

Projeto Radam: (Re)Descobrimo o Projeto de Sensoriamento Remoto Aplicado ao Mapeamento da Amazônia

Radam Project: (Re)Discovering the Remote Sensing Project Applied to the Mapping of the Amazon

Guilherme de Freitas Borges

Doutorado em Ciências Contábeis pela Universidade Federal de Uberlândia

Mestre em Administração pela Universidade Federal de Lavras

Professor do Instituto Federal do Triângulo Mineiro

E-mail: guilhermeborges@iftm.edu.br

Raoni Guerra Lucas Rajão

Doutor em Organisation, Work and Technology / Lancaster University

Professor de Engenharia da Produção da Universidade Federal de Minas Gerais

E-mail: raoniguerra@gmail.com

Endereço: Guilherme de Freitas Borges

Endereço: Endereço: IFTM – Avenida Terezinha Lassi
Capuano, n.º. 255, Chácara das Rosas, CEP: 38.740-000,
Patrocínio/MG, Brasil.

Endereço: Raoni Guerra Lucas Rajão

Endereço: UFMG – Escola de Engenharia, Departamento
de Engenharia de Produção – Avenida Presidente
Antônio Carlos, n.º. 6627, Pampulha, CEP: 30161-010,
Belo Horizonte/MG, Brasil.

Editor Científico: Tonny Kerley de Alencar Rodrigues

**Artigo recebido em 24/08/2016. Última versão
recebida em 15/09/2016. Aprovado em 16/09/2016.**

**Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review
pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review
(avaliação cega por dois avaliadores da área).**

Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação.

RESUMO

Conhecer a fundo o território de uma nação é um passo importante para se conseguir a manutenção da segurança nacional e contribuir para o desenvolvimento. O primeiro esforço significativo de um levantamento do território brasileiro ocorreu em meados dos governos militares e ficou conhecido como projeto RADAM. Este projeto, apesar da sua notoriedade, relevância e grande alcance, pouco foi discutido e pesquisado pela academia. Sendo assim, destaca-se a importância de estudos que contribuam para o debate sobre o território brasileiro, em especial a Amazônia. Ademais, o objetivo principal desse trabalho é uma tentativa de reconstrução histórica daquilo que foi o Projeto RADAM, traduzido por meio de relato de experiência e busca a fontes primárias. Espera-se que essa pesquisa contribua no sentido de preencher uma lacuna encontrada na bibliografia até então produzida sobre o Projeto RADAM, uma vez que foi possível descrever o projeto, apresentar sua operacionalidade, relatar os episódios não publicados e verificar os alcances do projeto.

Palavras-chave: RADAM. Sensoriamento Remoto. Amazônia.

ABSTRACT

Knowing deeply the territory of a nation is an important step to achieve the national security's maintenance and contribute to the country's development. The first significant effort stemming from a survey performed within the Brazilian territory occurred in the middle of the military government and became known as the RADAM Project. Despite the project's notoriety, relevance and broad-ranging, it has been scarcely discussed and researched by the academy. Thus, it is highlighted the importance of studies that contribute to the debate on the Brazilian territory, especially the Amazon. Moreover, the main objective of this work is an attempt of historical reconstruction of what the RADAM Project was, translated by experience reports and searches to primary sources. It is hoped that this research contribute to filling a gap found in the literature so far produced about the RADAM Project, while in which it was possible to describe the project, presenting its operation, report the unpublished episodes and check the scope of the project.

Keywords: RADAM. Remote Sensing. Amazônia.

1. INTRODUÇÃO

As discussões acerca do território brasileiro, em especial a região amazônica, veem sendo reiteradas em diversos meios, a saber, acadêmico, político, econômico e defesa nacional. Por décadas, e atravessando mandatos de governo, a questão da capacidade brasileira em proteger o território da Amazônia é sempre colocada em cheque, apoiado pelos defensores da “internacionalização” dessa região.

Nesse sentido, conhecer a fundo o território de uma nação é um passo importante para se conseguir a manutenção da segurança nacional e contribuir para o desenvolvimento. O primeiro esforço significativo de um levantamento do território brasileiro ocorreu em meados dos governos militares e ficou conhecido como projeto RADAM.

O Projeto RADAM, e posteriormente chamado de RADAMBRASIL, foi um dos maiores e mais conceituados esforços jamais realizados até à década de 70 para mapear recursos naturais e analisar ambientes ecológicos no Brasil. O projeto iniciou-se em 1968 com a ida de um grupo de técnicos brasileiros aos Estados Unidos, onde tiveram conhecimento das técnicas de sensoriamento remoto aplicado ao mapeamento. Esse grupo representava o Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM).

Quando os técnicos retornaram ao Brasil, foi criado o SERE (Sensoriamento Remoto) do DNPM para desenvolver os conhecimentos obtidos, sendo a primeira experiência de trabalho no Quadrilátero Ferrífero em que se obteve um excelente resultado. Esse fato levou o Ministério de Minas e Energia a iniciar estudos, em novembro de 1969, visando à implantação de um projeto de levantamento de recursos naturais na Amazônia, face à necessidade de conhecimento da Geologia, Cartografia, Vegetação e dos Solos das áreas do Programa de Integração Nacional (PIN).

Em outubro de 1970, através da Portaria n°. 2048, o Ministério de Minas e Energia criou a Comissão Executora do Projeto RADAM (Radar na Amazônia) por meio de recursos do PIN, com a finalidade de elaborar cartas Geológicas, Geomorfológicas, Fitogeográficas, de Solos, Topográficas Planimétricas e de Uso Potencial da Terra. O planejamento inicial previa o levantamento de uma área de 44.000 km², localizada próximo ao Rio Tapajós. Em função da qualidade do material obtido, o Projeto sofreu ampliações subsequentes: em setembro de 1971 foi ampliado para 2.300.000 km²; em outubro de 1971, para 3.800.000 km²; e em julho de 1972 para 4.600.000 km² (ROESSEL; GODOY, 1974). E, finalmente, em 1975, o projeto foi ampliado para todo o Brasil, passando a chamar-se, então, Projeto RADAMBRASIL.

O projeto RADAM, apesar da sua notoriedade, relevância e grande alcance, pouco foi discutido e pesquisado pela academia. Sendo assim, destaca-se a importância de estudos que contribuam para o debate sobre o território brasileiro, em especial a Amazônia. Ademais, o objetivo principal desse trabalho é uma tentativa de reconstrução histórica daquilo que foi o Projeto RADAM, traduzido por meio de relato de experiência e busca a fontes primárias.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. O Projeto RADAM

O Projeto RADAM, que operou entre 1970 e 1985, foi dedicado à cobertura de diversas regiões do território brasileiro por imagens aéreas de radar, captadas por avião. O uso do radar de visada lateral (SLAR, *Side-Looking Airborne Radar*) permitiu colher imagens da superfície, sob a densa cobertura de nuvens e florestas (ALDRICH, 1979; ROESSEL; GODOY, 1974). Com base na interpretação dessas imagens, foi realizado um amplo estudo integrado do meio físico e biótico das regiões abrangidas pelo projeto, que inclui textos analíticos e mapas temáticos sobre geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra e capacidade de uso dos recursos naturais renováveis, que até, hoje, é utilizado como referência nas propostas de zoneamento ecológico da Amazônia brasileira (BRASIL, 1976).

Operacionalmente, em março de 1971, uma empresa brasileira foi contratada para fazer o aerolevanteamento, estabelecer o controle da terra e montar os mosaicos não controlados e semicontrolados de radar (SILVA, 1979). Foi solicitada assessoria estrangeira para auxiliar na busca de uma melhor metodologia a ser aplicada pelo RADAM no levantamento dos recursos naturais da Amazônia. Esta metodologia só foi decidida seis meses depois das discussões. Prevaleceu o ponto de vista dos brasileiros, de que o êxito do trabalho na região só seria alcançado se houvesse verificação conveniente das interpretações preliminares dos mosaicos no próprio terreno. Embora essa opção aumentasse custos, alongando também o tempo de execução do projeto, os resultados seriam, no entanto, de maior grau de certeza. A partir dessa decisão metodológica, os estudos do RADAM tiveram início em fevereiro de 1972.

Nesse mesmo ano, a fim de consolidar as pesquisas no campo de sensoriamento remoto, o governo criou o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) que passou a

obter imagens de satélite. Desta forma, o Brasil se tornou o primeiro país fora da América do Norte a ter um programa de pesquisa de sensoriamento remoto (RAJÃO, 2011).

Em uma pesquisa empírica empreendida por Rajão e Hayes (2009), foi identificado que o sistema de monitoramento da Amazônia perpassa por três tipos de concepções de controle, a saber: militar, econômica e ecológica. Portanto, considerando o período de execução do RADAM entre 1970 e 1985, e a perspectiva de análise dos autores, verifica-se que nesse espaço temporal vigorou uma aliança entre as concepções de controle militar e econômica, em que o sistema de monitoramento foi usado como uma ferramenta para apoiar o desmatamento, a fim de melhor utilizar os recursos naturais.

A primeira fase do projeto RADAM consistiu na obtenção das imagens de radar em folhas de 1° x 1°30' na escala de 1:250.000. A fim de realizar a segunda fase, a do mapeamento propriamente dito, foram organizados os seguintes setores com as suas respectivas atribuições:

Quadro 1 – Setores e atribuições

Setor	Atribuição
Geologia	Mapeamento Geológico
Vegetação	Mapeamento Fitoecológico
Solos	Mapeamento ao nível exploratório de solos e sua interpretação para o mapa de aptidão agrícola (manejo primitivo e avançado)
Geomorfologia	Mapeamento Geomorfológico
Cartografia	Mapeamento Topográfico
Uso Potencial da Terra	Mapeamento da capacidade natural da terra

Fonte: Elaborado pelo autor. Dados da pesquisa (2015).

Para a atuação em nível nacional o RADAMBRASIL criou pontos de apoio ou bases em Natal (para o Nordeste), Goiânia (para o Centro-Oeste), Florianópolis (Região Sul), Rio de Janeiro (Região Sudeste), estabelecendo a sede do projeto em Salvador, que também se encarregaria do mapeamento de parte da Região Nordeste e Sudeste.

A aeronave “Caravelle” norte-americana fotografou os 3.700.000 km² do território brasileiro. Pela primeira vez o Brasil teve seu território todo fotografado por radar. Feito isso, iniciaram-se as adaptações do projeto original, considerando as necessidades de cada região.

No Nordeste, por exemplo, uma das partes mais importantes do levantamento dos recursos naturais foi devido, exclusivamente aos problemas de água, visando racionalizar os conhecimentos já existentes e definir como devem ser aproveitados os mananciais de superfície e de águas pluviais. Já no Sul, um dos problemas a ser estudado era o voçorocamento, um processo de erosão que afetava determinadas regiões e cidades do Paraná. No Centro-Oeste, o RADAM dedicou atenção especial ao Pantanal Matogrossense, com o objetivo de oferecer sugestões ao seu planejamento agrícola e melhorar as condições da pecuária. Para isso tentou-se

descobrir os locais onde os rebanhos fiquem a salvo das águas ou estudar um meio de drenar a água nas áreas sujeitas às inundações (SILVA, 1979, p. 3).

Como suporte às atividades desenvolvidas pelos setores de recursos naturais da terra, o Projeto contou ainda com as seguintes seções:

Quadro 2 – Seções de Apoio ao Projeto

Seção	Atribuição
Logística	Encarregada de todo o processo relativo aos trabalhos de campo, tais como, transporte, acomodação, abertura de clareiras e trincheiras, programação e fiscalização das aeronaves sob contrato.
Apoio Técnico	Grupo responsável pela orientação e fiscalização da qualidade das imagens obtidas.
Banco de Dados	Encarregado da recepção e distribuição de todos os dados do Projeto incluindo fotográficos e bibliográficos.
Administração	Responsável por todos os aspectos burocráticos do Projeto

Fonte: Elaborado pelo autor. Dados da pesquisa (2015).

2.2 Método de trabalho aplicado no RADAM

A utilização das imagens de radar (que eram feitas sob quaisquer condições de luminosidade, clima ou sobre as nuvens) tinha como objetivo o conhecimento inicial da área e o suprimento da deficiência e escassez de fotografias aéreas e mapas da região.

Havia obediência a uma metodologia geral para todas as divisões do projeto, pois já se acumulava um conhecimento considerável e, por analogia, deduzia-se o que representavam os contrastes das imagens. Entretanto, as fotografias captadas pelo radar não eram totalmente claras e objetivas, e, portanto, era necessário ir a campo coletar informações mais exatas. A fotointerpretação é uma técnica bem evoluída, mas não revela tanto coisa quanto se supõe. Cada etapa dessa metodologia é vencida através de recursos técnicos específicos, que muitas vezes variam de intensidade de utilização, de tema para tema e, mesmo, de área para área. As etapas do método de trabalho seguiam a seguinte ordem:

1º Visão geral da área: que corresponde à imagem de radar na escala de 1:1.000.000. Estas imagens recobriam áreas com 6° no seu sentido dos meridianos e 4° no sentido dos paralelos, apresentavam-se com imageamento referente a 16 folhas na escala 1:250.000 e com uma área respectiva de 288.000 km² aproximadamente.

2º Pesquisas cartográfica e bibliográfica: baseavam-se, principalmente, nos recursos disponíveis do banco de dados referentes a cada área a ser mapeada.

3º Interpretação preliminar das folhas: na escala 1:250.000, auxiliada por faixa de radar para estereoscopia, além da utilização de sensores auxiliares, como fotos de infra-vermelho

(preto e branco e falsa cor), na escala 1:130.000; fotos multi-espectrais; na escala de 1:70.000; fotos LandSat, na escala de 1:1.000.000; vídeo tapes na escala de 1:23.000; e perfis altimétricos.

4º Sobrevoos e trabalho de campo: no sobrevoos, utilizava-se um avião bimotor. Os trabalhos de campo, assim como os sobrevoos, eram realizados em quantidade suficiente para esclarecer as dúvidas surgidas na interpretação preliminar. Utilizavam-se estradas de rodagem e navegação fluvial, além de pontos efetuados com abertura de clareiras para pouso de helicóptero. A Força Aérea Brasileira havia desenvolvido técnicas da descida na selva a partir de um helicóptero, com a finalidade de resgatar pessoas perdidas ou acidentadas, e essas técnicas foram aplicadas pelo RADAM no trabalho de pesquisa da terra amazônica, para abrir clareiras onde pudessem e, posteriormente, descer os técnicos para coleta de amostras. Quatro clareiras eram abertas por dia, sendo estas operações planejadas nos seus mínimos detalhes, e os homens do exército, quando desciam para abrir clareiras, estavam preparados para sobreviver isolados por até quatro dias, ou conforme o necessário.

5º Reinterpretação final da escala de 1:250.000: após os esclarecimentos obtidos no sobrevoos e trabalhos de campo, fazia-se a reinterpretação, considerando os ajustes necessários para se ter o documento definitivo e a colocação de legendas.

6º Redução das interpretações para 1:500.000 e de 1:1.000.000, escala de publicação: A redução era feita automaticamente, de modo a evitar erros humanos.

7º Confeções de mapas e relatórios: mapas, relatório, todo o material confeccionado era enviado para a Divisão de Publicação para impressão.

Convém destacar que durante todo esse processo de mapeamento havia trocas de informações entre as Divisões responsáveis pelos diversos temas e áreas. Esse fator de indissociabilidade era fundamental para a produção de mapas e relatórios concisos e representativos da realidade.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Quanto à forma de abordagem do problema, esta pesquisa apontou para a realização de uma pesquisa qualitativa. A pesquisa qualitativa é adequada quando buscamos compreender a perspectiva dos participantes (indivíduos ou grupos pequenos de pessoas que serão pesquisados) sobre os fenômenos que os rodeiam aprofundar suas experiências, pontos de vista, opiniões e significados, isto é, verificar a forma como os participantes percebem subjetivamente sua realidade ou fatos passados. Segundo Minayo (2011), “o objetivo da

avaliação qualitativa é permitir a compreensão dos processos e dos resultados, considerando-os como um complexo integrado por ideias (...)”. Quanto aos objetivos, o estudo se mostra descritivo e exploratório. Malhotra (2006) aponta a pesquisa descritiva como aquela que objetiva descrever ou definir determinado fenômeno, pelo qual o pesquisador observa, registra, analisa, classifica e interpreta os fatos. E, segundo Hair Jr, *et al.* (2009), a pesquisa exploratória é orientada para descobertas e bastante útil aos pesquisadores, quando se dispõe de poucas informações.

Utilizou-se de entrevista semiestruturada para caracterizar a percepção de um integrante da equipe técnica sobre sua experiência no Projeto RADAM. A amostra foi selecionada por critérios relacionados à conveniência e acessibilidade. O sujeito entrevistado, atualmente aposentado, tem 83 anos e trabalhou por 15 anos no Projeto. Foi elaborado um roteiro de entrevista tendo em vista o objeto de estudo, o referencial teórico e questões norteadoras. Tal técnica foi selecionada por permitir maior liberdade do entrevistado em fazer questionamentos que, possivelmente, viessem a surgir durante a entrevista. Sob anuência do indivíduo entrevistado, através de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, a entrevista foi gravada, transcrita integralmente e posteriormente analisada pelo método da Análise de Conteúdo.

A análise de conteúdo, segundo Bardin (2006), refere-se a um conjunto de técnicas de análise das comunicações, fazendo uso de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. Dentre as comunicações, Bauer e Gaskell (2002) indicam que os materiais textuais escritos são os mais tradicionais na análise de conteúdo, podendo ser manipulados pelo pesquisador na busca por respostas às questões de pesquisa. No caso da presente pesquisa, o material textual foi a transcrição da entrevista.

A análise de conteúdo envolveu três etapas, conforme sugere Bardin (2006), organizadas da seguinte forma: 1) pré-análise, fase em que se organiza o material, sistematizando as ideias iniciais; 2) exploração do material, definição de categorias e a identificação das unidades de registro; e, por fim, 3) tratamento dos resultados, inferências e interpretações, fase em que ocorre a condensação e destaque das informações para análise.

No que tange aos procedimentos técnicos utilizados, a pesquisa é do tipo documental e bibliográfica. A fonte principal foi histórica e teve como principais tipos de documentos os escritos oficiais do período de vigência do Projeto RADAM e anotações pessoais do sujeito entrevistado. E a pesquisa bibliográfica teve como principal fonte as publicações em livros, publicações oficiais do Projeto, *papers*, publicações avulsas e internet, utilizadas, no momento inicial, para identificar a relevância da pesquisa e os trabalhos publicados sobre o tema.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta sessão apresentam-se os achados da pesquisa. Após a leitura exaustiva do texto de cada entrevista, foi possível agrupar as unidades de conteúdo em grupos, categorias, construindo, assim, uma Matriz da Análise de Conteúdo. Abaixo, se descrevem as categorias:

Quadro 3 – Categorias da Análise de Conteúdo

Categoria	Descrição
Formação	Formação acadêmica e trajetória profissional do entrevistado
Contexto	Contexto para o <i>start</i> do projeto RADAM
Método de Trabalho	Práticas aplicadas na execução do trabalho técnico
Habitantes da Amazônia	Contato da equipe do projeto RADAM com indígenas e missionários
Tragédias	Acontecimentos trágicos durante a execução do projeto.

Fonte: Elaborado pelo autor. Dados da pesquisa (2015)

As categorias receberam a nomenclatura que melhor representava e sintetizava a ideia do conteúdo das unidades de textos atribuídas a cada uma. Assim, nas linhas que se seguem serão apresentadas e analisadas as principais falas do entrevistado, explicitando suas percepções, sentidos, significados e experiências.

Para manter o rigor metodológico, o entrevistado não será identificado pelo seu nome verdadeiro, e sim pela identificação “Sr. Silva”.

4.1. Formação

Iniciando a entrevista julgou-se interessante saber, em primeiro momento, qual foi a trajetória de formação acadêmica e profissional que culminou da participação no Projeto RADAM.

“... sobre minha formação eu fiz Ciências Sociais na federal, era o curso da moda na época. Mas foi uma porcaria, nunca vi curso tão sem finalidade, sabe? E então eu fiz amizade com o pessoal da Geografia e da História. Nessa época os cursos ainda eram juntos... o curso era tão bom que você saia sem saber nada de Geografia e nem de História. Depois disso separam os cursos, e assim ficou técnico, muito bom, e eu optei pela Geografia”.

Dessa forma, o Sr. Silva se graduou em Geografia. Segundo o mesmo, foi nessa época que os trabalhos de campo despertaram – lhe total interesse.

E, sobre sua trajetória profissional, o Sr. Silva iniciou sua carreira como docente, lecionando na Faculdade Newton de Paiva. Posteriormente, foi trabalhar na Fazenda do Rosário, que era uma escola para crianças “excepcionais” em Belo Horizonte, em um curso de especialização de professores rurais.

Prosseguindo com as informações, o Sr. Silva conta sobre uma grande oportunidade que teve e lhe rendeu boa experiência no exterior, para aplicar no trabalho técnico do RADAM.

“Eu ganhei uma bolsa pra França, no *Institut Géographique National*, ... fui pra França, a bolsa era muito boa. Fui pra lá pra me especializar em uma área que me seduziu... a interpretação de fotografias aéreas. Fiquei lá com bolsistas de mais 30 países. Me convidaram para estender minha estadia lá e fazer um curso no *Institutes Hautes Études d'Amérique Latine*, e um dos maiores geógrafos do mundo era meu diretor, Pierre Monbeig. Fiquei lá dois anos com uma bolsa técnica. Terminei o curso e voltei para o Brasil para trabalhar na Fundação João Pinheiro”.

Nessa época, o Brasil não possuía especialistas na área de fotointerpretação aérea, pela falta de uso da técnica pelos órgãos de pesquisa geográfica. Foi então que logo que regressou da França, o Sr. Silva foi nomeado pelo Ministério de Minas e Energia a compor a equipe técnica do projeto RADAM.

“... aos finais dos anos 60, tive o convite de trabalhar no projeto RADAM. Pedi licença sem vencimentos e aceitei o convite, ganhava-se muito bem. Fiquei 15 anos no projeto RADAM, no qual mapeamos o Brasil inteirinho. Quando acabou o mapeamento, fizemos um trabalho tão bom e estávamos muito bem treinados, que o IBGE decidiu nos assumir. Depois vim pra Belo Horizonte trabalhar no Instituto de GeoCiências Aplicadas, até me aposentar”.

Na ocasião do convite foi apresentado aos técnicos um pré-projeto do que seria o Radar na Amazônia revelando, deste então, uma iniciativa inovadora e grandiosa. Além de ter sido uma proposta com remuneração atrativa, o RADAM apresentava-se com uma experiência profissional única.

4.2. Contexto

O entrevistado foi questionado sobre qual o objetivo do governo brasileiro, ao se programar e executar o projeto RADAM:

“Ah! ... estava se construindo a perimetral norte, então pediram ao Ministério para fazer um levantamento e demarcar cada estrada. Foi tal o sucesso que acabamos fazendo o mapeamento de toda a Amazônia. Foi tal o sucesso que nos contrataram para fazer o Brasil inteiro. Por este motivo, o projeto passou a se chamar RADAM BRASIL”.

Dessa forma, fica claro que a ideia de se mapear o território brasileiro iniciou-se com as obras do Programa de Integração Nacional (PIN), do qual fazia parte o projeto da Perimetral Norte, BR-210, que atenderia aos estados do Amazonas, Amapá, Pará e Roraima. Sendo bem sucedida a fase de demarcação dessa rodovia federal, os técnicos estenderam os trabalhos ao território da Amazônia e, posteriormente, a todo Brasil.

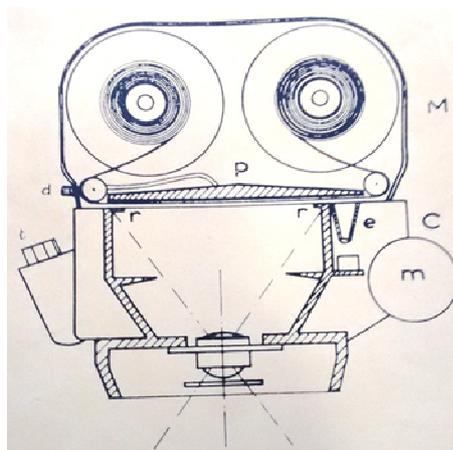
4.3. Método de trabalho

“RADAM significa Radar na Amazônia. A região amazônica fica muito nublada, não se consegue ver nada, portanto, não dá pra fotografar. Aí se usa o radar, que emite faixas que atravessam as nuvens... isso a 6 mil metros de altura, com uso de aviões”.

Constituía a primeira fase dos trabalhos planejar as áreas a serem sobrevoadas pelo “Caravelle”, aeronave dotada da tecnologia de radar. Com as imagens obtidas, iniciava-se a interpretação das folhas por meio do Estereoscópio.

Estereoscópio: instrumento que permite a observação simultânea, através de uma objetiva binocular, de duas imagens de um objeto, obtidas com ângulos ligeiramente diferentes, produzindo a sensação de relevo, de terceira dimensão.

Figura 1 – Estereoscópio



Fonte: Arquivo do entrevistado

“A interpretação é feita através do estereoscópio. Você tem que tirar pares estereográficos. São duas fotos uma ao lado da outra, uma cobrindo a outra em 60%. Então você coloca assim a uma distância dos olhos e você vê em relevo”.

Ao analisar a imagem, primeiramente, se identificava a crista das montanhas, os rios e seus afluentes. Estes eram os traços mais visíveis nas faixas do radar. Aquilo que não era possível se concluir através da interpretação por meio do equipamento, era necessário ir a campo para a coleta de informações mais precisas.

“Eu viajava sempre pro trabalho de campo. A parte referente à vegetação exigia muito trabalho de campo. Pra se fazer a análise de vegetação a escala deve ser 1:100.000 e a escala era 1:250.000. Então nós interpretávamos mas depois tínhamos que fazer a visita in loco com sobrevôo a 20 metros da copa das árvores. Junto a nós ia um cara da região que conhecia todos os nomes vulgares, e caso necessário, depois descíamos para fazer coleta de amostras de plantas.”

Os sobrevoos rasantes serviam para se fazer fotografias apuradas da vegetação, e quando necessário, usavam-se helicópteros para descer em terra firme, momento em que homens da Aeronáutica abriam clareiras para pouso e exploração dos técnicos.

4.4. Habitantes da Amazônia

Em muitos dos trabalhos de campo realizados, o Sr. Silva destaca aqueles que aconteceram em plena floresta Amazônica, nos quais o contato com indígenas e missionários estrangeiros eram frequentes.

“Na Amazônia tivemos contato com muita tribo indígena. Algumas já tinham tido encontro com o homem branco, outras não. Então quando nos sobrevoávamos muito baixo eles flechavam o nosso avião. Tinha uma tribo onde eram todos nus e aí nos pousamos as índias viam, nos arrancavam todos os acessórios, relógios, óculos, botões das camisas e elas faziam uma roda em volta do helicóptero e queriam que nós contássemos algo, existia um tradutor e elas gargalhavam de rir de qualquer coisa que falássemos. As ocas eram uma beleza, que limpeza e ordem. Tudo tem o seu devido lugar”.

Mas nem todo contato com os indígenas foi tão amistoso, conforme relata:

“Um dia fomos descer em uma tribo. Nela estavam apenas as mulheres pois os homens haviam saído para caçar. Quando o helicóptero foi baixar vôo os índios se aproximaram e acidentalmente cortou a cabeça de três índios. Então eles prenderam os técnicos do RADAM e queriam matar. Foi um custo para a tribo libertar os nossos 4 técnicos que ficaram presos em uma cabana. Tiveram que levar presentes e mais presentes para os liberar: enxadas, panelas. Além disso as índias fizeram fila para andar de helicóptero”.

Além da convivência com indígenas era comum encontrar-se com grupos de missionários norte-americanos, que aparentemente estavam em missão religiosa:

“A gente percorria aquelas estradas ruins da Amazônia né?!, a perimetral norte não pode ser construída por questões operacionais, e a gente sempre encontrava “missionários”[*aspas frisadas por gestos*] americanos pra todo lado, propagando a religião. Era tudo laboratório de geologia, por causa dos minerais atômicos: urânio. Naquela época a Amazônia já era cheia de campo de aviação, construída por esses tais missionários. Os aviões deles eram verdadeiros laboratórios. E em terra, ele tinham grandes trailers todo equipado”.

Conforme se percebe a presença estrangeira na Amazônia, remota décadas passadas, sendo que os americanos possuem bastante conhecimento sobre relevo e riquezas minerais do território amazônico. Nesse sentido, o Sr. Silva desabafa, “E infelizmente é assim... o Brasil vai perder a Amazônia, nós não damos conta de controlar”.

4.5. Tragédias

Apesar da idade avançada, aos 83 anos, o entrevistado consegue se lembrar e relatar com certo nível de detalhes vários episódios dos 5 anos vivendo em território do Amazonas. Em uma parte da entrevista ele decide falar sobre os acontecimentos trágicos, nos quais houve várias vítimas fatais.

“Houve também um episódio triste. De um lado do rio ficava a Aeronáutica e do outro lado os técnico do projeto. Em uma noite em que era aniversário de um comandante um grupo foi para o outro lado do Rio para a comemoração, e, portanto o helicóptero da FAB os levou. No retorno, no helicóptero haviam 2 oficiais e 8 técnicos do projeto. Não se sabe o que aconteceu e o helicóptero caiu no rio e todos morreram”.

“Houve também um acontecido de um avião que levava 5 técnicos de Angra dos Reis para Campinas. No trajeto o avião desapareceu. Até hoje não se tem notícia. Não foi achado destroços do avião”.

Ainda segundo o Sr. Silva, o número total de vítimas fatais foi de um total de 40 (quarenta), entre técnicos do Ministério e oficiais da Aeronáutica, durante os 15 anos do RADAMBRASIL, por motivos de desastres em barcos, helicópteros, aviões ou acometidos de malária.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa não teve o intuito de esgotar o assunto, mas sim (re)contar o projeto através de história oral de um participante e por meio de dados primários coletados em formatos de publicações da época.

Por meio da análise dos resultados é possível concluir sobre a importância do legado deixado pelo projeto RADAM. Os relatórios e cartas Geológicas, Geomorfológicas, Fitogeográficas, de Solos e Topográficas permitiram atualizar e avaliar melhor a potencialidade hidroelétrica, madeireira, volume hídrico, jazidas mineiras, solos agricultáveis e os traçados de estradas que, ainda hoje, são utilizados por diversas entidades. O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), por exemplo, usou os mapas do RADAMBRASIL para determinar áreas; a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), para alocação de projeto; e o DNPM, para a concessão de projetos de lavras. E, ainda, são utilizados pelos batalhões de construção e engenharia do Exército e pela Fundação Nacional do Índio (FUNAI).

Os dados coletados por meio da entrevista foram enriquecedores e ilustraram vários pontos da pesquisa bibliográfica. O relato da experiência foi importante para se alcançar informações que não estão escritas ou publicadas, mas guardadas na memória daquele que foi peça na engrenagem de um grande projeto.

Ademais, registram-se aqui, as palavras de satisfação do entrevistado, além de demonstrar seu encantamento pelo território amazônico, ao ser perguntado sobre o que significou o RADAM para ele:

“Foi a melhor época da minha vida. No projeto RADAM foi onde eu aprendi a trabalhar. Foi uma experiência fabulosa. A Amazônia é indescritível, você vira um micróbio, tal a grandiosidade de tudo. As árvores necessitam de 14 homens para abraçar, os rios você não consegue ver a outra margem, os nossos rios aqui são riberões lá. É maravilhosa, com búfalos. A Amazônia fica inundada por 6 meses no ano, você fica com água na cintura. [...] Fiz muitos amigos e é um orgulho pra mim ter trabalhado no RADAM”.

Espera-se que essa pesquisa tenha contribuído no sentido de preencher uma lacuna encontrada na bibliografia até então produzida sobre o Projeto RADAM, uma vez que foi possível descrever o projeto, apresentar sua operacionalidade, relatar os episódios não publicados e verificar os alcances do projeto.

Para trabalhos futuros sugerem-se investigações que aprofundem o tema, buscando compreender o processo sob a ótica de outras metodologias, tal qual grupo focal entre os participantes do RADAMBRASIL.

REFERÊNCIAS

ALDRICH, R. C. **Remote sensing of wildland resources: A state-of-the-art review.** USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. RM-71, 56 p. Rocky Mt. For. and Range Exp. Stn., Fort Collins, Colo, 1979.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2006.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático.** 2 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL: levantamento de recursos naturais.** Folha n. 19, Pico da Neblina. Rio de Janeiro, 1976.

HAIR JR, J. F. *et al.* **Análise multivariada de dados.** 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada.** Porto Alegre: Bookman, 2006.

MINAYO, M. C. de S. Importância da Avaliação Qualitativa combinada com outras modalidades de Avaliação. **Saúde & Transformação Social**, Floripa, v.1, n.3, p.02-11, 2011.

RAJÃO, R. The role of geographic information systems in the formulation and enforcement of deforestation control policies in Amazonia. **Thesis**, Lancaster University, 286 p., 2011.

RAJÃO, R.; HAYES, N. Conceptions of control and IT artifacts: an institutional account of the Amazon rainforest monitoring system”. **Journal of Information Technology**, v.24, n.4, p.320-331, 2009.

ROESSEL, J. W.; GODOY, R. C. SLAR mosaics for Project RADAM. **Photogr. Eng.** v.40, p.583-595, 1974.

SILVA, F. C. F. **O Projeto RADAMBRASIL.** Anotações pessoais. 1979.

Como Referenciar este Artigo, conforme ABNT:

BORGES, G. F; RAJÃO, R. G. L. Projeto Radam: (Re)Descobrimo o Projeto de Sensoriamento Remoto Aplicado ao Mapeamento da Amazônia. **Rev. FSA**, Teresina, v.13, n.6, art.1, p. 03-17, nov./dez. 2016.

Contribuição dos Autores	G. Borges	F.	R. G. L. Rajão
1) concepção e planejamento.	X		X
2) análise e interpretação dos dados.	X		X
3) elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo.	X		X
4) participação na aprovação da versão final do manuscrito.	X		X