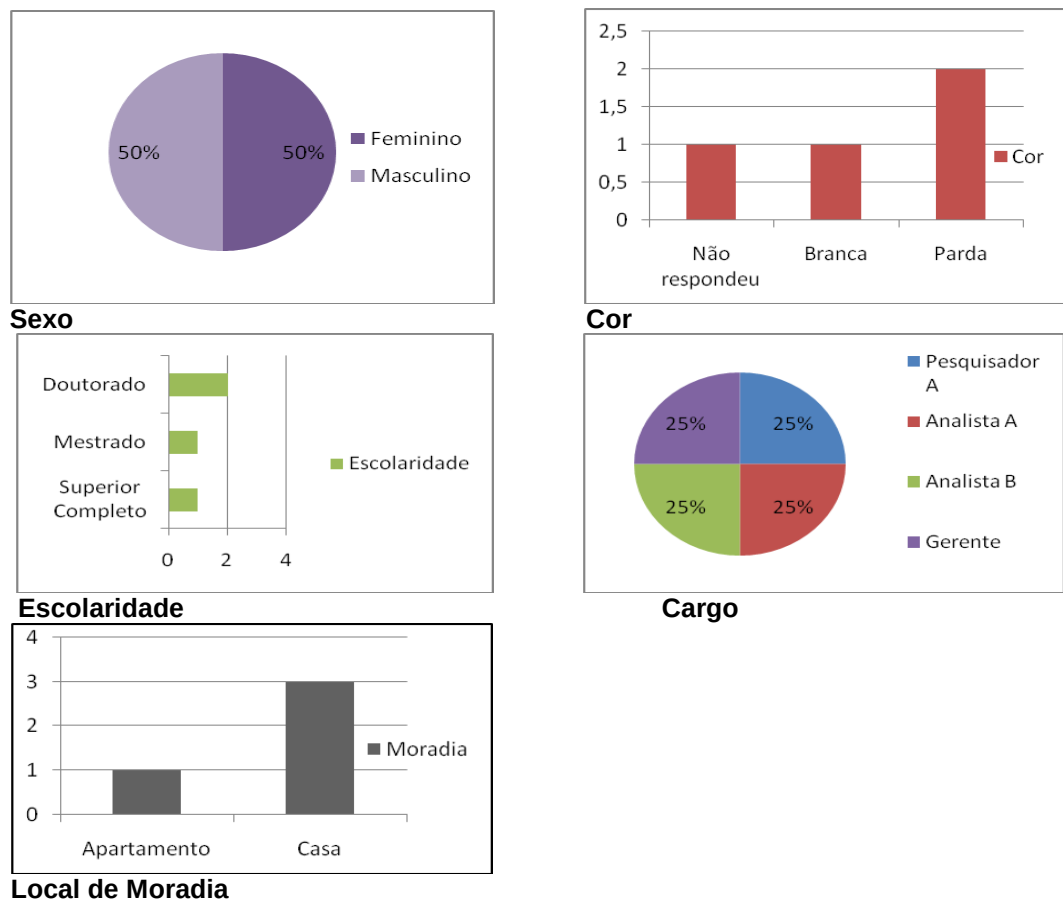


Figura 12 - Caracterização dos Gerentes na Embrapa Acre.

4.2.2.3 Caracterização dos Vizinhos da Embrapa Acre

Os respondentes estão caracterizados conforme a Figura 13.

Em relação à Escola, temos que 36,9% dos indivíduos deste trabalho estudam na Escola Raimundo de Melo e 42,86% na São Camilo. Quanto ao Sexo,

temos que 61,9% dos indivíduos deste trabalho são mulheres e 36,9% são homens. Em relação à Idade dos indivíduos deste trabalho, temos que 29,76% apresentam Idade entre 27 a 37 anos, sendo que 27,38% têm 38 a 48 anos de idade e 25% possuem de 18 a 26 anos. Quanto ao nível de escolaridade, temos que 39,29% dos indivíduos deste trabalho possuem ensino superior completo. 23,81% possuem Educação de Jovens e Adultos - EJA incompleto. Em relação ao Local que residem, temos que 46,43% dos indivíduos deste trabalho residem na Vila Santa Cecília, e 36,9% em outros lugares.

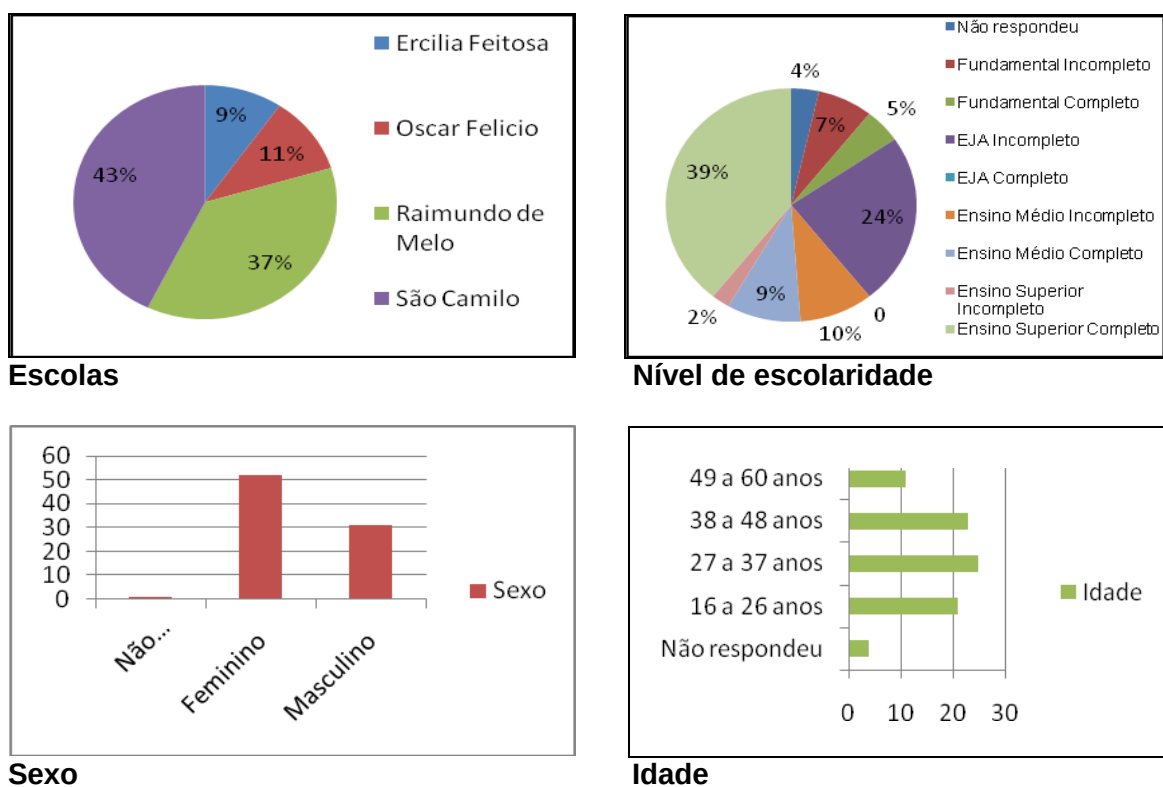


Figura 13 - Caracterização da vizinhança da Embrapa Acre.

4.2.3 Uso de Questionário no Âmbito da Embrapa Acre

A utilização de um questionário validado em outros países, com o uso da Escala do Novo Paradigma Ecológico (Escala-NPE), tem apresentado estudos nas literaturas brasileiras, vinculadas à Gestão Ambiental (BECHTEL *et al.*, 1999; SILVA FILHO e DINATO, 2003), como objetivo de analisar comparações entre sociedades, para sustentações de políticas ambientais, estratégias de educação ambiental,

aliadas à identificação de mercados para produtos “ecologicamente saudáveis” (SILVA FILHO, J. C. L. *et. al*, 2009).

Essa Escala foi apresentada por Dunlap e Van Liere (1978); Dunlap *et al.* (2000). Nesse intervalo de tempo, modificações aconteceram para que o foco anteriormente pensado do “controle do crescimento industrial” transitasse para termos atuais da temática ambiental, com o apelido atual de “Novo Paradigma Ecológico”.

O questionário contém 15 itens, com aplicação avaliativa de uma escala de Likert³. Também, níveis de respostas, que remetem a trazer uma reflexão dos entrevistados à questão ambiental e, ainda, com o modo de proceder no consumo e na produção de benefícios do ponto de vista sustentável.

No presente estudo foi aplicado exclusivamente aos colaboradores da empresa que atuam no campo experimental, com poder de decisão e interferência aos recursos naturais, representados pelos analistas, pesquisadores e chefias.

Por meio da aceitação de Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento (APÊNDICE D), o voluntário foi convidado para responder a pesquisa, no seu próprio ambiente de trabalho, em horário de expediente. Esse documento abrangeu de forma sucinta todas as informações dessa pesquisa, seus objetivos, acompanhamento, segurança e sigilo. Benefícios, resultados da pesquisa, entre outras providências, garantindo ao entrevistado total liberdade de desistência no decorrer da pesquisa e para consultas e utilização em pesquisas futuras.

Uma vez tomado conhecimento de todos esses aspectos, o entrevistado cancelaram a sua participação com a assinatura do Termo de Consentimento da Participação da Pessoa como Sujeito. Informará seus dados pessoais e constará, ainda, da assinatura de duas testemunhas. Cada participante recebeu uma cópia da sua entrevista.

O perfil dos respondentes foi caracterizado por sexo, cor, grau de instrução, cargo, função, tipo de moradia e tipo do local de trabalho. Essa última distinção diz

³A Escala de Likert é a soma das respostas dadas a cada item Likert. Um item Likert é apenas uma afirmação respondida de forma objetiva ou não. São utilizados cinco níveis de respostas: 1) Discorda Fortemente; 2) Discorda Medianamente; 3) Nem Concorda, nem discorda, Indeciso; 4) Concorda Medianamente e 5) Concorda Fortemente. A escala de Likert é bipolar, medindo ou uma resposta positiva ou negativa a uma afirmação. Às vezes são usados quatro itens, o que força o sujeito pesquisado a uma escolha positiva ou negativa, uma vez que a opção central "Indiferente" não existe.

respeito ao ambiente de trabalho do pesquisado (campo, escritório, laboratório, outros).

4.2.4 Uso de Questionário no Âmbito da Vizinhança

Com a preocupação de agregar perguntas específicas ao contexto regional, buscaram-se obter as observações ambientais dos moradores próximos às áreas do campo experimental da Embrapa Acre. A partir de conversas e palestras nas escolas pertencentes às Vilas Santa Cecília, Albert Sampaio e Dom Moacyr. O questionário pautou sobre aspectos relativos à poluição e pediu que fosse sugerida possível providência (as) capaz de ser tomadas ou, ainda, que apontasse a ausência desta, se achasse que seria a falta de ação o fato gerador de poluição.

Com base no questionário aplicado pelo Núcleo de Estudos em Percepção Ambiental – NEPA, da Faculdade Brasileira – UNIVIX, em Vitória, ES, ajustou-se às questões para o uso da percepção ambiental de alunos das Escolas de Ensino Fundamental e Médio do entorno da Embrapa Acre, como mecanismo pedagógico para as questões ambientais levantadas.

Os questionários foram aplicados com perguntas fechadas de múltipla escolha, em um total de 25 questões, algumas abertas para informações complementares e foco voltado para: caracterização, identificação, importância e prioridade dos principais problemas ambientais e/ ou sociais de uma região; papel do poder público, das indústrias, da sociedade, das ONGs e das Instituições de Ensino; ações individuais do cidadão / ética ambiental; desenvolvimento e seus efeitos sobre o ambiente e a saúde da população; legislação ambiental; e, uso racional de água.

A estratégia de mobilização passou pela sensibilização dos problemas relacionados às questões socioambientais da Unidade e o seu entorno, com isso se buscou sugestões para esses efeitos ambientais.

Os questionários foram aplicados em quatro escolas: Escola Estadual Ercília Feitosa Gomes, localizada na BR-364, Km 14, Liberdade, Comunidade Dom Moacyr; Escola Municipal Dep. Raimundo Hermínio de Melo, localizada na BR-364, Km 09, nº 848, sediada na Vila Santa Cecília; Escola Estadual São Camilo, localizada na

BR-364, Km 11, na Vila Santa Cecília; e, Escola Estadual Oscar Felício, localizada na comunidade Albert Sampaio.

Foram entrevistadas pessoas acima de 18 anos, sendo estes alunos e voluntários. Nas Escolas, o acompanhamento e orientação, quanto ao preenchimento do questionário, se deu pelo próprio pesquisador responsável e a equipe de professores que foram capacitados para aplicação do Questionário.

Os entrevistados responderam em sala de aula, ocasião em que foi explicada a importância da contribuição de todos para a construção de política pública da Embrapa Acre e que quaisquer informações posteriores poderiam ser contatadas ao responsável pela pesquisa.

4.2.5 Amostra e Parâmetros Estatísticos Utilizados para a Interpretação dos Questionários

No total foram aplicados 215 questionários, distribuídos entre colaboradores da Embrapa Acre e a vizinhança, porém, foram considerados válidos apenas 135 questionários. Os demais foram descartados por recusa do entrevistado de identificar-se e também de assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento.

Na Tabela 6 constata-se a frequência válida dos entrevistados na Embrapa Acre e nas comunidades, as quais foram representadas pelas quatro escolas existentes na região.

Tabela 6 - Frequência válida de entrevistados conforme o entorno e a Embrapa Acre.

Região	Locais de Aplicação	Frequência	%
Vila Dom Moacyr	E. E. Ercília Feitosa	08	5,93
Vila Albert Sampaio	E. E. Oscar Felício	09	6,67
Vila Santa Cecília	E. M. R. Hermínio de Melo	31	22,96
Vila Santa Cecília	E. E. São Camilo	36	26,66
Embrapa Acre	Sede da Embrapa Acre	51	37,78
Total		135	100

Estatisticamente as análises foram realizadas no programa estatístico Statistical Analysis System, versão 9.2. Para definir a distribuição da variável das

questões foi utilizado o procedimento PROC CLUSTER. A partir desse método serão considerados de forma discriminativa e por agrupamentos, que necessariamente não irá considerar o número total de grupos, mas basicamente serão estudados com base na dissimilaridade (distâncias).

São diversos os métodos de agrupamento aglomerativos que são utilizados para análise cluster ou clusters. Os agrupamentos hierárquicos são realizados por sucessivas fusões ou por sucessivas divisões, ainda mais quando se dispões de dois questionários em que possuem 15 questões (NPE), Escala Likert e 20 questões objetivas, trabalhadas na metodologia NEPA. Então, serão tantos grupos quanto aos objetos ou perguntas apresentados, formando um agrupamento.

Se o processo é repetido e observando a diminuição da similaridade, todos os subgrupos são fundidos, formando um único grupo com todos os objetos (FERREIRA, 1996). Podem apresentar ainda a máxima dissimilaridade entre elementos de subgrupos dissimilares.

Para o presente estudo, foram consideradas as análises de correlação e métodos não paramétricos para os dados coletados. Definirão quais as variáveis que interessa correlacionar e seus contrastes e serão baseadas na metodologia de clusters. Para identificar os grupos homogêneos entre respondentes, em função das variáveis numéricas, por exemplo, de idade, ou de variáveis categóricas, como o nível de escolaridade (onde, 1 = fundamental incompleto; 2 = fundamental completo), e os resultados esperados (onde 1 = sim;...), organizados em uma matriz n (n° de observações) $\times$ p (variáveis), foi utilizada a análise de agrupamento hierárquica e aglomerativa, pelo o SAS 9.2, algoritmo PROC CLUSTER method = average (UPGMA)⁴ (SAS, 2009), originado por Sockal e Michener (1958).

Onde a distância entre 2 clusters é dada por:

$$D_{KL} = \frac{1}{N_k N_l} \sum_{i \in k} \sum_{j \in l} d(x_i, x_j)$$

Onde:

D_{KL} = Distância ou medida de dissimilaridade entre os grupos C_k e C_l ;

⁴ UPGMA – Unweighted Pair Group Methodwith Arithmetic Mean ou Método de Agrupamento Médio Entre Grupos. Método usado para realizar a análise de agrupamento, feita com base em matrizes de similaridade ou dissimilaridade, representada por dendogramas.

4.4 MÉTODO II

4.4.1 Extração de Informações da Ortofoto

A sobreposição entre as faixas foi de 40%. Foram realizadas três faixas de voo com uma média de 10 fotos por faixa.

O trabalho contou com o levantamento aerofotográfico vertical colorido digital não convencional, realizado pelo Núcleo de Estudo de Planejamento e Uso da Terra-NEPUT, vinculado ao Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa-UFV. Para tanto, se utilizou de aeronave de pesquisa modelo CESSNA 182-Skylane adaptada para este fim, no mês de julho de 2010. Essa imagem aérea permitiu boa visibilidade dos objetos na fotografia, além do tipo de objeto, objetivos da interpretação, escala e qualidade da foto com a sua resolução, nitidez, contrastes e do próprio conhecimento da área estudada por parte do analista ou fotointérprete.

Todos os planos de voo foram elaborados para o recobrimento do campo experimental da Embrapa Acre utilizando uma objetiva de 50 mm a uma altitude de 7.000 pés, correspondendo à escala de 1/2000. A máquina utilizada foi uma câmera fotográfica profissional Nikon 300s, que permite a utilização de uma antena GPS para posicionamento do centro de cada foto. O equipamento é controlado pelo software CâmeraControl Pro 2, que permite fazer toda a configuração da câmera automaticamente.

Utilizou-se ainda, além das aferições de campo e levantamento cadastral em campo, ferramentas informatizadas ou softwares destinados à realização de atividades como vetorização, edição, geração e manipulação de dados geográficos e de banco de dados descritivos. Uso de base de dados desenvolvidos por pesquisadores da Embrapa Acre, e disponibilizados em arquivos shape files, programas como TrackMaker, ArcGIS; equipamentos, como GPS Garmin 76 CSx (Sistema de Posicionamento Global), computador de mesa e mesas digitalizadoras; veículos de duas e quatro rodas; pessoal de apoio. Todos fizeram parte do conjunto de meios físicos para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Na fase de geoprocessamento das imagens digitais e a mineração dos dados, foram utilizados outros aplicativos informatizados e equipamentos disponíveis na Unidade de Apoio Técnico de Agrometeriologia e Geoprocessamento do Centro

Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão – CNPAF/Embrapa Arroz e Feijão, a exemplo o software ArcGIS 10.0.

4.4.2 Mineração dos Dados para Formar o SIG

Para recorrer à infinidade de dados já existentes na Embrapa Acre, em relação às suas pesquisas, é preciso filtrar e organizar dados e transformá-los em informações significativas, de uso contínuo e gerencial. A mineração de dados é o processo de exploração e análise, automático ou semi-automático, de grande quantidade de dados, a fim de descobrir padrões e regras relevantes (BERRY e LINOFF, 1997).

Para propiciar estudos mais detalhados do uso e da ocupação do campo experimental até o presente, a Unidade tem buscado sucessivos levantamentos e inventários, em campo ou testemunhais, para mapear toda a história e ter ferramentas permanentes para o acompanhamento e gerenciamento eficaz de seu campo.

Para o presente trabalho, foram utilizadas ferramentas informatizadas e equipamentos destinados à execução de diversas tarefas e/ou atividades, como vetorização, edição, geração e manipulação de dados geográficos e de bancos de dados descritivos.

A Embrapa Acre tem-se utilizado largamente da capacitação de colaboradores para que o uso cada vez mais comuns de softwares como TrackMaker, AutoCAD, ArcGIS, ENVI, entre outros.

O tratamento de imagens aéreas para o monitoramento do campo experimental da Embrapa Acre, apresentará fotografia aérea de alta resolução espacial, que poderá permitir a identificação de feições menores do que 50 cm, além da disponibilidade futura de dados. Esses dados são extremamente importantes para estudos voltados à evolução das paisagens sob impacto da ação do homem, pois trazem o registro das condições instantâneas da paisagem no momento da aquisição (NOVO, 2010).

O tratamento proposto na imagem aérea adquirida será confrontado com o levantamento de campo, que consiste no tratamento testemunha. Os dados foram processados em software específicos de geoprocessamento e de sistema de

informações geográficas. Para avaliar a precisão dos métodos de diagnóstico e monitoramento físico da área serão definidas as classes principais, oriundos e alocados com ferramenta de geoprocessamento e posteriormente transformados em mapas dinâmicos de receptores GPS para checagem de campo. Os parâmetros principais de avaliação são: a precisão da alocação de vértices de experimentos; área e forma dos experimentos; forma da hidrografia, estradas e precisão; e, forma da alocação de instalações prediais ou físicas.

O programa ArcGIS 10.0, foi utilizado para a elaboração de bando de dados, onde diferentes informações em variados formatos (dwg, shp, tif, dbf, etc.) foram integrados de forma georelacional. Os objetos identificados em campo foram especializados em ambiente computacional e vinculados às informações cadastrais, compondo o banco de dados geográficos, e, a partir dessas junções se trabalha o projeto GIS, permitindo o seu tratamento cartográfico e a geração de análises exploratórias dos dados geoespaciais.

O sistema de informações geográficas auxiliará nas atividades de gestão de pesquisa da Empresa e isso facilitará o acesso à realidade do campo experimental, melhorando as condições de planejamento e execução dos experimentos, além de estimular o desenvolvimento de novos trabalhos de pesquisa.

4.4.3 Identificação e Caracterização das Classes Temáticas

A área escolhida para análise desse trabalho está dividida em duas principais formações: floresta nativa, constante da reserva legal da Unidade, e área antropizada. A identificação dessas classes, além do reconhecimento de campo e registro fotográfico, foram georreferenciadas com GPS Garmin 76 CSx e transformadas em arquivos shape files, para uso de programas GIS.

Dentro dessas áreas maiores, algumas classes serão representadas nesse trabalho (conforme exemplos na Figura 14), como:

- Capoeira

Essa classe é distinta exatamente pela as diversas formas ou estágios de continuidade da vegetação principal. Pode ser oriunda de reflorestamentos, novos plantios de florestais, como, por exemplo, as árvores seringueiras. Podem ser

árvores frutíferas, gramíneas, trepadeiras, mudas e varas. Essas capoeiras estão presentes em todo o campo experimental. Estão ao lado de estradas, ramais, igarapés, açudes e os próprios experimentos de pesquisa.

- Área de campo experimental

Com as primeiras culturas sendo implantada no campo experimental, a Unidade inaugurou o uso do solo. Plantou-se mandioca e seringueiras, além da construção das instalações prediais para o suporte à pesquisa.

Nos anos seguintes trabalhou-se com outras culturas como, arroz, algodão, café, castanheiras, citrus, cupuaçu, dendê, graviola, hortas, milho, pimenta do reino, sistemas agroflorestais – saf's e urucum, açaí, coleção de frutíferas, pimenta longa, distribuídos pelo campo experimental. Iniciou, ainda, os sistemas de produção de bubalinos, caprinos e ovinos. E mais recentemente, abrigou pesquisas voltadas a mamona, pastagens racionadas, teca, viveiros de mudas, entre outras culturas.

O estudo Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras do Campo Experimental da Embrapa Acre promovido pela Embrapa Amazônia Oriental (SILVA e RODRIGUES, 2004), denominado, mostrou os tipos de solos existentes, suas restrições e apontou as áreas de terras com classe de aptidão agrícola, pastagens plantadas, recuperação florestal além das recomendadas para a preservação ambiental. Ainda, levou-se em conta o levantamento da qualidade dos recursos do solo para utilidade agronômica em função de cinco características relacionadas aos solos: disponibilidade de nutrientes; disponibilidade de água e de oxigênio; mecanizabilidade e erodibilidade (BERRY e LINOFF, 1997).

A metodologia consistiu em identificar as principais áreas da aptidão agrícola e a ligação do número de alternativas de uso da terra com o aumento da intensidade de limitação (RAMALHO FILHO e BEEK, 1995).

- Estradas e ramais

Apresenta estrada de acesso público com pavimentação asfáltica. Internamente, apresenta estrada primária com bom padrão construtivo, de tráfego durante todo o ano. Vias revestidas e com terraplanagem em piçarras. As estradas secundárias cortam a área de floresta do campo experimental, com padrão de

construção simples e tráfego em condições climáticas favoráveis. E os ramais, que são aqueles caminhos em que há limitação para tráfego de veículos.

- Área de preservação permanente

Por meio de GPS foram coletados pontos ao longo dos principais igarapés e suas nascentes modificadas no campo experimental da Embrapa Acre. Foram consideradas faixas de 30 metros ao longo dos cursos d'água e de 50 metros para nascentes e reservatórios de água (açudes), a partir das bordas de cada um. Foram organizados arquivos shape files LM APP em Açudes, LM APP em Nascentes, LM APP em Rio. A partir da geração desses dados foi possível quantificar as áreas preservadas e o passivo das áreas de preservação permanentes (LM APP Preservada, LM APP Passivo).

- Área construída

Áreas construídas de uso público, como laboratórios, abrigos, casas de vegetação e instalações abertas, como currais, estacionamento, estações de tratamento de esgoto e de água, entre outras. As instalações prediais assumem tonalidades mais claras, quase que brancas, nas estruturas mais recentes ou ainda de solos descobertos, enquanto que as mais antigas demonstram tonalidades mais fortes e em cores diferenciadas.

- Reserva legal

Em uma área aproximada a 732 hectares de floresta nativa, compreende toda a floresta nativa existente no Campo. Com domínio de floresta ombrófila aberta e densa, com cipós ou bambus, palmeiras e boa presença de castanheiras (*Bertholletia excelsa* H.B.K.), essas últimas caracterizam-se por serem árvores que apresentam 35 a 40 metros de altura.

- Pastagens e água

Conforme o Apêndice A, cerca de 45 hectares são de pastagens provenientes das pesquisas com gramíneas *Brachiariabrizantha*, *decumbens* e *panicummaximum*. Na imagem aérea trabalhada observa-se que essas pastagens apresentam

tonalidades homogêneas de verde-claro. A representação de águas pode ser considerada, na imagem, o percurso de matas ciliares ainda existentes e das feições com tonalidades um pouco mais escuras, de textura mais diversa.

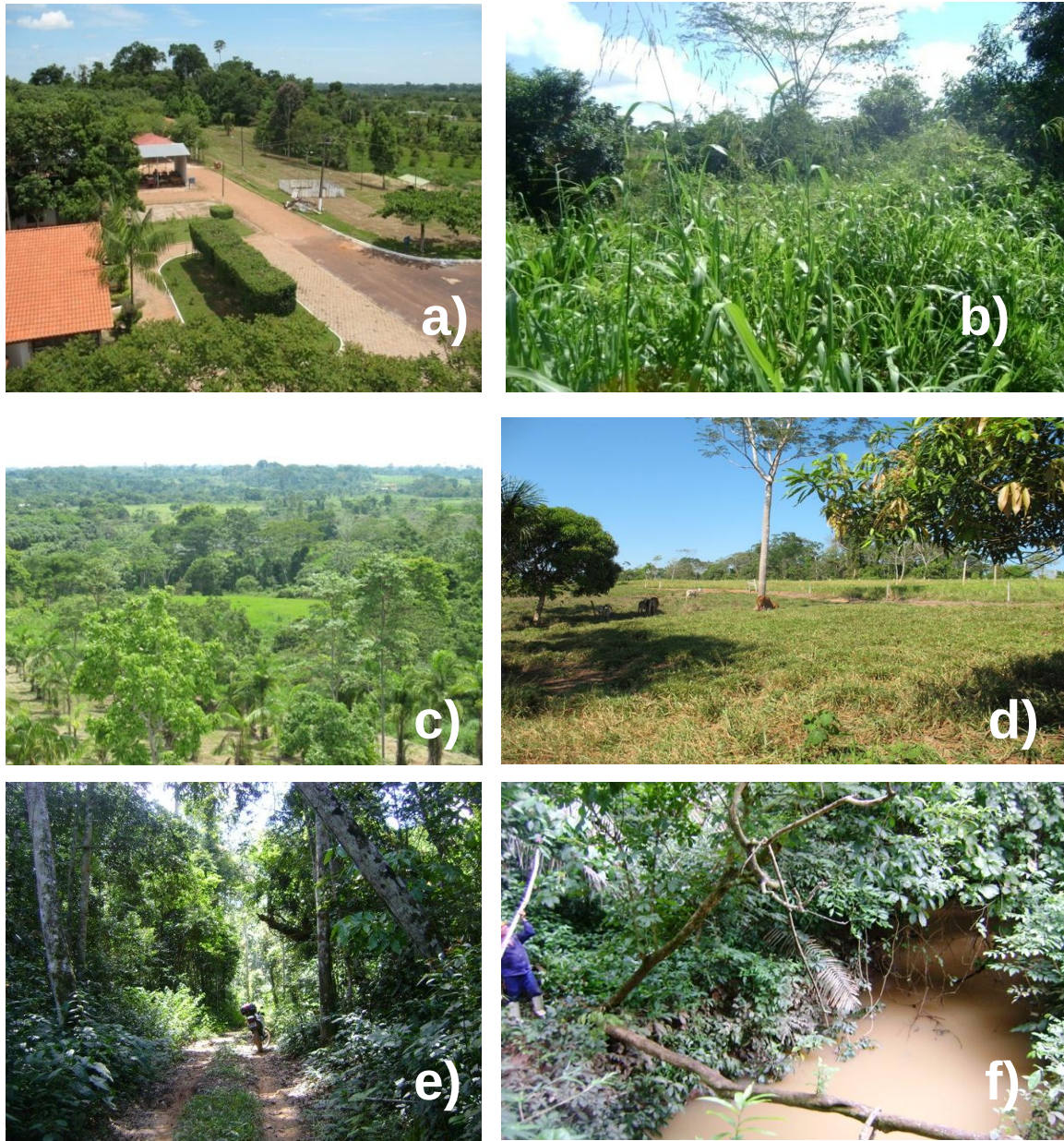


Figura 14 - Ilustração das classes de mapeamento com uso e ocupação do solo: (a) solo, área urbana/sede, (b) capoeira em diferentes estágios de sucessão secundária, (c) Campo Experimental da Embrapa Acre, (d) pasto baixo, (e) Floresta Nativa – Reserva Legal, (f) Curso d'água e margem de APP preservada.

4.4.4 O processo do sistema de informação geográfica (SIG)

O sistema de informações permitiu a integração de dados vetoriais (pontos, linhas e polígonos) e matriciais (imagens), com os dados cadastrais, descritivos das tabelas de atributos. Por meio da adoção de um SIG, a gestão ambiental da Embrapa Acre tem a oportunidade de organizar dados relativos aos experimentos, área disponível para plantio, histórico da fertilidade do solo, precipitação pluvial, uso de defensivos, recursos humanos e financeiros associados às diferentes atividades de pesquisa, projetos de pesquisa e seus responsáveis.

Os dados referentes à geometria dos atributos foram armazenados nos bancos de dados relacionais ou georelacionais permitindo a visualização das informações espacialmente alocadas e a realização de consultas e análises.

Considerando-se que um dos objetivos do presente trabalho foi o desenvolvimento de um sistema capaz de proporcionar o controle dos recursos naturais, as consultas realizadas no SIG, retornaram respostas eficientes, tanto considerando critérios baseados em atributos descritivos quanto em atributos espaciais.

A consulta por atributos é baseada em critérios que atendam a certos atributos descritivos constantes nas tabelas e, foi realizada submetendo-se ao banco de dados comandos escritos em linguagem de consulta estruturada (SQL – Structured Query Language). É uma linguagem de pesquisa declarativa para banco de dados relacional ou base de dados relacional. Essa consulta disponibilizou os registros resultantes e apontou as respectivas geometrias associadas a ela. Por exemplo, foi permitido identificar todas as áreas de preservação permanentes preservadas constantes no campo experimental da área estudada.

Também, foram realizadas consultas espaciais, baseadas em operações sobre as relações topológicas, entre as geometrias de duas ou mais tabelas distintas. Com base nesse tipo de consulta, foi possível quantificar, por exemplo, a área de preservação permanente total na propriedade e identificar o passivo florestal a ser recuperado.

Para melhor acompanhar a dinâmica do campo experimental e refletir a realidade com maior agilidade permitindo a geração de histórico de ocupação de áreas, foram usados os recursos do sensoriamento remoto.

Neste tópico foram apresentadas as ferramentas e as metodologias propostas para gestão ambiental do Campo Experimental da Embrapa Acre. A princípio, com a forma de obtenção e validação do diagnóstico ambiental da vizinhança da Empresa e dos próprios colaboradores, por meio de questionários e a proposição de um produto designado de SIG.

No próximo item serão explicados e discutidos os resultados encontrados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 RESULTADOS I

5.1.1 A Análise dos Questionários sobre a Percepção Ambiental

Para desenvolver a análise dos dados obtidos com a avaliação dos questionários, esquematizaram-se duas etapas: a primeira consistiu na verificação das informações colhidas junto aos colaboradores da Embrapa Acre, destacando as respostas pelos cargos de analistas e pesquisadores que atuam no campo experimental da Embrapa Acre e o corpo gerencial da empresa; a segunda etapa limitou-se em apurar as considerações dos vizinhos, localizados no entorno da Embrapa Acre, e aos pertencentes às comunidades de Santa Cecília, Albert Sampaio e Dom Moacyr.

A importância de se ouvir tais públicos soa como essencial para o trabalho. Além da consulta a um público de elevada maturidade em idade entre os respondentes, conforme se verificará à frente, não obstante as respostas, ações mitigadoras podem vir dessas populações como sugestões de novas abordagens ao meio ambiente, pela Embrapa Acre.

Os problemas ou crises ambientais podem surgir pelo desequilíbrio entre as espécies e suas possibilidades de adaptação ao meio ambiente. A busca de um equilíbrio mais dinâmico, e auxiliado por um processo de mudanças, o conceito de equilíbrio traduz com clareza como são enfocados, convencionalmente, os problemas de evolução e de ecologia. Verifica-se, portanto, a importância premente dessas percepções ambientais (FOLADORI, 2001).

Nesses resultados finais das análises estatísticas foram trabalhadas figuras e tabelas acompanhadas de comentários explicativos, fornecendo, assim, uma interpretação simples do resultado estatístico apresentado, bem como destacando alguns exemplos de análise pelo cálculo multivariado (cluster) na identificação de grupos dissimilares, conforme demonstrados nos dendogramas, mais à frente.

5.1.2 Análise dos Questionários no Âmbito dos Colaboradores da Embrapa Acre, por Cargo de Analistas e Pesquisadores

A aplicação de questionários, como metodologia de pesquisa, visa ter a noção melhor dos personagens que fazem parte do ambiente de trabalho e conhecer suas expectativas diante dessa temática ambiental.

Prioritariamente, pesquisou-se a opinião dos colaboradores que atuam no campo experimental por participarem diretamente das pesquisas que, de certa forma, interfere no meio ambiente.

Atualmente, desse total aplicado de 47 questionários, perfazem 30% do quadro de colaboradores da Empresa. Para a idade, foi obtida uma média de 40,7 anos para todos os colaboradores da Embrapa.

Por meio da Figura 15, é possível visualizar a percepção de todos os colaboradores nos cargos de analistas e pesquisadores. Os dados foram padronizados para média 0 e variância 1, em uma matriz de correlação de seis proposições da escala likert utilizadas.

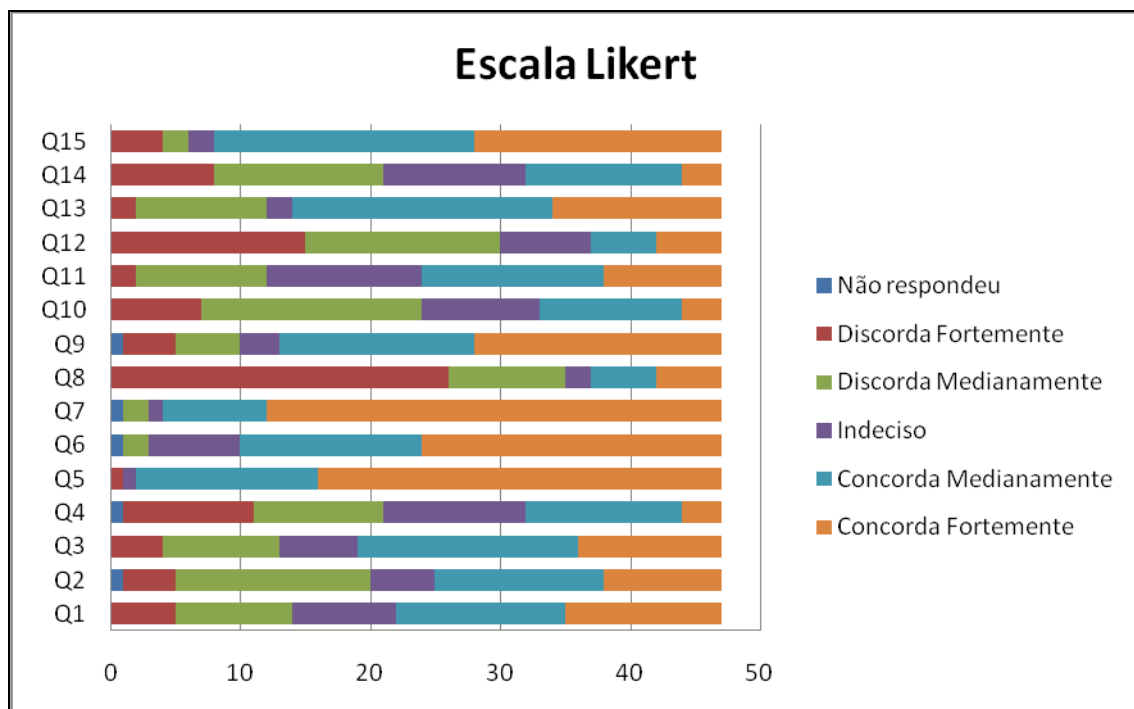


Figura 15 - Gráfico em relação à escala Likert.

Baseado em tabulação simples de estatísticas pelo editor microsoft Excel 2007, utilizou-se do Sistema SAS 9.2 para as análises mais detalhadas dos procedimentos estatísticos pertinentes, com demonstração das tabelas de clusters dos dados utilizados na escala likert, para colaboradores e gerentes, conforme consta na Figura 16.

Nessas discussões, dois grupos de questões serão analisados. Em primeiro nível, convém destacar a percepção de uma forma geral dos colaboradores centrada nas questões Q1, Q4, Q6 a Q12, pelo conhecimento geral adquirido, suas experiências e quais posicionamentos levam à consciência ambiental, sejam estes positivos ou negativos.

A consciência é fundamental para a conservação e manutenção da natureza, pois, tendo em mente que o mundo conta com recursos limitados, as pessoas fazem parte de um contínuo movimento de preservação do meio ambiente (WALDMAN e SCHENEIDER, 2000).

O segundo nível de discussão, além de trazer similaridades entre as questões Q2, Q3, Q5, Q13 a Q15, revelou-nos aspectos mais específicos, talvez em função da área em que trabalham ou mesmo a convivência de pesquisa no campo.

Essas questões estão no âmbito de quatro fases, das cinco definidas dentro de uma visão ecológica de Dunlap et al. (2000): antiantropocentrismo (questão 2), a fragilidade do equilíbrio do meio ambiente (questões 3 e 13), a rejeição do excepcionalismo (questão 14) e a possibilidade de uma crise ecológica (questões 5 e 15), indicando portanto uma visão mais pró-ambiental de todos os colaboradores da Embrapa Acre.

A quinta visão ecológica, que parece um pouco mais dividida nas opiniões, está na esfera da realidade de limites do crescimento. Essa análise consta do primeiro agrupamento que iremos analisar e consta ainda da escala de variáveis NEP, especificamente, as questões 1, 6 e 11.

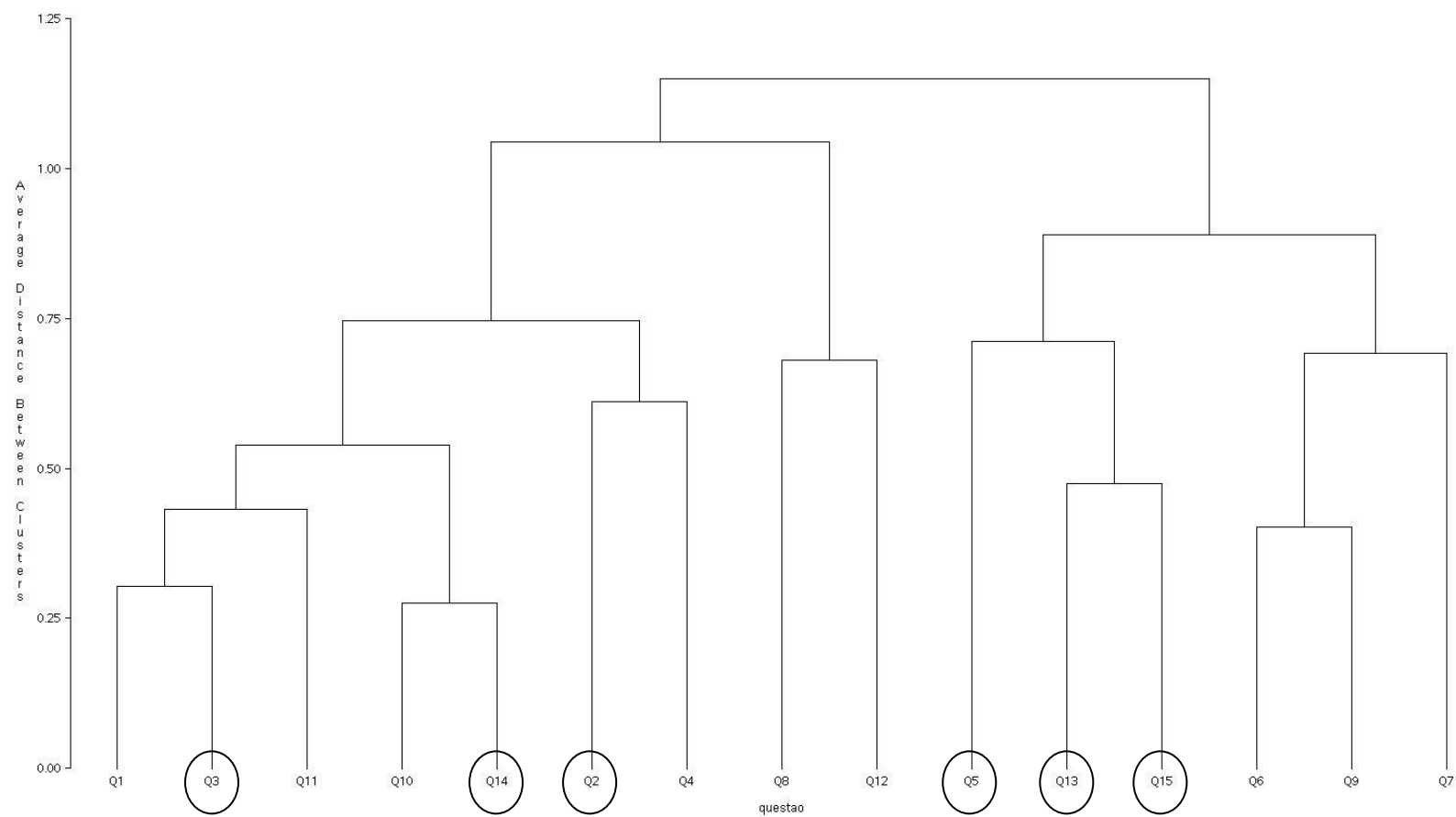


Figura 16 - Dendograma em relação à escala Likert, aplicado aos colaboradores da Embrapa Acre.

5.1.2.1 Análise das Questões dos Colaboradores: Q1, Q4, Q6 a Q12

Ainda com base na Figura 15, da Q1 – “Nós estamos chegando ao número de pessoas que a Terra pode suportar” demonstrou que 53,19% dos colaboradores concordam, 29,79% discordam e 17,02% estão indecisos sobre esta questão. Este resultado demonstra que a maioria dos entrevistados está consciente de que pode haver sim limitação do planeta e seus recursos naturais disponíveis, mas, em contraposição, há um percentual significativo de discordantes e indecisos que são 46,81%. Assim, mantém-se um equilíbrio de opiniões.

A Q4 – “A perspicácia humana irá assegurar que nós NÃO faremos a Terra inabitável”. Nesse ponto, temos que: 31,91% dos colaboradores discordam; 42,55% concordam e 23,4% estão indecisos sobre esta questão. Esse percentual entre indecisos e discordantes demonstra falta de confiança da investigação humana assegurar que “nós não faremos a terra inabitável”.

As questões Q6 – “A Terra tem riquezas em fontes naturais, nós temos apenas que aprendermos a desenvolvê-las” e Q7 – “Plantas e animais têm tanto direito de existir quanto os seres humanos”, apresentaram valores de concordância bastante expressivos de 78,72% e 91,49%, sequencialmente; os discordantes apresentaram o mesmo percentual nas duas questões, 4,25%; os indecisos são 14,89% e 2,13%, respectivamente.

Por um lado, talvez se possa notar fragilidade da capacidade de conhecimento, inteligência, como se verificou na questão Q4, mas as questões Q6 e Q7 evidenciam o contraste em relação a esta última questão de forma positiva. Surge, portanto, a percepção de compatibilidade do meio ambiente com pessoas, em uma convivência sustentável.

As percepções da Q8 – “O equilíbrio natural é suficientemente estável para absorver os impactos das nações industriais modernas”, se mostram positivas com 74,47% de concordância; 21,28% discordam e 4,25% estão indecisos sobre esta questão. As respostas apontam para o entendimento de equilíbrio ambiental com o desenvolvimento.

Q9 – “Apesar de nossas habilidades especiais, os seres humanos seguem sujeitos às leis da natureza”. Nesta questão, temos que 72,34% dos colaboradores concordam; 19,15% discordam e 6,38% estão indecisos. A percepção dos entrevistados demonstra que não se deve subestimar a ação ou reação do meio

ambiente, por mais conhecimento se tenha dela, evidenciando amadurecimento e respeito “às leis da natureza.”

Os resultados perceptivos para a questão Q10 – “A chamada “Crise Ecológica” que enfrenta a humanidade tem sido grandemente exagerada” apontou que 29,79% dos colaboradores discordam; 51,06% concordam e 19,15% estão indecisos sobre esta questão. Apesar de o resultado apresentar vantagem daqueles que concordam no exagero do caos ecológico, se considerar que os discordantes e indecisos perfazem uma percepção de 48,94%. Praticamente não há um grupo maior convencido dessa questão. Esse é um resultado que pode refletir ou influenciar na administração do campo experimental.

Analisando a questão Q11 – “A Terra é uma espaçonave, com espaço e fontes muito limitados”, tem-se que 48,94% dos colaboradores concordam; 25,53% discordam e 25,53% estão indecisos sobre esta questão. Corroborando com a questão anterior, desta feita, com a opinião de discordantes e indecisos superior aos que concorda. Esse resultado pode suscitar uma reação negativa dos respondentes contra a natureza, sem levar em conta o esgotamento dos recursos naturais.

E finalmente a questão Q12 – “O ser humano foi feito para reinar sobre o resto da natureza”. Tem-se que 21,28% dos colaboradores discordam; 63,83% concordam e 14,89% estão indecisos sobre esta questão. Essa predominância de opinião demonstra o grau de confiança de que ações bem estudadas e aplicadas, como este caso de uma empresa de pesquisa, possa ser uma alternativa de desenvolvimento sustentável como forma de domínio, como pode ser também de simples exploração de nosso meio ambiente, sem mediar as suas conseqüências.

5.1.2.2 Análise das Questões dos Colaboradores: Q2, Q3, Q5, Q13 a Q15

Conforme se verifica na Figura 17, a Q2 – “Os seres humanos têm o direito de modificar o ambiente natural para atingir suas necessidades” mostra que 46,81% dos colaboradores discordam; 40,42% concordam e 10,64% estão indecisos sobre esta questão. Apesar do equilíbrio nas respostas, se verificaram uma preocupação dos entrevistados quanto a rejeitar a interferência ambiental pelo ser humano e, com um percentual maior, se considerar os indecisos, alcançando 57,45%. Os resultados para essa questão são analisados de forma invertida.

Quanto à Q3 –“Quando os seres humanos interferem na natureza, se produz freqüentemente consequências desastrosas”, nesta questão o resultado demonstra que 59,57% dos colaboradores concordam; 27,66% discordam e 12,77% estão indecisos sobre este tema. Pode-se inferir que esses respondentes na sua maioria demonstram sensibilidade ecológica e responsabilidade quanto às suas ações.

E em relação à Q14 – “Os seres humanos irão aprender o suficiente sobre como a natureza funciona para serem capazes de controlá-la” apresenta 31,91% dos colaboradores discordantes; 44,68% concordam e 23,4% estão indecisos sobre esta questão. Também nesta análise os resultados são invertidos. A essa distribuição de valores percentuais pode-se atribuir uma consciência ambiental baixa.

Mediante os percentuais apresentados nessas três questões (Q2, Q3 e Q14), e duas delas com leituras inversas, as percepções colhidas estão divididas nas variáveis discordantes, indecisos e concordantes, mas prevalecendo ainda o senso comum e sinalizando para a busca de cuidados e melhorias da qualidade ambiental.

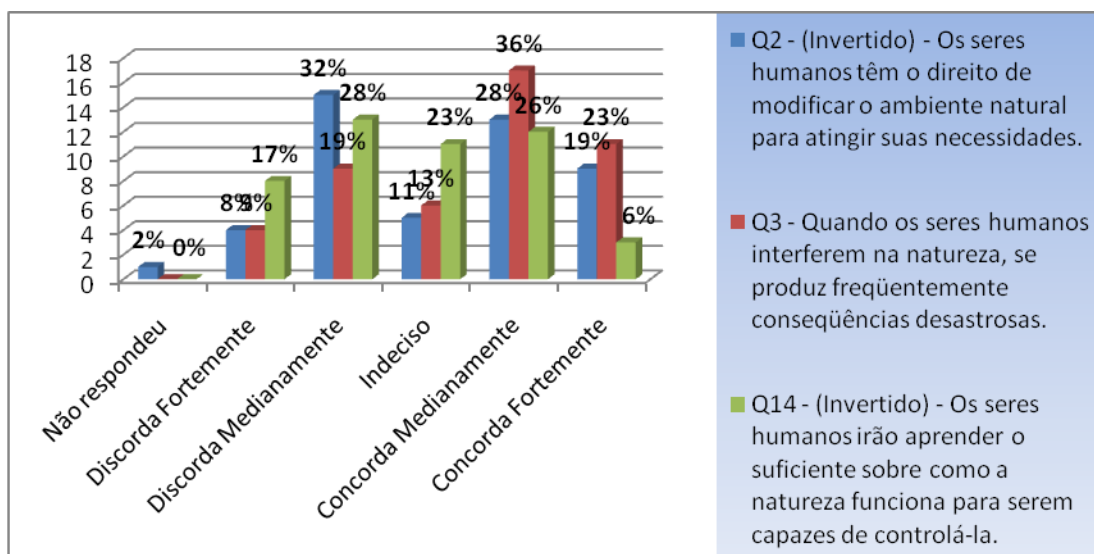


Figura 17 - Representação gráfica das questões Q2, Q3 e Q14.

Fechando a análise ambiental desse grupo, as próximas questões constantes da Figura 18, fornecem um diagnóstico bastante preciso e amplamente concordante, talvez muito pela visão dos entrevistados com a experiência profissional.

Para a Q5 - Os seres humanos estão abusando seriamente do meio ambiente, em que 95,74% dos colaboradores concordam; 2,13% discordam e 2,13% estão indecisos sobre esta questão.

Para a Q13 – “O equilíbrio natural é muito delicado e facilmente abalado” os resultados apresentaram que 70,21% dos colaboradores concordam; 25,53% discordam e 4,25% estão indecisos sobre esta questão. A Q15 – “Se as coisas continuarem no curso atual, nós iremos breve experimentar uma catástrofe ecológica maior” culminou com o seguinte resultado: 82,98% dos colaboradores concordam; 12,77% discordam e 4,25% estão indecisos sobre esta questão.

Esses resultados demonstram ainda que proposições bem fundamentadas, na questão ambiental, podem auxiliar a administração da empresa em um planejamento que atenda as expectativas daqueles que trabalham e utilizam do meio ambiente.

A percepção dos riscos ambientais constitui um dos temas que vêm sendo investigados no campo da percepção do meio ambiente. Enfatiza a percepção dos riscos e as tomadas de decisão, ou seja, as respostas humanas aos riscos nos níveis individual, comunitário e nacional (RIO e OLIVEIRA *et al.* 1999).

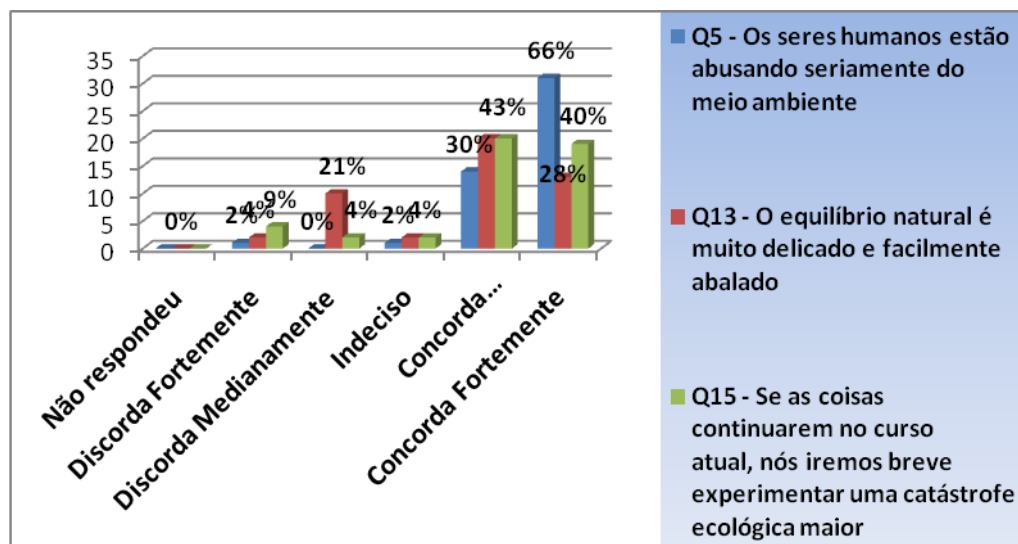


Figura 18 - Representação gráfica das questões Q5, Q13 e Q15.

5.1.3 Análise dos Questionários no Âmbito dos Gerentes da Embrapa Acre

Na análise da percepção ambiental das chefias, a visão administrativa e de planejamento sobre os recursos naturais interessam sobremaneira, pois, possui um papel estratégico de condução e construção das pesquisas e a proteção dos ambientes naturais.

Por ser uma amostra pequena a percepção ambiental investigada, se posiciona de modo equânime e algumas questões de consensos. As questões apontadas na Tabela 7 e no dendograma (Figura 19) mostram esses resultados, dentre outros.

As questões Q4, Q5, Q7, Q12 e Q15, apresentaram 100% de concordância, demonstrando entender à alta gerência em uníssono e que a inteligência pode ser capaz de sobrepujar prejuízos ambientais, conforme aponta na Q4, “a perspicácia humana irá assegurar que nós NÃO faremos a Terra inabitável”. Na Figura 24 observa-se que a distância média entre os agrupamentos está na faixa de 0,5, apresentando aqui comunalidades dessas variáveis.

Essas questões têm o reconhecimento da alta gerência de que o ser humano é capaz de danificar seriamente o ambiente, devendo para tanto agir com responsabilidade quanto aos seus recursos naturais. De forma generalizada há uma boa impressão da alta gerência nessas questões, que por sinal alinha-se a um dos valores constante do IV Plano Diretor da Embrapa Acre – 2008 – 2011 – 2023, (2008) em relação à responsabilidade socioambiental: “Interagir permanentemente com a sociedade, na antecipação e na avaliação das consequências sociais, econômicas, culturais e ambientais da ciência e da tecnologia, e contribuir com conhecimentos e tecnologias para a redução da pobreza e das desigualdades regionais.”

Em outros questionamentos feitos a alta gerência, houve maioria de opinião, nas questões Q2, Q9 e Q14. Na questão Q2, 75% discordam e 25% concordam quanto ao ser humano ter o direito de alterar o ambiente natural para atender suas necessidades, fornecendo a conotação de preocupação e conservação dos recursos naturais. Esse resultado alia-se, mesmo que de modo amplo, ao que Antunes (2005) declara aos gerentes de política ambiental, e do direito ambiental, em medir os resultados alcançados esperados da adoção de uma determinada medida, de forma que esta possa ser útil à comunidade.

Se comparar os resultados das questões Q9 e Q14, a mesma maioria dos gerentes concordando com 75%, o desempenho de nossas habilidades frente às leis

da natureza e o conhecimento como aliado para o controle do meio ambiente. As duas questões apresentam confiança dos gerentes no aprendizado e no conhecimento adquirido para uma maior consciência ambiental, mesmo não havendo unanimidade nas respostas.

Ao responderem a questão Q1: “está chegando ao número de pessoas que a terra pode suportar”, pode-se inferir um contraste de 50% entre concordantes e discordantes, sem apresentarem indecisões.

Os resultados para as questões Q3 e Q13, “quando os seres humanos interferem na natureza, se produz freqüentemente consequências desastrosas” e “o equilíbrio natural é muito delicado e facilmente abalado”, foram levantados apenas 25% de concordância dos líderes.

Com as variáveis da consciência ecológica Q6 “A Terra tem riquezas em fontes naturais, nós temos apenas que aprendermos a desenvolvê-las” e Q8 “O equilíbrio natural é suficientemente estável para absorver os impactos das nações industriais modernas”. A Figura 24 mostra que a Q6 apresentou uma dissimilaridade em relação a todas as outras, em razão que um dos entrevistados não indicou nenhuma resposta à questão, enquanto outros 25% estão indecisos e a média de 50% concordaram com a questão. Apenas neste ponto verifica-se que há indícios de uma consciência ambiental dividida em relação a essa afirmativa. Por outro lado, na Q8, os respondentes concordaram na maioria (75%), demonstrando afinidade nas suas opiniões gerenciais com as respostas fornecidas nas questões Q5 e Q6, já analisadas.

As respostas para as questões Q10 “a chamada crise ecológica que enfrenta a humanidade tem sido grandemente exagerada” e Q11 “a terra é uma espaçonave com espaço e fontes muito limitados”. Foram apontadas pelos gerentes com 50% de discordantes e 25% concordantes, após, 25% concordantes e 50% de discordantes, respectivamente. Os indecisos foram 25%. Apesar de demonstrar uma preocupação maior com o equilíbrio natural e a conscientização da escassez, na última questão, pode-se inferir um contraste dos gerentes quando comparado com a Q10. Os respondentes demonstraram minimizar a chamada crise ecológica.

Tabela 7 - Frequência da alta gerência da Embrapa Acre, conforme o questionário da escala Likert.

Questões	*NR	*DF	*DM	*I	*CM	*CF	Total
Q1 - Nós estamos chegando ao número de pessoas que a Terra pode suportar	0	1	1	0	2	0	4
Q2 (Invertido) - Os seres humanos têm o direito de modificar o ambiente natural para atingir suas necessidades.	0	1	0	0	2	1	4
Q3 - Quando os seres humanos interferem na natureza, se produz freqüentemente consequências desastrosas.	0	0	2	1	0	1	4
Q4 (Invertido) - A perspicácia humana irá assegurar que nós NÃO faremos a Terra inabitável.	0	1	3	0	0	0	4
Q5 - Os seres humanos estão abusando seriamente do meio ambiente.	0	0	0	0	1	3	4
Q6 - A Terra tem riquezas em fontes naturais, nós temos apenas que aprendermos a desenvolvê-las.	1	0	0	1	1	1	4
Q7 - Plantas e animais têm tanto direito de existir quanto os seres humanos	0	0	0	0	1	3	4
Q8 (Invertido) - O equilíbrio natural é suficientemente estável para absorver os impactos das nações industriais modernas.	0	2	1	0	0	1	4
Q9 - Apesar de nossas habilidades especiais, os seres humanos seguem sujeitos às leis da natureza.	0	0	1	0	0	3	4
Q10 (Invertido) - A chamada “Crise Ecológica” que enfrenta a humanidade tem sido grandemente exagerada.	0	0	1	1	2	0	4
Q11 - A Terra é uma espaçonave com espaço e fontes muito limitados.	0	0	1	1	1	1	4
Q12 (Invertido) - O ser humano foi feito para reinar sobre o resto da natureza.	0	2	2	0	0	0	4
Q13 - O equilíbrio natural é muito delicado e facilmente abalado	0	0	3	0	0	1	4
Q14 (Invertido) - Os seres humanos irão aprender o suficiente sobre como a natureza funciona para serem capazes de controlá-la.	0	0	3	1	0	0	4
Q15 - Se as coisas continuarem no curso atual, nós iremos breve experimentar uma catástrofe ecológica maior.	0	0	0	0	2	2	4
Total	1	7	18	5	12	17	60

* NR – Nenhuma resposta; DF – Discorda Fortemente; DM – Discorda Medianamente; I – Indeciso; CM – Concorda Medianamente; CF – Concorda Fortemente.

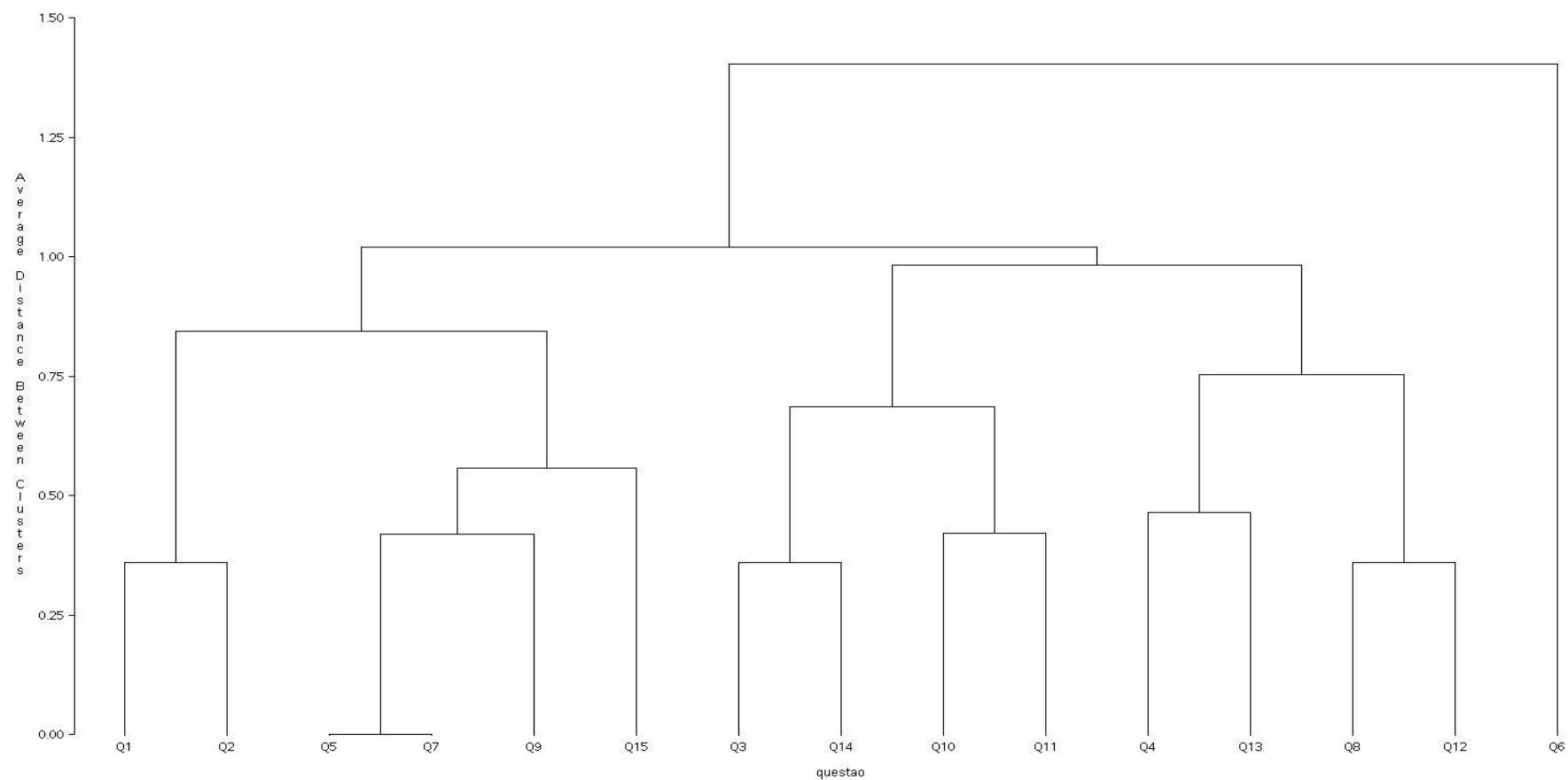


Figura 19 - Dendograma em relação à escala Likert, aplicado aos gerentes da Embrapa Acre.

5.1.4 Médias Significativas de Colaboradores: Cargos e Função Gerencial

Seguindo a distribuição do item 4.1.1.2, a Tabela 8 ilustra as médias relevantes das assertivas entre a variável de colaboradores com as variáveis da Escala – NEP.

Tabela 8 - Médias das assertivas de colaboradores da Embrapa Acre de variáveis da Escala-NEP

Assertivas	Colaboradores	Alternativa	Média %
Q2 (Invertido) - Os seres humanos têm o direito de modificar o ambiente natural para atingir suas necessidades.	Analistas/Pesquisadores	Discorda	46,81
		Concorda	40,42
		Indeciso	10,64
	Gerentes	Discorda	75,00
		Concorda	25,00
Q3 Quando os seres humanos interferem na natureza, se produz freqüentemente conseqüências desastrosas.	Analistas/Pesquisadores	Discorda	27,66
		Concorda	59,57
		Indeciso	12,77
	Gerentes	Discorda	50,00
		Concorda	25,00
		Indeciso	25,00
Q5 Os seres humanos estão abusando seriamente do meio ambiente.	Analistas/Pesquisadores	Discorda	2,13
		Concorda	95,74
		Indeciso	2,13
	Gerentes	Concorda	100,00
Q13 O equilíbrio natural é muito delicado e facilmente abalado	Analistas/Pesquisadores	Discorda	25,53
		Concorda	70,21
		Indeciso	4,25
	Gerentes	Discorda	75,00
Q14 (Invertido) - Os seres humanos irão aprender o suficiente sobre como a natureza funciona para serem capazes de controlá-la.	Analistas/Pesquisadores	Discorda	31,91
		Concorda	44,68
		Indeciso	23,40
	Gerentes	Indeciso	25,00
Q15 Se as coisas continuarem no curso atual, nós iremos breve experimentar uma catástrofe ecológica maior.	Analistas/Pesquisadores	Discorda	12,77
		Concorda	82,98
		Indeciso	4,25
	Gerentes	Concorda	100,00

Das seis variáveis acima, observa-se que o comportamento das médias entre colaboradores e gerentes é proporcional à amostra. Com exceção da assertiva Q3 -

“Quando os seres humanos interferem na natureza, se produz frequentemente consequências desastrosas” (ver Tabela 6), em que a consciência ecológica dos colaboradores de cargos de analistas e pesquisadores, 60% indicam maior preocupação com os impactos que podem ser causados pelo homem no meio ambiente, se comparados com os resultados dos gerentes. Nessa assertiva, 75% da alta gerência são discordantes e indecisos, todavia, sem oferecer maiores conflitos de respostas nas demais questões, com os colaboradores.

Na visão ecológica de possibilidade de uma crise, representada nas questões 5 e 15, a administração demonstra preocupação com o abuso humano sobre os recursos naturais, com 100% de concordância. No geral, esse comportamento pró-ambiental da empresa representada, por seus dirigentes e colaboradores atuantes no campo experimental da Embrapa Acre, respeito cada vez maior às normas ambientais e traz um custo-benefício favorável à imagem institucional.

O custo financeiro de reduzir o passivo ambiental e administrar conflitos sociais pode ser mais alto do que o custo de “fazer a coisa certa”, ou seja, de respeitar os direitos da sociedade e o meio ambiente de todos os povos. Estes fatores influenciam a percepção da opinião pública sobre a corporação, podendo ocasionar solução de continuidade para algumas atividades da empresa (VINHA 2003).

5.1.5 Resultados Finais dos Colaboradores e Gestores

A distribuição desses resultados, vinculada com as cinco fases da visão ecológica proposto por Dunlap *et al.* (2000), da Escala NPE, apenas endossou a escolha desse questionário junto à empresa. As visões foram focadas no antiantropocentrismo; fragilidade do equilíbrio do meio ambiente; rejeição do excepcionalismo, possibilidade de uma crise ecológica e na realidade de limites do crescimento.

Nesse âmbito, observou respostas equilibradas. Sem partidarismo. Sem a forma sectária e, também, experimentada com a isenção e liberdade. Desta forma, foi extremamente válida na análise dos hábitos e atitudes antes ao ambiente.

Assim, observa-se na Tabela 9 o resumo das distintas respostas obtidas na avaliação do questionário aplicado aos analistas, pesquisadores e gerentes.

Tabela 9 - Visões ecológicas e respostas ambientais dos Colaboradores

Visões Ecológicas	Respostas dos Colaboradores INDICAM
Antiantropocentrismo (questões 2, 7, 12)	Preocupação ambiental; Conservação dos recursos naturais; Senso comum; Cuidados e melhorias ambientais; Convivência sustentável; Responsabilidade do meio ambiente.
Fragilidade do equilíbrio no meio ambiente (questões 3, 8, 13)	Equilíbrio ambiental x desenvolvimento; Sensibilidade ecológica; Responsabilidade quanto ao meio ambiente; Planejamento ambiental; Mudanças de atitudes; Percepção de riscos ambientais.
Rejeição do excepcionalismo (questões 4, 9, 14)	Falta de confiança da investigação humana, sobre problemas ambientais; Inteligência frente aos prejuízos ambientais; Não subestimar o meio ambiente; Amadurecimento e respeito “às leis da natureza”; Inovação e reflexão; Aprendizado e conhecimento adquirido; Consciência ambiental.
Possibilidade de uma crise ecológica (questões 5, 10, 15)	Preocupação ambiental; Respeito às normas ambientais; Comportamento pró-ambiental; Custo x benefício favorável a Empresa; Minimização da chamada crise ecológica.
Reais limitações do conhecimento (questões 1, 6, 11)	Consciência na limitação de recursos naturais; Equilíbrio nas opiniões; Compatibilidade da natureza com pessoas; Baixo índice de conhecimento ambiental; Reação negativa contra a natureza.

Observa-se, portanto, as respostas e os fundamentos dos colaboradores da Embrapa Acre ao concordar plenamente com os objetivos de educação propostos pela Carta de Belgrado (1975), que dentre outras ações aponta:

- Tomada de consciência, e interesse, das pessoas, grupos sociais a adquirir maior sensibilidade com o meio ambiente em geral e seus problemas;
- Aquisição, pessoas e grupos sociais, de conhecimento. Uma compreensão básica do meio ambiente em sua totalidade. Associando seus problemas à presença humana. Nossa função e nossas ações quanto ao meio ambiente. Há a necessidade responsabilidade crítica;
- Adquirir atitudes para ajudar outras pessoas e aos grupos. Adquirir valores sociais e um profundo interesse pelo meio ambiente que os impulsiona a participar ativamente na sua proteção e melhoria;
- Ações humanas em adquirir aptidões que objetivam buscar soluções ambientais.
- Propiciar às pessoas e aos grupos sociais o direito prático e direto de avaliar providências e programas de educação ambiental, em função dos fatores ecológicos, políticos, sociais, estéticos e educativos;
- Participar conjuntamente com as pessoas e os grupos sociais no desenvolvimento de responsabilidade. Promover a urgente tomada de consciência das necessidades e dos problemas ambientais, para assegurar que sejam adotadas medidas adequadas.

5.1.6 Análise dos Questionários feitos aos Indivíduos das Comunidades de Entorno da Embrapa Acre

Conforme vimos no item 4.3.1.2, a representatividade do entorno para a obtenção da percepção ambiental inclui as Vilas Santa Cecília, Albert Sampaio, Dom Moacyr e quatro escolas públicas. A tomada de uma consciência ambiental, frente aos problemas sociais como pobreza, criminalidade, falta de saneamento básico e a carência de aparelhos funcionais, pode vir carregada de sentimentos dos respondentes frente às suas necessidades e o que acham sobre suas ações na natureza.

Por outro lado, e antes de discorrer sobre os resultados em si, a percepção e a educação ambiental não são exclusivas deste estudo, tendo em vista que a própria Empresa apresentou sempre iniciativas pontuais, sejam em determinados momentos com moradores e, em outros, com algumas dessas Escolas. Mais uma razão importante para conhecer como que essas comunidades percebem o ambiente em que vivem e o quanto de influência e conhecimento possuem acerca da questão ambiental.

O andamento da presente pesquisa, envolvendo a percepção ambiental dos entrevistados, está diretamente ligado à qualidade do questionário adotado (PELISSARI *et al.*, 2005).

5.1.6.1 Análise Descritiva dos Questionários da Vizinhança

A Tabela 10 demonstra a análise descritiva dos questionários aplicados no entorno da Embrapa Acre. A mesma demonstra a frequência e o percentual representativo de cada questão.

Em relação ao ser questionado individualmente, 61,9% consideraram que causam efeito ao meio ambiente, 89,29% sentem-se incomodados com os problemas ambientais e 54,76% dos questionados fizeram mudanças em relação ao incômodo. 40,48% não fizeram nada. Essa ação individual do cidadão demonstra o quanto a questão ambiental tem despertado a consciência ambiental de comunidades mais simples.

Outro dado importante, e dividido, diz respeito à qualidade de vida no entorno da Embrapa. 30,95% dos indivíduos deste trabalho consideram boa. Todavia, 27,38% apontaram como regular e 4,76% como péssima, além de 11,90% que responderam não saber dizer ou o que significa. Portanto, a maioria (44,04%) encontra-se desfavorável quanto o desenvolvimento social atual.

Também em relação ao desenvolvimento, no aspecto ambiental, mediu-se que 44,05% dos respondentes não têm elementos para opinar sobre a Embrapa, e 25% acreditam que esta investe em meio ambiente e procura cumprir as exigências ambientais. Em relação ao apoio da Embrapa Acre às iniciativas ambientais, 67,85%, os entrevistados disseram que não recebem nenhum ou quase nenhum apoio. Apenas 10,71% conseguem este apoio na comunidade.

Apesar de considerarem, 60,71%, que a sociedade em geral é a principal responsável pelos efeitos ao meio ambiente, 66,67% dos respondentes atribui ao Estado a responsabilidade maior em proteger a natureza, o meio ambiente.

Com base nos questionários, a educação ambiental atua de forma preocupante. Apenas 39,29% dos entrevistados consideram que as instituições de ensino abordam com frequência as questões ambientais, enquanto que 55,95% acreditam que raramente ou eventualmente a educação estatal “faz seu papel”.

Em relação ao desenvolvimento sem impactos ambientais, 63,10% dos indivíduos deste trabalho consideram que pode haver esse desenvolvimento, desde que haja controle das fontes poluidoras. Por outro lado, a questão que aborda e relacionam os níveis de poluição e de saúde, a maioria (45,24%) dos respondentes considera que existem.

Em relação a este estudo, 63,10% dos indivíduos entrevistados acreditam que esta pesquisa pode dar bons resultados, e 25% acreditam que talvez possa.

Tabela 10 - Resultados da análise descritiva da vizinhança.

Questões	Alternativas	Freq.	%
1 – Você considera que causa algum efeito ao meio ambiente?	Não respondeu	9	10,71
	Sim	52	61,9
	Não	15	17,86
	Não Sei	8	9,52
2 – Você sente-se incomodado com algum problema relacionado ao meio ambiente (ruído, desmatamento...)	Não respondeu	2	2,38
	Sim	75	89,29
	Não	7	8,33
3 - Em relação a tal incômodo, tomou alguma atitude para mudar a situação?	Não respondeu	4	4,76
	Sim	46	54,76
	Não	34	40,48
4 – Qual foi a sua atitude para mudar a situação?	Não respondeu	6	7,14
	Abaixo Assinado	4	4,76
	Conversou com professor	6	7,14
	Tratou assunto com amigo	15	17,86
	Tratou assunto com político	1	1,19
	Presente a uma manifestação	3	3,57
	Contato com órgão ambiental	2	2,38
	Filiação a uma ONG	1	1,19
	Participou audiência pública	2	2,38
	Não fez nada	34	40,48
5 – Como você classifica a qualidade de vida no entorno da Embrapa Acre?	Outro	10	11,9
	Não respondeu	3	3,57
	Ótima	21	25
	Boa	26	30,95
	Regular	23	27,38
	Péssima	4	4,76
6 - Você considera que a Embrapa Acre investe em meio ambiente?	Não sabe o que é	7	8,33
	0 – não respondeu	6	7,14
	1 – investe e cumpre exigência	21	25
	2 – investe com danos	7	8,33
	3 – omitem informações	6	7,14
	4 – utilizar recursos	7	8,33
	5 – não sabe opinar	37	44,05

7 - Em sua opinião, e em relação à comunidade onde mora, a Embrapa Acre apóia iniciativas ambientais?	Não respondeu	2	2,38
	Não	26	30,95
	Às vezes	31	36,9
	Sim	9	10,71
	Nunca houve	16	19,05
8 - O Instituto de Meio Ambiente do Acre – IMAC, conta com profissionais e rede de monitoramento ambiental dos níveis de poluição da região. Você conhece os resultados obtidos?	Não respondeu	1	1,19
	Não, desconhece a rede	17	20,24
	Não, apesar de conhecer a rede	9	10,71
	Não, mas teria interesse em conhecer	47	55,95
	Sim	10	11,9
9 - Você conhece alguma ONG voltada à defesa do meio ambiente que atue no entorno da Embrapa Acre?	Não respondeu	1	1,19
	Sim	3	3,57
	Não	80	95,24
10 - Qual setor você classifica como principal responsável pelos efeitos ao meio ambiente?	Não respondeu	9	10,71
	Governo	4	4,76
	Indústrias	8	9,52
	Agropecuária	11	13,10
	Sociedade em geral	51	60,71
	Outro	1	1,19
11 - Qual setor você classifica como o mais envolvido com a proteção do meio ambiente?	Não respondeu	3	3,57
	Governo	56	66,67
	Indústrias	4	4,76
	Setor agrícola	3	3,57
	Sociedade em geral	9	10,71
	Setor comercial	0	0
	Outro	9	10,71
12 - Você considera que os governos, em relação às atividades que desenvolvem	0 – não respondeu	4	4,76
	1 – investe e cumpre exigência	15	17,86
	2 – investem com danos	40	47,62
	3 – não investem e causa danos	4	4,76
	4 – não investem e não cumpre	8	9,52
	5 – não investem mais fiscaliza	2	2,38
	6 – não sabem opinar	11	13,10
13 - Você considera que nas instituições de ensino as questões ambientais são adequadamente abordadas?	Não respondeu	2	2,38
	Freqüentemente	33	39,29
	Eventualmente	23	27,38
	Raramente	24	28,57
	Nunca	2	2,38
14 - Você acha que pode haver desenvolvimento econômico e social sem a geração de impactos ambientais?	0-não respondeu	2	2,38
	1-sim, com controle	53	63,10
	2-não, o impacto é o preço	10	11,90
	3-não, o impacto é inerente	10	11,90
	4-não sabe opinar	9	10,71
15 - Você acredita que há alguma relação entre os níveis de poluição de uma região e a saúde da população local?	Não respondeu	2	2,38
	Não	5	5,95
	Sim, apenas em alguns casos de poluição	28	33,33
	Sim, em todos os casos de poluição	38	45,24
	Não sei	11	13,10
16 - Qual destes setores, em sua opinião, consome mais água?	Não respondeu	3	3,57
	Comércio	0	0
	Indústria	3	3,57
	Agricultura	7	8,33
	Pecuária	0	0
	Abastecimento público de água	59	70,24
	Não há diferença entre eles	12	14,29
17 - A água que é consumida na sua advém de...	Não respondeu	3	3,57
	Poço artesiano/Escavação particular	65	77,38
	Captação direta de um curso de água	0	0
	Fonte	1	1,19
	Estação de tratamento	10	11,90
	Caixa d'água	4	4,76
	Outra	1	1,19
18 - Você confia na qualidade da água recebida, para consumo, em sua casa?	Não respondeu	3	3,57
	Sim	38	45,24
	Não	16	19,05
	Às vezes tenho duvidas	27	32,14
19 - E na qualidade da água obtida de poços	Não respondeu	2	2,38

artesianos / escavações particulares (tipo amazônico)?	Sim	37	44,05
	Não	13	15,48
	Às vezes tenho dúvidas	32	38,10
20 - Você acredita que uma pesquisa como essa, a ser aplicada à comunidade local e alunos, com posterior discussão dos resultados, pode influenciar positivamente na conscientização de todos em termos da necessidade do cuidado?	Não respondeu	2	2,38
	Sim	53	63,10
	Talvez	21	25
	Não	3	3,57
	Depende	5	5,95

5.1.6.2 Análise Estatística

Analisando o dendograma (Figura 20), observou-se que a escola Raimundo Melo, em vários questionários, apresenta grupos dissimilares em relação aos demais ($\text{dist}=1,4232$, foi a maior verificada). Para essas distâncias euclidianas, de maior medida de dissimilaridade, menor será a semelhança entre os indivíduos. A razão principal das Escolas é lograr diferentes significativamente em relação à escolaridade de seus respondentes ($X^2=9,46$; $gl=3$; $p=0,238$ ou menor que 0,05).

As razões principais constatadas nos questionários com dissimilaridades têm como fator preponderante em todas as escolas o nível de escolaridade baixo.

Foi observada nesses respondentes a impaciência para a leitura e entendimento do questionário para finalmente descrever de suas respostas, e com pouco entendimento, de forma incompleta.

O dendograma apresenta mais similaridades, pois, observa-se o coeficiente de correlação parêntese e observa-se a medida de similaridade entre as distâncias de 0,5000 a 1,000 (Figura 20), demonstrando assim maior semelhança entre os indivíduos. Como exemplo, pode ser citada a qualidade de vida pesquisada ao redor da Embrapa Acre. As Escolas não diferem significativamente em relação à percepção da qualidade de vida ($X^2=2,72$; $gl=3$; $p=0,4373$).

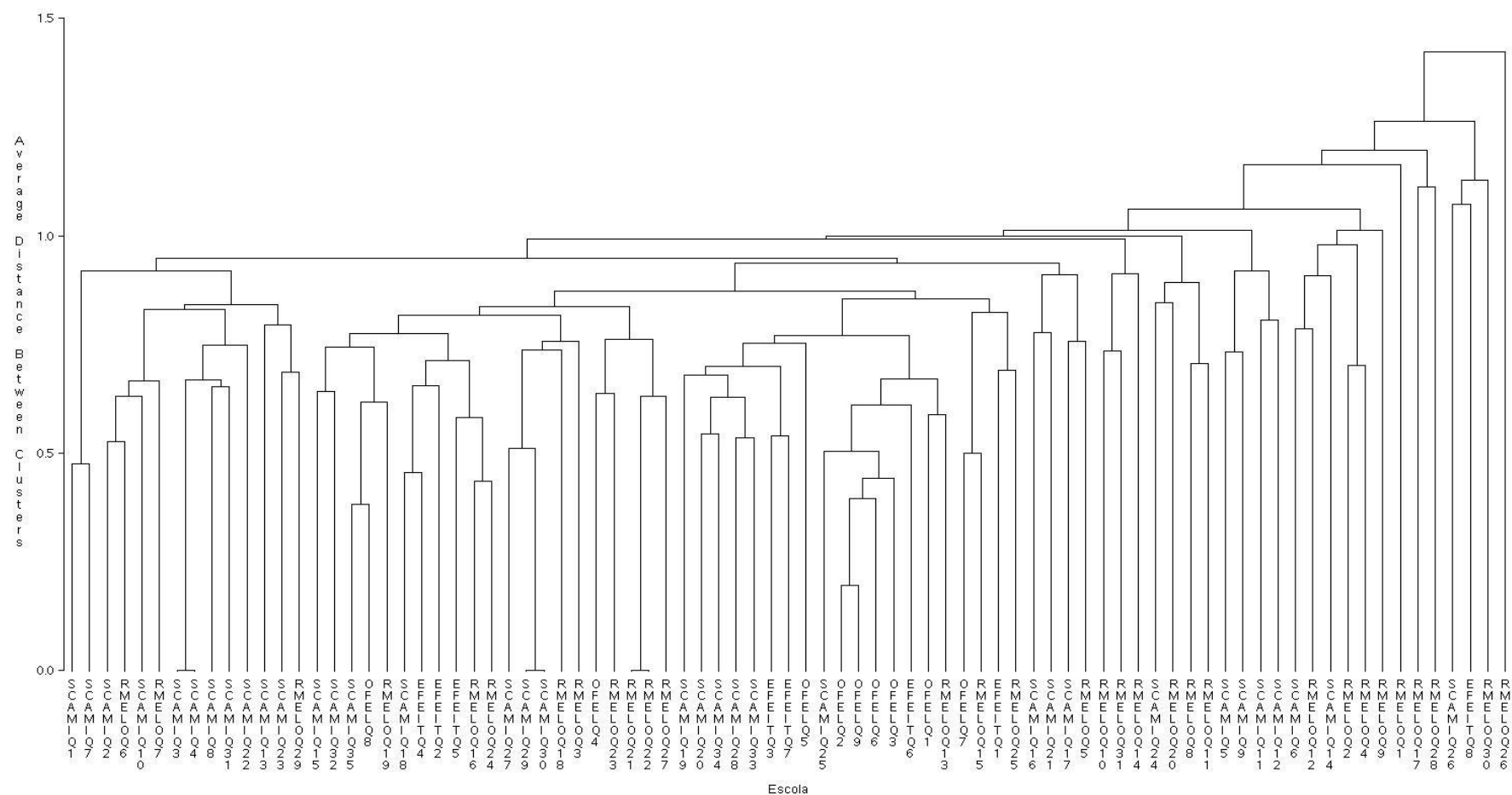


Figura 20 - Dendrograma em relação ao questionário NEPA, aplicado no entorno da Embrapa Acre.

5.1.7 Resultados Finais dos Vizinhos

A percepção ambiental como instrumento de avaliação na gestão ambiental da Embrapa Acre, indicaram pouco conhecimento dos vizinhos sobre a região pesquisada.

A Tabela 11 apresenta a síntese da análise de teor dos questionários (variáveis) e que levaram em conta suas características dos entrevistados (gênero, idade, escolaridade, local que estuda e reside).

Tabela 11 – Integração das principais dimensões com as respostas dos vizinhos

Dimensão/Categoria	Respostas da vizinhança INDICAM
Processos de percepção (importância, prioridade dos principais problemas...)	Reconhecimento que causa efeito ao meio ambiente; Sentem-se incomodados com a agressão à natureza; Os vizinhos estão divididos quanto a tomar uma postura de tratar os incômodos contra o ambiente; Consciência ambiental baixa, porém, existência de preocupação.
Embrapa Acre	Opiniões divididas quanto qualidade de vida no entorno da empresa; Nível de conhecimento baixo quanto a investimento no meio ambiente, pela empresa; Não há apoio em relação a iniciativas ambientais; Ausência de planejamento ambiental com participação da vizinhança; Mudanças de atitudes quanto à política ambiental;
Papel do poder público, ONGs e instituições de ensino	Não conhecem ações do poder público responsável pelo monitoramento ambiental; Admitem serem responsáveis pelos efeitos ao meio ambiente, mas transferem para o Governo o principal agente de proteção à natureza; Não conhecem e, assim, não participam de nenhuma ONG voltada à defesa do meio ambiente; A educação ambiental nas Escolas mostra-se apática quanto às questões ambientais; Os moradores indicam crescimento sustentável sem impactos, controlado.
Saúde e qualidade da água	Consideram que a saúde sempre será afetada em casos de poluição; Opiniões dividem-se em confiar e terem dúvidas quanto à forma de aquisição e qualidade da água.
Resultado da pesquisa	Os moradores em sua maioria consideram que essa pesquisa pode ajudar à conscientizar todos com respeito ao meio ambiente.

5.2 RESULTADOS II

O uso das fotografias aéreas em conjunto com as imagens do satélite spot quatro permitiu mapear os diferentes alvos de estudo na área experimental da Embrapa. Além da identificação, foi possível suprimir dúvidas em locais onde havia divergências, como as águas presentes na área, conforme apontado na Figura 22.

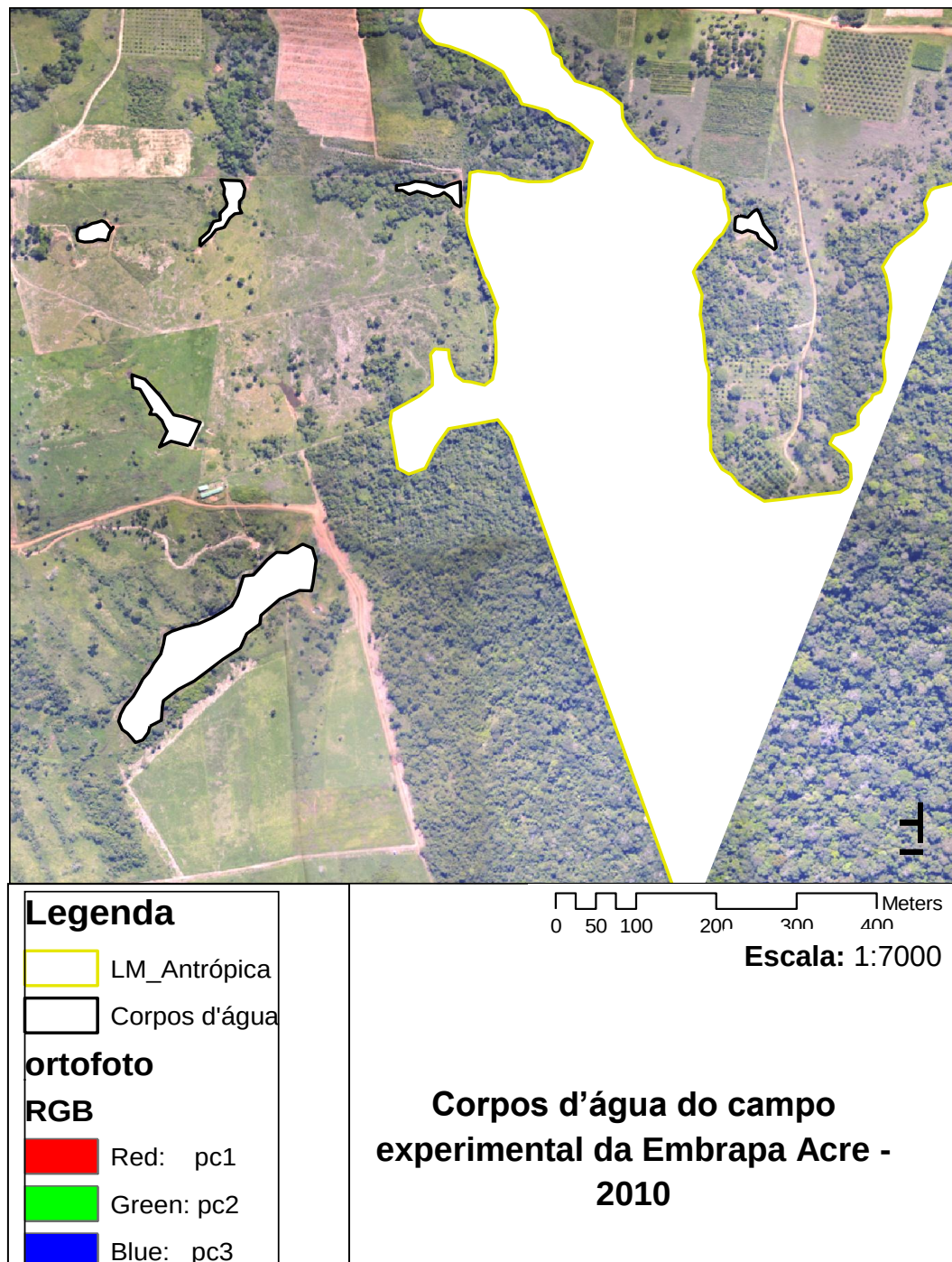


Figura 21 - Identificação de corpos d'água na ortofoto do campo experimental.

5.3 DISCUSSÕES

Considerando os resultados gerados pelos questionários, bem como os resultados determinados pelo SIG, sugere-se um plano de gestão ambiental para o campo experimental da Embrapa Acre. Com um abrangente planejamento ambiental da região há chances de se incluir alguns elementos participativos básicos, conforme a Figura 23.

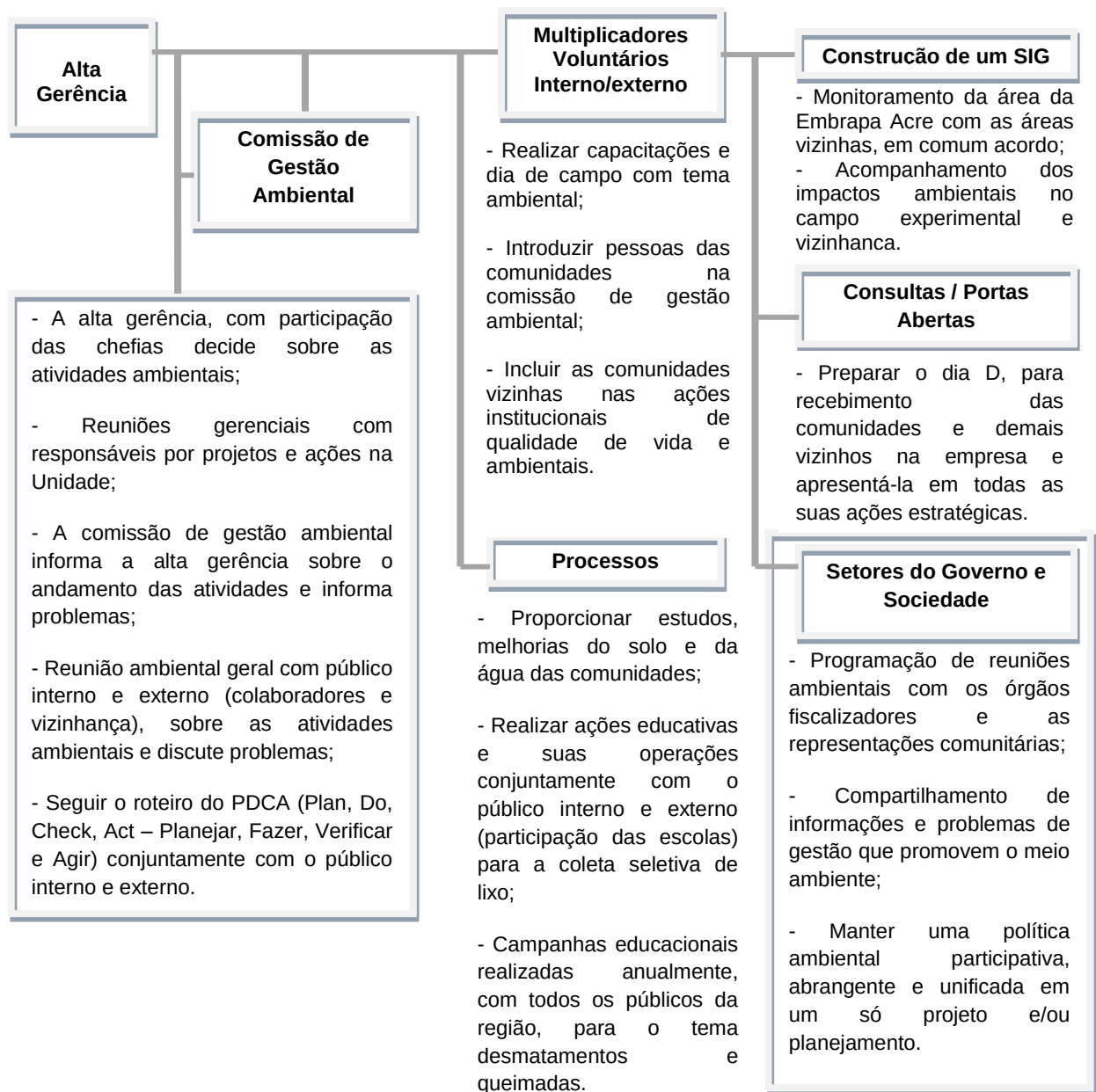


Figura 23 - Organograma de um plano de gestão ambiental para a Embrapa Acre.

Devem ser levados em conta ainda os seguintes aspectos:

a) O estudo envolvendo a opinião de colaboradores, gerência e, sobretudo, a vizinhança nessa estrutura de comunicação (questionários), tendo como referência a gestão ambiental da Embrapa Acre, se mostrou extremamente importante. Conforme especificados nos procedimentos metodológicos para o presente trabalho, buscou-se conhecer em que níveis se configuram os conceitos e percepções das pessoas que interagem com o campo experimental da Embrapa Acre.

Os questionários aplicados apresentaram a opinião de analistas, pesquisadores, gerência e vizinhos. Tais observações foram enquadradas em um conjunto de categorias e descritas às variáveis possíveis dessas percepções ambientais dos entrevistados acerca do contexto da empresa. Como exemplo, a questão sete, indaga às comunidades vizinhas sobre sua opinião a respeito da Embrapa Acre e o apoio às iniciativas ambientais.

Em relação às variáveis (Tabela 9) dos colaboradores da Embrapa Acre, os resultados apresentaram um conjunto de respostas que indicam o conhecimento destas pessoas sobre o campo experimental, em estudo, tendo em vista o vínculo trabalhista e dos recursos naturais disponíveis na região.

b) Notadamente, não se tem uma consulta e/ou dependência das comunidades ao redor, para o desenvolvimento de seus projetos de pesquisa.

Aqui está o ponto para se fazer progressos. Troca de informações claras e completas e em linguagem acessível para leigos, ou seja, divulgação de informações e encorajamento dos participantes a opinarem de forma que haja um entendimento de todos no processo da gestão ambiental.

Obter resultados pela consulta estabelece objetivo e metas para discussões. O exemplo claro e prático foi dado pela própria Unidade, em 2008, quando da elaboração do IV Plano Diretor da Unidade 2008-2011-2023, realizado em conjunto com todos os seus colaboradores.

Essa cooperação deixa de ser apenas uma opção da empresa, e passa a ser senso comum de interdependência dos colaboradores na construção de uma gestão mais eficaz. Como remate é importante frisar que o comportamento da empresa é analisado pela sociedade, tanto no ambiente interno como externo (GAION, *et al.*, 2008).

c) O estudo da área da Embrapa Acre, portanto, com a utilização de questionários na empresa e vizinhança, visa, além de obter resultados claros, um direcionamento para a troca de experiências onde todos falam abertamente de todas as questões ambientais pertinentes e trabalham em conjunto no desenvolvimento sustentável (SILVA; CÂNDIDO; FREIRE, 2009).

Assim, esses resultados constatados pelas entrevistas podem ser complementados ainda, da seguinte forma:

- as melhorias nas condições de vida da comunidade não são percebidas pela empresa em suas ações socioambientais;
- ter a possibilidade de medir o nível de retorno da sua atuação socioambiental, nessa relação com os colaboradores e comunidades, em pautas como: melhoria na imagem institucional da empresa; maior contribuição para o alcance de seus objetivos estratégicos; colaboração das comunidades nas pesquisas da empresa; e identificação de benefícios nas comunidades.
- garantir a eficiência na gestão ambiental com segurança de seus colaboradores e das comunidades vizinhas.
- buscar e manter um bom relacionamento com colaboradores e comunidades, consolidando uma política ambiental abrangente.

As variáveis identificadas mais claramente, pelas pessoas entrevistadas nas comunidades vizinhas à Embrapa Acre: Vilas Santa Cecília, Albert Sampaio e Dom Moacyr, são apontadas de forma mais indireta exatamente pelas questões que não ajudaram a aprofundar os impactos ambientais.

d) A predominância de pessoas na faixa etária de 27 a 48 anos e em baixo nível de escolaridade, muitos semi-analfabetos, caracterizou como baixo o nível de estudo na região, fraco, e, mais dependente dos recursos naturais ou a exploração desse meio.

Os entrevistados reconhecem que são causadores de impactos ambientais. Contudo, citam o governo como o responsável direto para proteger o meio ambiente. No indicador que diz respeito à qualidade de vida no entorno da Embrapa Acre e suas iniciativas ambientais, foram divididos nas opiniões. E há bastante

desconfiança com relação à própria poluição como prejudicial às suas saúdes e a qualidade da água que consomem. É perceptível que os entrevistados conhecem bem alguns problemas ambientais que a região enfrenta, tanto as queimadas quanto os desmatamentos, e que podem ter soluções adequadas, porém, não será apenas pela mobilização e iniciativa comunitária, mas principalmente pelo poder público, e neste caso, a Embrapa Acre se torna a representante primeira.

e) Notou-se nos entrevistados uma percepção ambiental, confusa, desconfiada que não se considera dentro de contexto de sua conservação. Aspectos de natureza social, econômica, cultural, político-institucional, interligados e capazes de dispor de uma visão mais holística daquela realidade, conforme argumentou Carvalho (2012).

Um dos propósitos desse estudo, portanto, é conhecer a percepção ambiental das pessoas que vivem e trabalham nas comunidades vizinhas. A relação que a Embrapa Acre representa para o grupo estudado e como essas pessoas se relaciona com o campo experimental e suas pesquisas, com o meio ambiente e humano.

A partir dessas premissas, é possível à administração traçar um perfil sobre a Embrapa Acre como influenciadora na vida das comunidades. Desta forma, a iniciativa de se inserir na participação mútua de gestão ambiental e funcionalidade do campo experimental da Embrapa Acre, se torna premente para a empresa.

f) O estudo permitirá aos pesquisadores e aos gestores ter uma visão mais atualizada e global das áreas ocupadas e livres para experimentação no contexto da Embrapa Acre. Para tanto, se faz necessário cada vez mais o envolvimento de profissionais no treinamento de usuários de SIG, com informações sobre princípios básicos de cartografia e necessidades espaciais como parte de formação SIG, a fim de facilitar a operacionalização de um sistema de informação geográfica e, sobretudo, da qualidade de dados incorporados em um SIG (WALSH, 1987).

6 CONCLUSÕES

Para este estudo, as metodologias de gestão ambiental utilizadas atingiram os objetivos propostos com o levantamento da percepção das pessoas presentes nesse meio natural.

Os resultados obtidos pelas entrevistas na Embrapa Acre trouxeram a confirmação da existência de compromisso, responsabilidade e maior consciência em relação aos recursos naturais. No geral, a receptividade quanto às questões apresentadas pelo uso da Escala-NEP foi estimuladora e trouxe reflexão entre os entrevistados na Empresa.

De acordo com os resultados e a relação feita entre àqueles que atuam no campo experimental (analistas, pesquisadores e gerentes), ficou evidente que ambos compartilham da questão ambiental e se direcionam para uma gestão ambiental eficiente. Uma restrição surgiu quanto à utilização do questionário com a Escala-NEP, que foi não ter obtido explicitamente dos colaboradores da Embrapa Acre as relações ambientais com o entorno. Todavia, essa limitação somente contribuiu para que novas pesquisas nesse sentido sejam realizadas.

Ficou evidente na pesquisa com a vizinhança que os alunos e moradores respondentes ao questionário NEPA, independentemente das Vilas e Escolas utilizadas neste processo, apresentaram respostas semelhantes de percepção ambiental e com um bom nível de correlação na maioria delas.

Na esfera da vizinhança os questionários aplicados trouxeram a confirmação de que os resultados auferidos atingem direto ou indiretamente a Embrapa Acre e mostram na prática as perceptivas dos respondentes que acreditam de fato haver um distanciamento entre essas comunidades e a empresa.

Sugere-se, portanto, uma aproximação maior da empresa, de forma mais incisiva, sinalizando uma permanente parceria, participação efetiva, que satisfaça colaboradores em geral da Embrapa Acre e comunidades vizinhas, nessa dinâmica socioeconômica e de desenvolvimento ambiental. Uma dessas formas é a própria educação ambiental, que já vem sendo adotada pela Embrapa Acre de forma pontual, nessas comunidades. A presença constante da vizinhança por meio de programas existentes, como este, proporciona conhecimento e contato com os recursos naturais a sua volta e maior compreensão dos trabalhos executados pela

empresa. E, neste estudo, há sinalizações claras para que sejam adaptados tais programas que hoje vigoram na empresa.

O estudo tirou vantagem, ainda, da análise e do emprego de imagens aéreas para propor como sugestão a Empresa um Sistema de Informação Geográfica que monitore e gerencie permanentemente o campo experimental da Embrapa Acre.

A limitação encontrada para esse monitoramento, com uso de imagem aérea, é tão somente pelo custo mais elevado. Também deve se atentar para a melhor época do ano para captura dos alvos a fim de se obter mais eficiência nesse processo.

Essa metodologia pode ser desenvolvida em outras Unidades da Embrapa Acre, tendo em vista que a empresa possui, em sua maioria, características semelhantes, podendo seguir as fases de sondagens de comunidades, bem como das técnicas realizadas neste estudo.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACRE. Governo do Estado do Acre. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre. **Zoneamento ecológico-econômico: recursos naturais e meio ambiente** – documento Rio Branco: SECTMA, 2000a. v. 1. 116p.

ACRE. Governo do Estado do Acre. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre**. Fase II. Escala 1/250.000. Documento Síntese. 2. Ed. Rio Branco: SEMA, 2010. p. 30.

AGUIAR M. A. A; ARRAIS S. D. Sistema de gestão ambiental de acordo com a NBR ISO 14001: desafios e perspectivas. *In*: MACEDO, K. B. **Gestão Ambiental e Organizações: interfaces possíveis** (Coord.). Goiânia: Ed. da UCG/Ed. Vieira, 2008. 407p.

ANTUNES, P. B. **Curso de Direito Ambiental: doutrina, legislação e jurisprudência**. Rio de Janeiro. Lúmen Juris, 2005. p. 37.

A QUESTÃO AMBIENTAL URBANA: **Cidade de São Paulo**. São Paulo. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. 1993. p. 766.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BASSOI, L. J; GUAZELLI M. R. Controle ambiental da água. *In*: PHILIPPI JR., A.; ROMÉRIO, M. A; BRUNA, G. C. (Ed.) **Curso de Gestão Ambiental**. 1. Ed. Barueri, SP: Manole, 2004. 1045p.

BECHTEL, R. B.; VERDUGO V. C.; PINHEIRO, J. Q. “Environmental Belief Sytems: United States, Brazil and Mexico.” **Journal of Cross-Cultura Psychology**30(1). 1999. 122-128.

BERRY, M.J.A.; LINOFF, G. **Data mining techniques**. John Wiley & Sons, Inc. New York. 1997.

BRASIL, **Constituição da República Federativa do Brasil**, 1998.

BRASIL. Ministério de Meio Ambiente, MMA. **Carta de Belgrado (1975)**. Brasília. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/deds/pdfs/crt_belgrado.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2012.

BUITEN, H. J. General view of remote sensing as a source of informatio. *In*: BUITEN, H. J. & CLEVERS, J. G. P. W. **Land observation by remote sensing: theory and applications**. Amsterdam: Gordon and Breach Science, 1996. p.9-26.

BURROUGH, P. A.; McDONNELL, R. A. **Principles of geographical information systems**. Oxford: Oxford University Press, 1998. 333p.

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. Princípios básicos em geoprocessamento. *In*: ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistema de Informações geográficas: Aplicações na Agricultura**. 2. ed. rev. e amp. Brasília: Embrapa, 1998. 434p.

CARDOSO, D; RIEDEL, P. S; VEDOVELLO, R; BROLLO, M. J; TOMINAGA, L. K. Compartimentação fisiográfica do município de Peruíbe, litoral de São Paulo – uma abordagem metodológica como subsídio à avaliação geotécnica de terrenos. **Revista Pesquisas em Geociências**, 36 (3): 251-262. set. / dez. 2009, versão online publicada em 16/08/2010. Instituto de Geociências, UFRGS, Porto Alegre, RS. Disponível em: www.pesquisasemgoeciencias.ufrgs. Acesso em: 06 ago. 2012.

CARVALHO, E. K. M. A; SILVA, M. M. P; CARVALHO, J. R. M. Percepção ambiental dos diferentes atores sociais de Vieiropólis, PB. **Qualit@s Revista Eletrônica** ISSN 1677 4280 Vol.13. No 1 (2012). Disponível em: <http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/viewFile/1462/789>. Acesso em: 06 ago. 2012.

COIMBRA, J. A. A.. Linguagem e Percepção Ambiental. *In*: PHILIPPI JR., A.; ROMÉRIO, M. A; BRUNA, G. C. (Ed.) **Curso de Gestão Ambiental**. Barueri: Manole, 2004, 1045p.

DUNLAP, R. E.; VAN LIERE, K. D. The “new enrionmental paradigm”: a proposed measuring instruments and preliminary results. **The Journal of Environmental Education**, v. 9, p. 10-19, 1978.

DUNLAP, R. E. et al. Measuring endorsement of the new ecological paradigm: a revised NEP scale. **Journal of Social Issues**, v. 56, n. 3, p. 425-442, 2000.

EMBRAPA ACRE. 35 anos, **Publicação Comemorativa**. Rio Branco, 2011. 31p.

EMBRAPA ACRE. **Inventário de emissões antrópicas e sumidouros de gases de efeito estufa do Estado do Acre, Ano-Base 2010**. FALBERNI S. C. et al. Rio Branco, 2012. 144p. Disponível em: http://catuaba.cpafac.embrapa.br/guest/cd_inventario_120612.pdf. Acesso em: 14 jun. 2012.

EMBRAPA ACRE. **Portfólio de tecnologias da Embrapa Acre**. Rio Branco, 2011. 50p.

EMBRAPA ACRE. **Relatório de gestão administrativa**. Rio Branco, 2011, 73p.

EMBRAPA ACRE. **Relatório anual da área de pesquisa, desenvolvimento & inovação Embrapa Acre**. Rio Branco, 2011, 38p

EMBRAPA ACRE. **IV Plano Diretor da Embrapa Acre – 2008 – 2011 – 2023**. Rio Branco. 2008, 44p.

EMBRAPA. **V Plano Diretor da Embrapa – 2008 – 2011 – 2023**. Brasília. 2008. 43p.

FERNANDES, R.S. et al. **Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental**. Disponível em: <http://www.redeceas.esalq.usp.br/noticias/Percepcao_Ambiental.pdf>. Acesso em: 04 jan. 2011.

FERREIRA, E.; SANTOS, J. P.; BARRETO, A. C.; DANTAS, A. A. A. Identificação de fragmentos de floresta nativa, por diferentes intérpretes, com a utilização de imagens Landsat e Cbersem Lavras. **Ciênciaagrotec.**, Lavras. Minas Gerais, Brasil. v. 29. n. 3, p. 649-656. maio/jun., 2005, p. 650. Disponível em: www.scielo.br/pdef/cargro/v29n3/a21.pdf. Acesso em: 03/02/2012.

FIGUEIREDO, S.M. M. **Comparação entre técnicas de classificação digital em imagens landsat no mapeamento do uso e ocupação do solo em Capixaba, Acre**. 2005. 127 f. Dissertação (Mestrado)- Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras, UFLA, Minas Gerais, MG, 2005.

FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo. Oficina de Textos. 2008. 160p.

_____, **Cartografia Básica: nova edição**. São Paulo. Oficina de Textos. 2008. 143p.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em Sensoriamento Remoto**. 3. ed. ampl. e atual. São Paulo. Oficina de Textos. 2011, 128p.

FOLADORI, G. Limites do Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Editora da Unicamp, 2001. p. 44.

GAION, A. V. F; LIMA, S. A. O; SOUZA, L. M; ANTÔNIO, C. A. O comportamento ético da empresa perante a sociedade. **Revista eletrônica de Ciências Empresariais**. Ano I, n. 02, jan. / jul. 2008. Disponível em: <http://web.unifil.br/docs/empresarial/2/3.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2012.

GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. **Processamento de imagens digitais**. Tradução de Roberto Marcondes Cesar Junior e Luciano da Fontoura Costa. São Paulo: Edgard Blücher, 2000. 509p. Título original: Digital imageprocessing.

HAMMES, V. S. Percepção ambiental. In:_____, (ed. técn.). **Educação ambiental: proposta metodológica de macroeducação**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. pp. 63-64.(Livro)

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estados@**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=ac>. Acesso em: 05 abr. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estados@**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/cnefe/> e

ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas_estatisticos/censo_2010/mapas_de_setores_censitarios/AC/. Acesso em: 06 abr. 2012.

IWAI, Olga Kazuko. **Mapeamento do uso do solo do município de São Bernardo do Campo, através de imagens de satélites**. 2003. 127 f. Dissertação (Mestrado)-Engenharia de Transportes. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3138/tde-03022004-152010/>>. Acesso em: 13 mar. 2012.

JENSEN, J. R. **Introductory digital imageprocessing**. New Jersey: Prentice-Hall, 1986. 379p.

JÚNIOR, O. P. M. (Org.) **Introdução aos sistemas de gestão ambiental: teoria e prática**. Goiânia: Kelps, 2005. 242p.

LILLESAND, T. M.; KIEFER, R. W. **Remote sensing and image interpretation**. 4. ed. New York: J. Wiley & Sons, 2000. 724p.

LIMA, G. F. C. **Educação ambiental no Brasil: Formação, identidades e desafios**. Campinas, SP: Papirus, 2011, 249p.

LOUREIRO, C. F.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (Orgs.). **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. INPE. 2001. Disponível em: <<http://www.leb.esalq.usp.br/disciplinas/Topo/leb210/Angulo/sensores.pdf>> – Acesso em 12 jan. 2012.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. 4. Ed. São Paulo. Blucher, 2010. 387p.

PEARSON EDUCATION DO BRASIL. **Gestão Ambiental**. São Paulo: Geográfica, 2011. 312p.

PELICIONI, M. C. F. Fundamentos da Educação Ambiental. *In*: PHILIPPI, Jr. A.; ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C., editores. **Curso de Gestão Ambiental**. Barueri, SP: Manole, 2004. 1045p.

PELISSARI V. B.; FERNANDES R. S.; SOUZA V. J. Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão educacional e ambiental. **23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. 2005. 5p. Disponível em: <http://www.pluridoc.com/Site/FrontOffice/Default.aspx?module=Files/FileDescription&ID=3130&state=FD>. Acesso em: 05 fev. 2012.

QUEZADA, R.; PIERRE, C. V. **Gestão Ambiental Empresarial, 1º, 2º, 3º e 4º módulos**. SEBRAE/RJ, Cidade Universitária, UFRJ, Rio de Janeiro, nov. 1999.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. Brasília: SUPLAN: Embrapa–CNPS, 1995. 65p.

RICCI, M.; PETRI, S. **Princípios de aerofotogrametria e interpretação geológica**. São Paulo: Nacional, 1965. 226p.

RIO D. V. e OLIVEIRA L. **Percepção ambiental: a experiência brasileira**. 2. ed. São Paulo. Studio Nobel. 1999. 265p.

ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar**. Edição do Autor, Juiz de Fora, MG, 2000. 220p.

SAS Institute Inc. 2009. **SAS OnlineDoc® 9.2**. Cary, NC: SAS Institute Inc.

SILVA FILHO, J. C. L.; DINATO, M. Uma escala para medição do novo paradigma ecológico. *In*: **Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente** (ENGEMA. VII. 2003, São Paulo. Anais Eletrônicos... São Paulo: EA-USP/FGV-SP, 2003. p. 1861-1875.

SILVA FILHO, J. C. L. et. al. Análise comparativa do novo paradigma ecológico em dois estados brasileiros: a gestão ambiental além do mercado e do Estado. **Revista Gestão Org.** Recife. 7 (1):84-101 – Jan/Abr 2009. Disponível em:

<<http://www.ufpe.br/gestaoorg/index.php/gestao/article/viewFile/100/89>>. Acesso em: 11 out. 2011.

SILVA, J. M. L; RODRIGUES, T. E. **Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras do Campo Experimental da Embrapa Acre**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 33p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 34, ISSN 1676-5265).

SILVA, M. G. **Questão ambiental e desenvolvimento sustentável: um desafio ético-político ao serviço social**. São Paulo: Cortez, 2010. 254p.

SILVA, T. S; CÂNDIDO, G. A; FREIRE, E. M. X. Conceitos, percepções e estratégias para conservação de uma estação ecológica Caatinga nordestina por populações do seu entorno. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 21 (2): 23-37, ago. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sn/v21n2/a03v21n2.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2012.

SILVEIRA, V. F. **Metodologia para modelagem do padrão da paisagem integrando Sistema de Informações Geográficas, Sensoriamento Remoto e Redes Neurais**. 1999. 134 f. Tese (Doutorado)-Universidade Federal de Santa Catarina. 1999.

_____, Geoprocessamento como instrumento de gestão ambiental. In: PHILIPPI, Jr. A.; ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C., editores. **Curso de Gestão Ambiental**. Barueri, SP: Manole, 2004. 1045p.

SOKAL, R. R; MICHENER, C. D. **A Statistical Method for Evaluating Systematic Relationships**, University of Kansas Science Bulletin, Kansas. 1958. 38, 1409–1438.

TSO, B.; MATHER, P. M. **Classification methods for remotely sensed data**. London: Taylor & Francis, 2001. 332p.

VALLE, C. E. **Qualidade ambiental: ISO 14000**. 5. ed. São Paulo: Ed. Senac, 2004. 195p.

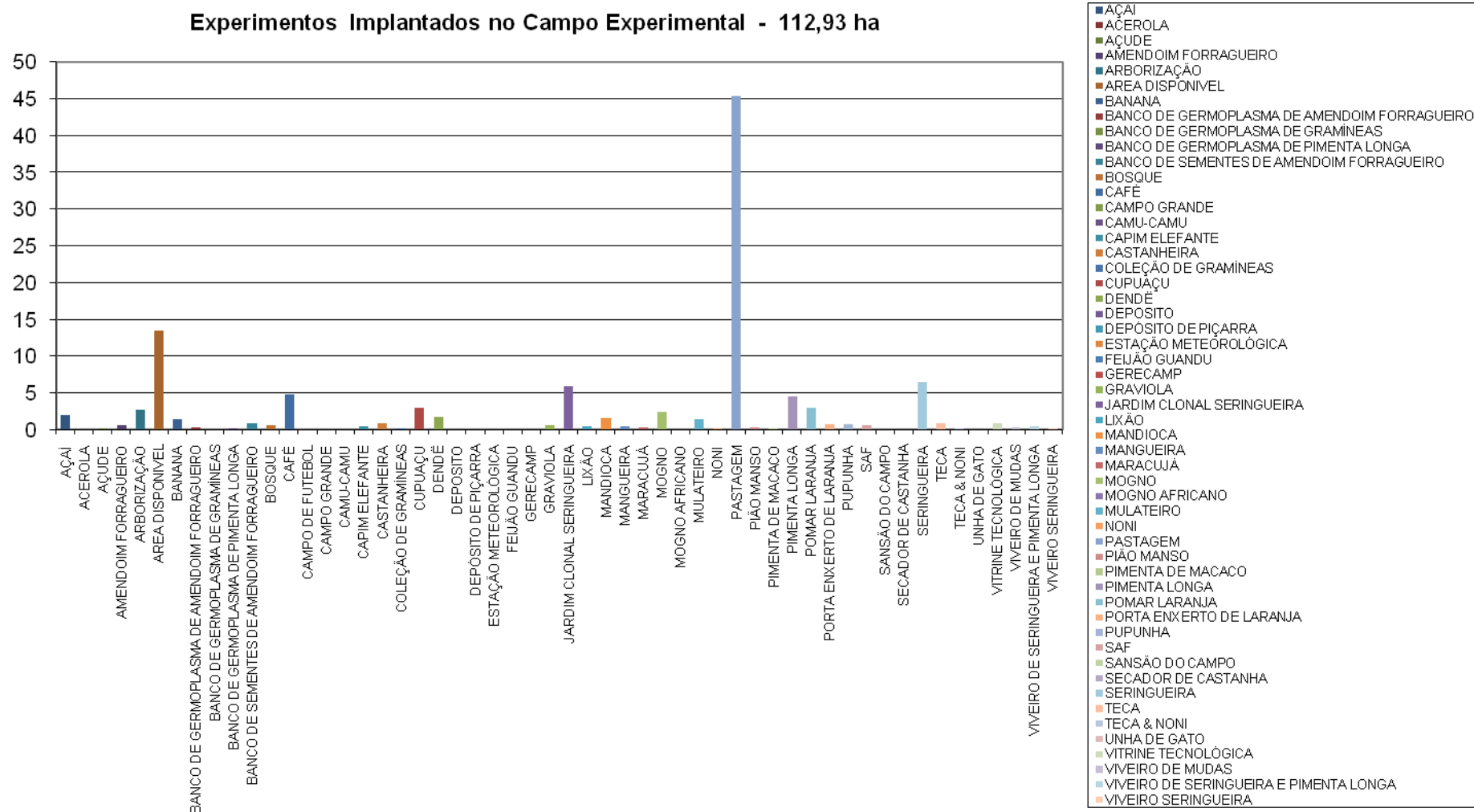
VASQUEZ, B. A. F. Recuperação de áreas degradadas. *In*: POLETO C., org. **Introdução ao gerenciamento ambiental**. Rio de Janeiro: Interciência, 2010. 354p.

VINHA, V. As empresas e o desenvolvimento sustentável: da ecoeficiência à responsabilidade social corporativa. *In*: MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. (Orgs.). **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

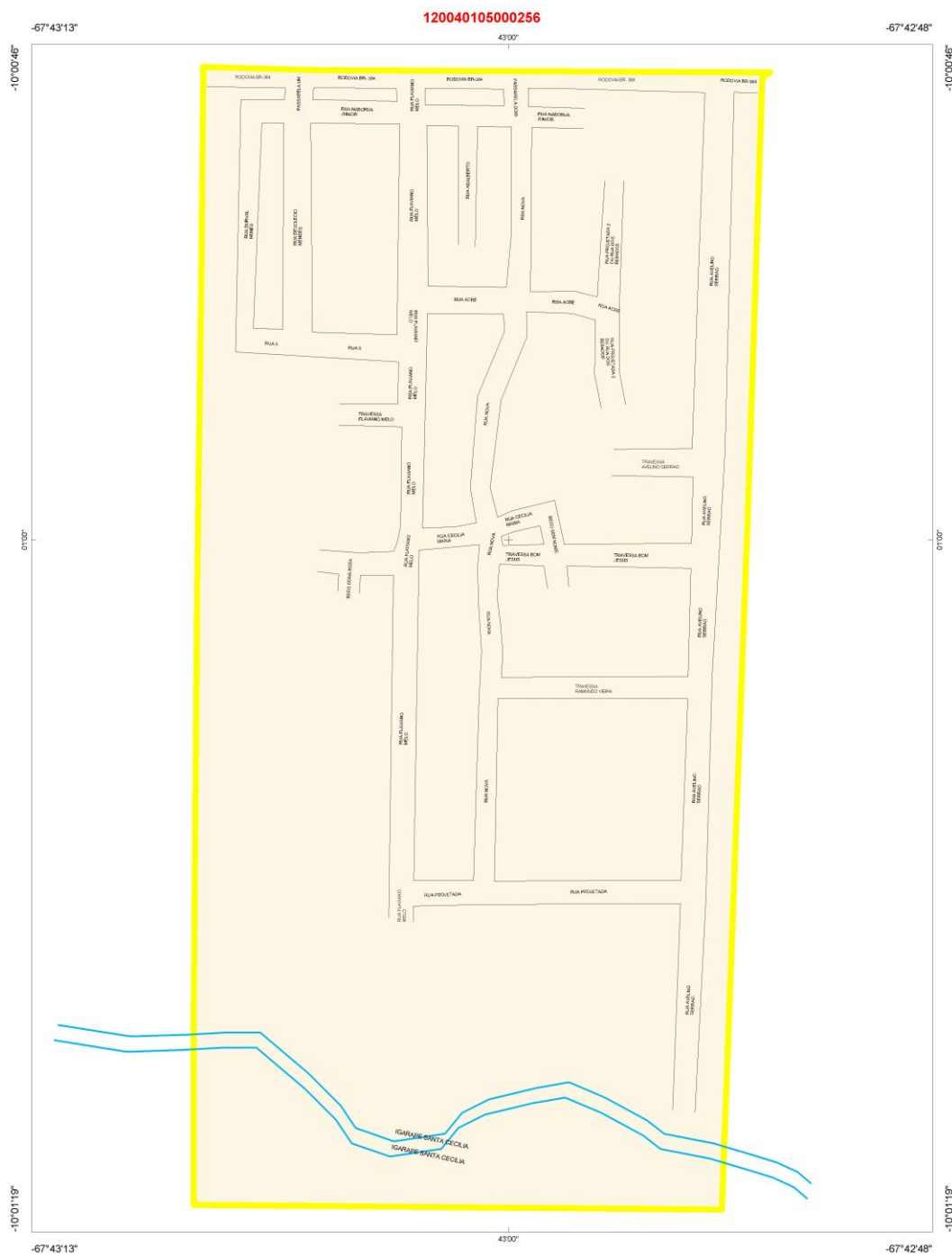
WALSH, S. J; LIGHTFOOT D. R; BUTLER, D. R. Recognition and Assessment of Error in Geographic Informatios Systems. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, vol. 53, n. 10, out. 1987, pp. 1423-1430.

8 APÊNDICES

APÊNDICE A – Experimentos de pesquisa implantados no campo experimental, até 2010. Fonte: Embrapa Acre (2010).



APÊNDICE B – Aglomerado Santa Cecília



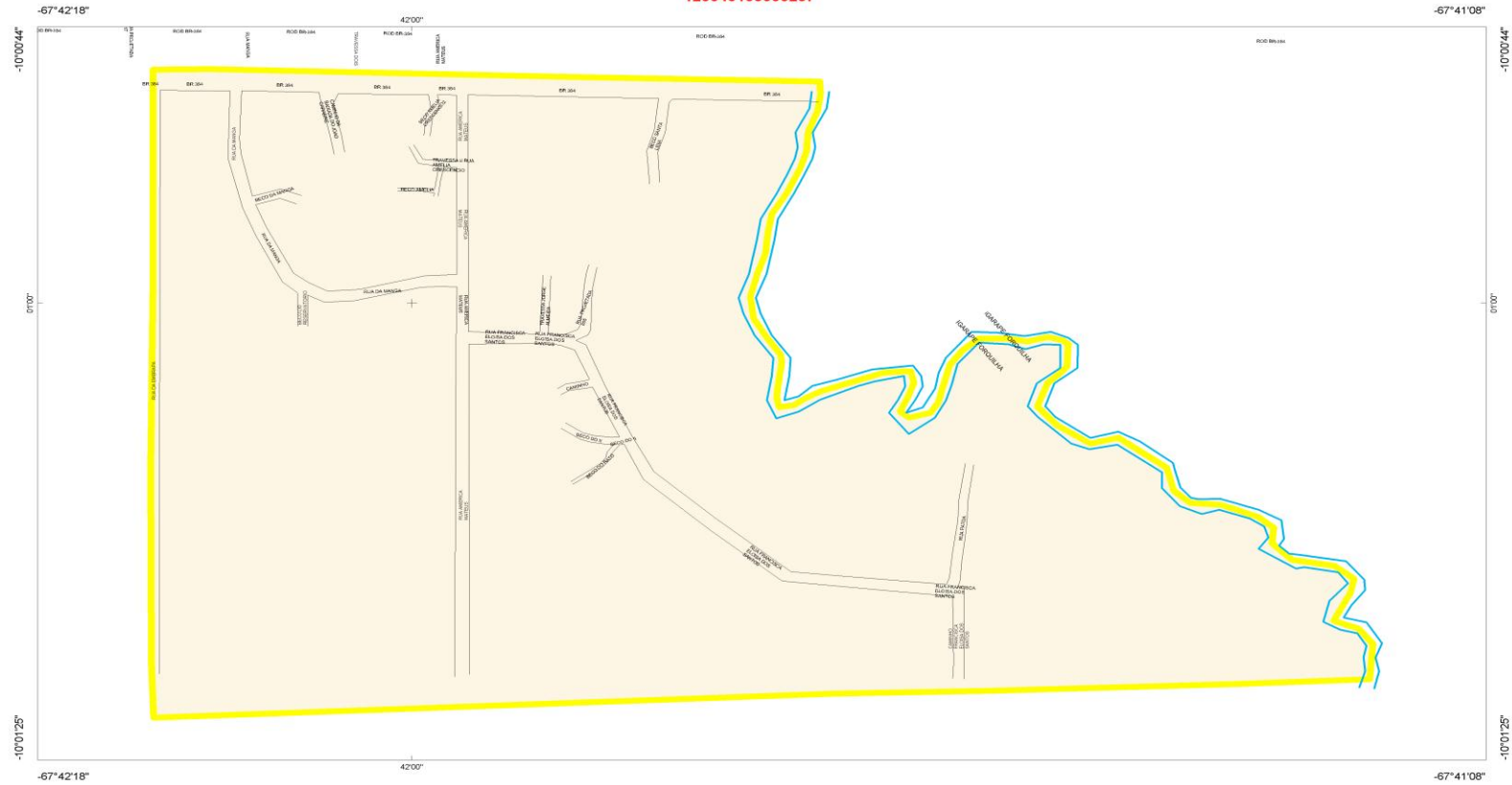
Estado: 12 - ACRE
 Município: 00401 - RIO BRANCO
 Distrito: 05 - RIO BRANCO
 SubDistrito: 00
 Situação: 5
 Tipo: 0

Mapa de Setor
 Escala : 1 : 2,995



Aglomerado Albert Sampaio

120040105000257

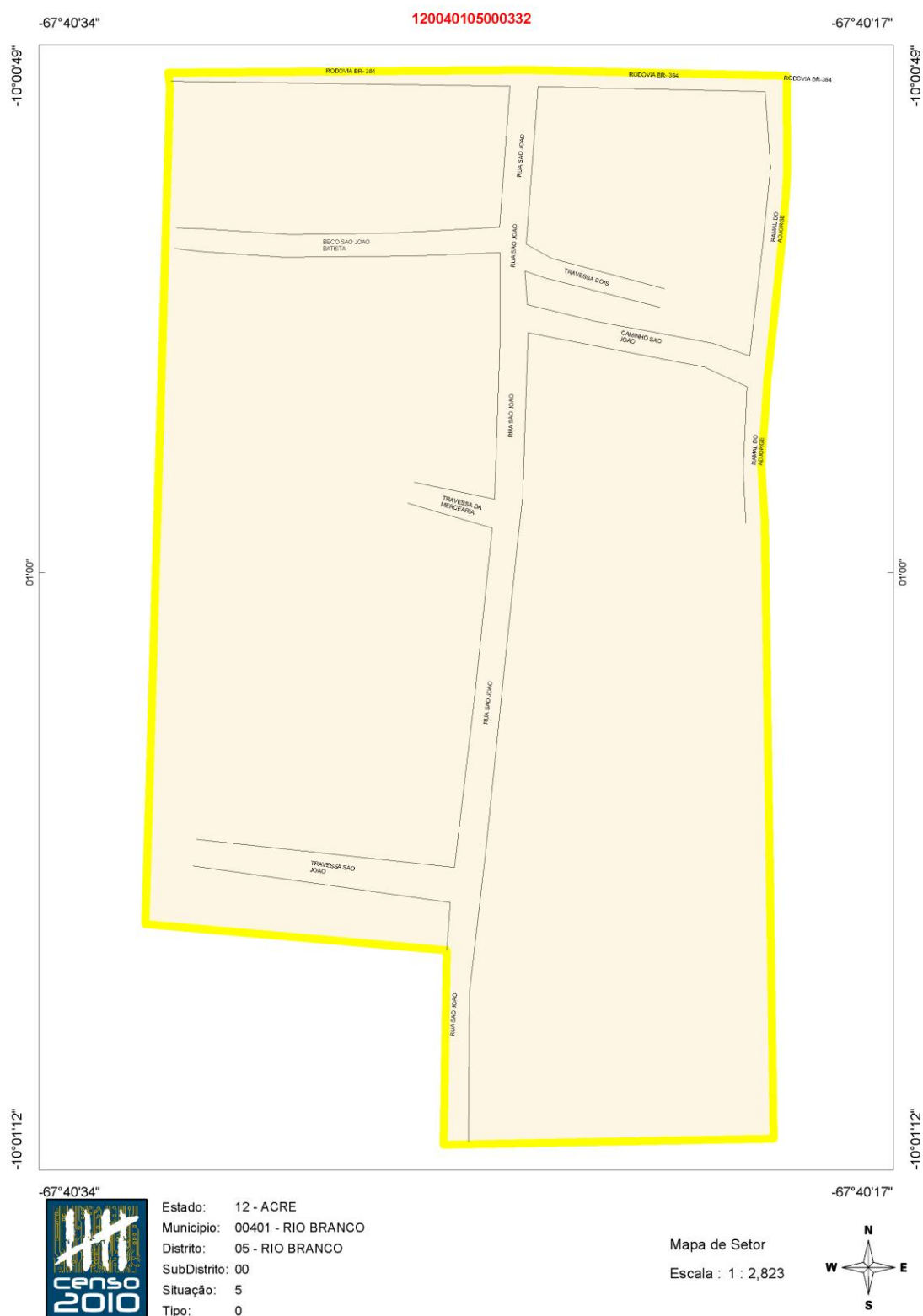


Estado: 12 - ACRE
Município: 00401 - RIO BRANCO
Distrito: 05 - RIO BRANCO
SubDistrito: 00
Situação: 5
Tipo: 0

Mapa de Setor
Escala : 1 : 5,725



Aglomerado Dom Moacyr



APÊNDICE C – Questionários NEP e NEPA, aplicados aos colaboradores da Embrapa Acre e no seu entorno.

**QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS COLABORADORES DA EMBRAPA ACRE
A FIM DE LEVANTAR CONDIÇÕES LIGADAS A ÁREA AMBIENTAL DE SEU CAMPO
EXPERIMENTAL**

O objetivo desta pesquisa é diagnosticar a percepção ambiental dos colaboradores que atuam diretamente nas áreas do Campo Experimental da Embrapa Acre e da alta gerência, e a partir das conclusões oriundas do uso deste documento, gerar informações e condições que visem beneficiar e compartilhar providências quanto à questão ambiental. Considerar outros aspectos de poluição e respectivas providências da própria Embrapa Acre ou falta dela.

PESQUISA DE PERCEPÇÃO AMBIENTAL

O questionário é montado com 15 itens. A Escala NPE em sua versão 2000 apresenta a escala Likert com 5 itens: Concorda Fortemente (CF – 5), Concorda Medianamente (CM – 4), Nem concorda, nem discorda Indeciso (I – 3), Discorda Medianamente (DM – 2), Discorda Fortemente (DF – 1).

DADOS (AS) DO ENTREVISTADO (A)

1. Sexo: () Masculino () Feminino
2. Idade: _____ anos.
3. Cor ou Raça:
() Branca () Amarela () Parda () Preta
4. Nível de Escolaridade
() Ensino Fundamental Incompleto
() Ensino Fundamental Completo
() Ensino Médio Incompleto
() Ensino Médio Completo
() Ensino Superior Incompleto
() Ensino Superior Completo
() Mestrado
() Doutorado
() Pós-doutorado
5. Qual o cargo/função que você ocupa?
() Analista A
() Analista B
() Pesquisador A
() Pesquisador B
() Gerencial
6. Local onde mora:
() Apartamento () Residência () Chácara () Outra
7. Sua atividade principal de trabalho inclui:
() Laboratórios () Campo () Escritório () Outro

As 15 questões são apresentadas na ordem conforme quadro abaixo.

Itens	Descrição	Escala Likert				
		CF – 5	CM – 4	I – 3	DM – 2	DF – 1
1	Nós estamos chegando ao número de pessoas que a Terra pode suportar					
2 ^{2Inv}	Os seres humanos têm o direito de modificar o ambiente natural para atingir suas necessidades					
3	Quando os seres humanos interferem na natureza, se produz freqüentemente consequências desastrosas					
4 ^{2Inv}	A perspicácia humana irá assegurar que nós NÃO faremos a Terra inabitável					
5	Os seres humanos estão abusando seriamente do meio ambiente					
6	A Terra tem riquezas em fontes naturais, nós temos apenas que aprendermos a desenvolvê-las					
7	Plantas e animais têm tanto direito de existir quanto os seres humanos					
8 ^{2Inv}	O equilíbrio natural é suficientemente estável para absorver os impactos das nações industriais modernas					
9	Apesar de nossas habilidades especiais, os seres humanos seguem sujeitos às leis da natureza					
10 ^{2Inv}	A chamada “Crise Ecológica” que enfrenta a humanidade tem sido grandemente exagerada					
11	A Terra é uma espaçonave com espaço e fontes muito limitados					
12 ^{2Inv}	O ser humano foi feito para reinar sobre o resto da natureza					
13	O equilíbrio natural é muito delicado e facilmente abalado					
14 ^{2Inv}	Os seres humanos irão aprender o suficiente sobre como a natureza funciona para serem capazes de controlá-la					
15	Se as coisas continuarem no curso atual, nós iremos breve experimentar uma catástrofe ecológica maior					
² Itens “invertidos”: concordar significa negar o paradigma.						

Quadro 1: Escala “Novo Paradigma Ecológico” (NPE) – Validação Internacional

Fonte: Dunlap et al., 2000 traduzido conforme Silva Filho e Dinato, 2003

QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO AMBIENTAL NAS COMUNIDADES DE ENTORNO DA EMBRAPA ACRE: SANTA CECÍLIA E DOM MOACYR

O objetivo desta pesquisa é diagnosticar a percepção ambiental de moradores próximos ao Campo Experimental, e a partir das informações criarem condições que visem beneficiar e compartilhar o meio para uma gestão ambiental eficaz e com maior abrangência.

O questionário é montado com perguntas de múltipla escolha, algumas abertas para informações complementares, com foco voltado para:

- Caracterização, identificação, importância e prioridade dos principais problemas ambientais e/ ou sociais de uma região;
- Papel do poder público, das indústrias, da sociedade, das ONGs e das Instituições de Ensino;
- Ações individuais do cidadão / ética ambiental;
- Desenvolvimento e seus efeitos sobre o meio ambiente, área social e saúde da população;
- Legislação ambiental;
- Uso racional de água;

PESQUISA DA CIDADANIA AMBIENTAL

Pesquisa estruturada com base em questionários do Núcleo de Estudos em Percepção Ambiental - NEPA e adaptada à realidade das Vilas: Santa Cecília, Albert Sampaio e Dom Moacyr, de entorno da Embrapa Acre, em Rio Branco - Acre.

DADOS DO(A) ENTREVISTADO(A)

1. Sexo: () Masculino () Feminino
2. Idade: _____ anos.
3. Ano de Escolaridade
 - () Ensino Fundamental Incompleto
 - () Ensino Fundamental Completo
 - () Ensino Especial EJA – Incompleto
 - () Ensino Especial EJA – Completo
 - () Ensino Médio Incompleto
 - () Ensino Médio Completo
 - () Ensino Superior Incompleto
 - () Ensino Superior Completo
4. Em que Escola estuda?

() E.E. Rural Ercília Feitosa Gomes	() E.M. Dep. Raimundo Hermínio de Melo
() E. E. Oscar Felício	() E. E. São Camilo
5. Em que local reside?

() Vila Santa Cecília	() Vila Dom Moacyr	() Outro. Qual?

() Vila Albert Sampaio		

ANÁLISE DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL

6. No dia a dia você considera que causa algum efeito ao meio ambiente?
- ☐ Sim
☐ Não
☐ Não sei
7. Você se sente incomodado com algum problema relacionado ao meio ambiente (ruído, desmatamento, poluição, etc.)?
- ☐ Sim. Qual(ais)? _____
☐ Não
8. Em relação a tal incômodo você fez alguma coisa para mudar a situação?
- ☐ Sim
☐ Não
9. Qual foi sua atitude para mudar a situação?
- ☐ Assinou um abaixo assinado
☐ Conversei com meu professor
☐ Tratei do assunto com um amigo
☐ Tratei do assunto com um político
☐ Estive presente a uma manifestação
☐ Fiz contato com um órgão ambiental
☐ Fiz minha filiação a uma ONG (meio ambiente)
☐ Participei de uma audiência pública
☐ Não fiz nada
☐ Outro
10. Você classifica a qualidade de vida no entorno da Embrapa Acre como:
- ☐ Ótima
☐ Boa
☐ Regular
☐ Péssima
☐ Não sei o que é qualidade de vida
11. Você considera que a Embrapa Acre:
- ☐ Investe em meio ambiente e procura cumprir as exigências ambientais
☐ Investe em meio ambiente, mas ainda causa danos ao ambiente
☐ Omite informações sobre seus impactos sobre o meio ambiente
☐ Deve utilizar parte de seus recursos para solução dos problemas ambientais que causa
☐ Não tenho elementos para opinar sobre o assunto
12. Você acredita que os níveis de poluição observados para a região do entorno da área da Embrapa Acre podem estar afetando a saúde da população?
- ☐ Sim
☐ Não
☐ Não possuo elementos para opinar
13. O Instituto de Meio Ambiente do Acre – IMAC, conta com profissionais e rede de monitoramento ambiental dos níveis de poluição da região em que está localizada a Embrapa Acre e o seu entorno. Você conhece os resultados obtidos?
- ☐ Não, e desconheço a existência da rede de monitoramento
☐ Não, apesar de conhecer a rede
☐ Não, mas teria interesse em conhecer
☐ Sim
14. Você conhece alguma organização não governamental (ONG) voltada à defesa do meio ambiente que atue no entorno da Embrapa Acre?

- () Sim. Qual (ais)? _____
() Não

15. Qual setor você classifica como principal responsável pelos efeitos ao meio ambiente? Enumere de 1 a 5, para as entidades abaixo citadas, os responsáveis pelos impactos ambientais na comunidade onde você mora, onde 1 é considerado o mais responsável e 5, o menos responsável:

- () O Governo
() As indústrias
() A agropecuária (agricultura e pecuária)
() A sociedade em geral
() O setor comercial

16. Qual setor você classifica como o mais envolvido com a proteção do meio ambiente? Enumere de 1 a 5 os responsáveis pelos problemas ambientais na comunidade onde você mora, onde 1 é considerado o mais responsável e 5, o menos responsável:

- () O Governo
() As indústrias
() O setor agrícola
() A sociedade em geral
() O setor comercial

17. Você considera que o Governo, em relação às atividades que desenvolve:

- () Investe em meio ambiente e procura cumprir as exigências ambientais
() Investe em meio ambiente, mas ainda causa danos ao ambiente
() Não investe em meio ambiente, mas ainda causa danos ao meio ambiente
() Não investe em meio ambiente, bem como não cumpre as exigências ambientais
() Não investe e não cumpre as normas, mas fiscaliza o setor privado
() Não tenho elementos para opinar sobre o assunto

18. Você considera que nas instituições de ensino as questões ambientais são adequadamente abordadas?

- () Frequentemente
() Eventualmente
() Raramente
() Nunca

19. Você acha que pode haver desenvolvimento econômico e social sem a geração de impactos ambientais?

- () Sim, desde que haja o controle ambiental das fontes poluidoras
() Não, mas há casos onde o impacto ambiental é o preço a ser pago pela sociedade
() Não, pois o impacto ambiental é inerente a todo o processo de desenvolvimento
() Não tenho condições de opinar sobre tal assunto

20. Você acredita que há alguma relação entre os níveis de poluição de uma região e a saúde da população local?

- () Não
() Sim, mas apenas em alguns casos de poluição
() Sim, em todos os casos de poluição
() Não sei.

21. Qual destes setores, em sua opinião, consome mais água?

- () Comércio
() Indústria
() Agricultura
() Pecuária
() Abastecimento público de água para as cidades
() Não há grande diferença entre eles.

22. A água que é consumida na sua casa vem de:

- () Poço artesiano / escavação particular

- ☐ Captação direta de um curso de água (igarapé)
- ☐ Fonte
- ☐ Estação de tratamento de água
- ☐ Outra origem. Qual? _____

23. Você confia na qualidade da água própria para consumo?

- ☐ Sim.
- ☐ Não.
- ☐ Às vezes tenho dúvidas.

24. E na qualidade da água obtida de poços artesianos / escavações particulares (tipo amazônico)?

- ☐ Sim.
- ☐ Não.
- ☐ Às vezes tenho dúvidas.

25. Você acredita que uma pesquisa como essa, que está a ser realizada junto à comunidade local e alunos, com posterior discussão dos resultados, pode influenciar positivamente na conscientização de todos em termos da necessidade do cuidado ao meio ambiente (menos poluição, uso racional de água, proteção da flora e fauna na área da Embrapa Acre)?

- ☐ Sim
- ☐ Talvez
- ☐ Não

APÊNDICE D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento, aprovado pelo Comitê de Ética da PUC/Goiás, conforme parecer Sistema Nacional de Informações Sobre Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos – SISNEP, sob o nº CAAE-0183.0.168.168-10, em 17/03/2011.

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIMENTO

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado de forma alguma. Em caso de dúvida você poder procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC/GO, pelo telefone (62)-3946-1512.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do Projeto: *“Desenvolvimento de Metodologia para a Gestão Ambiental do Campo Experimental da Embrapa Acre”*.

Pesquisador Responsável: Milcíades Heitor de Abreu Pardo

Telefone para contato: (62) 9689-5831 / (68) 3212-3200 – Embrapa Acre

DESCRIÇÃO DA PESQUISA:

A Embrapa Acre possui um campo experimental, com área de 1.197 ha, onde está localizada a sede da Unidade. Está situado no Município de Rio Branco – AC, na BR 364, km 14, sentido Rio Branco / Porto Velho. Esta proposta de trabalho visa atender à política de gestão ambiental, que vem sendo implementado pela Diretoria Executiva da Embrapa e pela própria Unidade com o seu “Programa de Gestão Ambiental da Embrapa Acre”. O Campo Experimental da Embrapa Acre é local para o desenvolvimento de diversos projetos de pesquisa, que procura atender às demandas da agricultura familiar e do agronegócio do Estado. Essas tecnologias trazem transformações ao meio ambiente e, por conseguinte preocupações que devem ser consideradas sempre, com empenho e comprometimento cada vez maiores, o impacto de suas atividades sobre o ambiente, tanto no presente, como no futuro. Diante dessa temática ambiental é imprescindível que haja uma boa caracterização dos possíveis impactos ambientais e sua respectiva legalização dentro do campo experimental da Embrapa Acre, onde são realizadas atividades de pesquisa. O estudo traz ainda o diagnóstico da percepção ambiental dos principais atores conhecidos como a própria Empresa e populações vizinhas. A construção de um método abrangente da questão ambiental levará em consideração ferramentas de geotecnologias, acompanhado de planejamento e gestão participativa, corroborando com a conservação ambiental e a qualidade de bem estar da região.

OBJETIVOS:

Geral - Desenvolver metodologia para gestão ambiental, visando o licenciamento e monitoramento do campo experimental da Embrapa Acre, levando em conta as normas ambientais vigentes.

Específicos - Diagnosticar a percepção ambiental dos colaboradores da Unidade e de comunidades vizinhas sobre o campo experimental, onde a Embrapa Acre está inserida; Diagnosticar os problemas ambientais decorrentes dos impactos causados pela execução de projetos de pesquisa no campo experimental da Embrapa Acre; Avaliar e/ou identificar as implicações da legislação ambiental vigente ao ambiente de pesquisa no campo experimental da Embrapa Acre; Contextualizar uma rotina administrativa para a gestão ambiental dos projetos de pesquisa no campo experimental da Embrapa Acre; Propor adaptação de procedimentos operacionais para realização de pesquisas que atendam às necessidades de segurança ambiental exigidas em leis.

FORMA DE ACOMPANHAMENTO: DO PESQUISADOR, DA INSTITUIÇÃO, DO PROMOTOR E DO PATROCINADOR.

DO PESQUISADOR: Nas Escolas, o acompanhamento e orientação quanto ao seu preenchimento se dará pelo próprio pesquisador responsável Milcíades Heitor de Abreu Pardo, telefone (62) 9689-5831 ou (68) 3212-3200, email: mscmil.39@gmail.com ou abreu@cpafac.embrapa.br com a equipe de professores que serão capacitados para aplicação do Questionário. Os entrevistados responderão em sala de aula, ocasião em que será explicado sobre a importância da contribuição de todos para construção de política pública da Embrapa Acre e quaisquer informações posteriores poderão contatar o responsável pelos canais de comunicação acima. Na Embrapa Acre, será distribuído o questionário, pessoalmente, e cada sujeito deverá preencher em seu ambiente de trabalho, preferencialmente na sua sala de trabalho.

DA INSTITUIÇÃO: Acompanhar a aplicação dos questionários determinando os ajustes que considera pertinente e observando o prazo proposto no cronograma da pesquisa.

DO PATROCINADOR: Prover o pesquisador com a logística necessária para aplicação dos questionários, como a reprodução dos questionários e eventuais deslocamentos do próprio pesquisador às Escolas, para acompanhamento da aplicação dos questionários.

ANÁLISE CRÍTICA DE RISCOS, PREJUÍZOS E DESCONFORTOS:

A pesquisa não trará nenhum risco ou desconforto à pessoa, pois, está assegurada a preservação da sua imagem. Todavia, o pesquisador assume a responsabilidade de dar assistência integral a eventuais complicações e danos decorrentes da pesquisa, como algum desconforto em relação a determinadas questões que envolvem diretamente a Embrapa Acre e que podem levar a algum tipo de constrangimento ou de ser estigmatizado, ou seja, receio de que haverá alguma cobrança ou denúncia de dano ambiental ou mesmo de omissão quanto a cuidados básicos junto ao meio ambiente, como por exemplo, a participação em um programa de coleta seletiva de lixo, já em funcionamento pela Prefeitura local. Mesmo assim, se for o caso, o pesquisador deverá intermediar atendimento no Serviço de Assistência Especializada – SAE, do Governo do Estado do Acre, localizado na Avenida Getúlio Vargas, 789, Centro, Rio Branco – Acre, para consulta com psicóloga. Para o traslado ao

consultório o sujeito da pesquisa deverá entrar em contato com o pesquisador e este providenciará o transporte adequado. Em hipótese nenhuma será exigido do sujeito da pesquisa, sob qualquer argumento, caso exista, renúncia ao direito à indenização por dano ou o direito de procurar obter indenização por danos eventuais.

FORMAS DE INDENIZAÇÃO E/OU RESSARCIMENTO DE DESPESAS:

Em caso de comprovado dano causado pela pesquisa, a pessoa terá direito à indenização, devendo entrar em contato, inicialmente, com o pesquisador, apresentando documentos ou outros meios de prova que atestem a ocorrência do prejuízo. Mesmo assim se o sujeito desta pesquisa se sentir prejudicado, o mesmo poderá procurar a Justiça Federal no juizado especial da comarca de Rio Branco – Acre. O que for decidido será acatado exclusivamente pelo pesquisador responsável. Não haverá despesas com alimentação, pois, as pesquisas serão realizadas, no caso aos colaboradores da Embrapa Acre, no próprio ambiente de trabalho e no seu expediente normal de 08:00 às 12:00 horas e de 13:00 às 17:00 horas de segunda a sexta-feira. Em se tratando da pesquisa no entorno, os questionários serão aplicados nas Escolas, no horário de aula, em período diurno e noturno, a alunos do EJA e moradores vizinhos das comunidades, em dias pré-determinados e em horários de aulas letivas. Para àqueles moradores que não são estudantes, será providenciado o transporte para o traslado da residência x escola e vice-versa. Portanto, não gerará despesas que gerem ressarcimentos.

BENEFÍCIOS

Gestão Ambiental do Campo Experimental da Embrapa Acre com reflexos positivos e diretos às comunidades vizinhas e possivelmente o acesso a um programa compartilhado de Educação Ambiental para as comunidades.

PROCEDIMENTOS, INTERVENÇÕES E/OU TRATAMENTOS:

O questionário será aplicado na Escola Estadual Ercília Feitosa Gomes, localizada na BR-364, Km 14, Liberdade da Comunidade Dom Moacyr, Rio Branco – Acre, com moradores que frequentam ou não a escola. Na Escola Municipal Raimundo Hermínio de Melo, localizada na BR-364, Km 09, nº 848, Vila Santa Cecília, os questionários serão aplicados também em moradores da redondeza, em sala de aula, porém, preferencialmente com alunos do projeto de Educação de Jovens e Adultos – EJA. Os beneficiários ou entrevistados serão acima de 18 anos. Esse método de levantamento de questões da percepção ambiental instigará os sujeitos da pesquisa a um repensar no modo em que é tratado o meio ambiente. Os questionários serão aplicados aos colaboradores da Embrapa Acre com atividades no campo experimental e na alta gerência/chefias.

MÉTODOS ALTERNATIVOS EXISTENTES

Na impossibilidade de efetiva aplicação dos questionários como está proposto, haverá a implementação de um processo de comunicação, onde a vizinhança tomará conhecimento dos avanços relacionados à política de Educação Ambiental da Embrapa Acre, por meio de palestras nas Escolas, visitas na empresa e a possibilidade e envolvimento direto com os resultados da Unidade, sendo aplicados nas comunidades vizinhas com formação de multiplicadores.

PERÍODO DE PARTICIPAÇÃO E GARANTIA DE SIGILO:

A partir de março de 2011, no período de 15 a 30 do corrente mês, serão aplicados os questionários. A sua análise e duração total da pesquisa deverá ocorrer até dezembro de 2011. As informações prestadas terão a garantia plena de sigilo e acaso o entrevistado quiser retirar o consentimento será permitido a qualquer tempo da pesquisa. Se o entrevistado estiver sob qualquer forma de tratamento, assistência, cuidado, ou acompanhamento, estará livre de retirar o consentimento, sem qualquer prejuízo da continuidade do acompanhamento/tratamento usual.

RESULTADOS DA PESQUISA

Por fim, declaramos que os resultados dessa pesquisa se tornarão de conhecimento público, sejam estes favoráveis ou não e que os mesmos estarão à disposição na Biblioteca da Embrapa Acre e a própria PUC/GO, a partir de janeiro de 2012, para consultas e utilização em pesquisas futuras do entorno da Embrapa Acre, no que diz respeito à sua percepção ambiental. Esses questionários ficarão como anexos a dissertação durante o prazo de 05 (cinco) anos, a contar da sua entrega formal pelo pesquisador a Embrapa Acre e depois poderão ser incinerados, devendo permanecer apenas a dissertação para consulta pública.

Nome do pesquisador: Milcíades Heitor de Abreu Pardo

Assinatura do pesquisador: _____

Data: __/__/__.

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu, _____, RG nº ____ / SSP/__; CPF nº ____-____-__; nº de matrícula _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo “**Desenvolvimento de metodologia para gestão ambiental do Campo Experimental da Embrapa Acre**”, como sujeito. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador Milcíades Heitor de Abreu Pardo sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem e que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/assistência/tratamento.

Rio Branco – Acre, ____/____/2011

Nome do sujeito e/ou responsável: _____

Assinatura do sujeito e/ou responsável: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar.

Testemunhas (não ligada à equipe de pesquisadores):

Nome: _____

Assinatura: _____

Nome: _____

Assinatura: _____

Observações complementares:

APÊNDICE E – Mapas temáticos contendo área florestal e antropizada.

