

Michael Laurence Zini Lise

**RAIVA BOVINA NA ÁREA DE IMPACTO DA HIDRELÉTRICA DE AIMORÉS,
MINAS GERAIS, BRASIL.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária.

Área de Concentração: Epidemiologia

Orientador: Élvio Carlos Moreira

Belo Horizonte
Escola de Veterinária da UFMG
2005

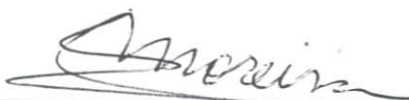
L769r Lise, Michael Laurence, 1977-
Raiva bovina na área de impacto da hidrelétrica de Aimorés, Minas
Gerais, Brasil / Michael Laurence Zini Lise. – 2005.
67 p. : il.

Orientador: Élvio Carlos Moreira
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais,
Escola de Veterinária
Inclui bibliografia

1. Bovino – Doenças – Teses. 2. Raiva – Epidemiologia – Teses.
3. Impacto ambiental – Teses. 4. Morcego como transmissor de
doenças – Teses. I. Moreira, Élvio Carlos. II. Universidade Federal de
Minas Gerais. Escola de Veterinária. III. Título.

CDD – 636.089 695 3

Dissertação defendida e aprovada em 06 de abril de 2005, pela Comissão Examinadora constituída por:



Prof. Elvio Carlos Moreira
(Orientador)



Prof. José Antônio da Silva



Prof. José Oswaldo Costa



Prof. Pedro Lúcio Lithg Pereira

Dedico este trabalho a Neusa Zini, pelo exemplo de profissional, de pessoa e de mãe, na qual tento me espelhar em todos momentos de minha vida. Aos meus irmãos Michelle, Laura, Thomas e Carlos. E a Lidiane por tudo o que representa para mim.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Élvio Carlos Moreira pela orientação e auxílio a superar as dificuldades na realização deste trabalho.

Aos professores, José Ailton, Pedro, José Oswaldo, José Nilton, Israel, Paulinho e demais professores pelos ensinamentos e ajuda para concretizar esta dissertação.

Aos funcionários da Escola de Veterinária da Universidade Federal FMG Luciene, Nilda, Mirli e Nádia por todos os quebra-galhos durante o curso.

Aos colegas da Diretoria de Vigilância Ambiental em Saúde, Mauricio, Branca, Francisco, Débora, Flavia, Julio, Sueli e Cristiana.

Aos colegas da SES-MG, Dra. Valéria, Norma, Salete, Dr. Meira, Jaú, Aline, Flavinha, Francisco Lemos, Isabela, Talita e demais colegas pelo respeito e apoio.

Aos colegas da CCZ/DADS-BH, por entenderem as dificuldades para a realização deste feito.

Aos colegas do Instituto Mineiro de Agropecuária – IMA, Márcio Geraldo, Marilda, Marília, Armando e Erika, pelo apoio e colaboração.

Aos colegas da EV-UFGM, Cássio Aguirre Cota Pacheco, Leonardo, Jader, Sueli, Marcio e demais colegas.

À Família do Prof. Élvio Carlos Moreira pela amizade e carinho nestes anos de convivência.

À Família Miranda, em especial da Dona Zeuza e Cristiana, pela amizade, carinho, apoio e ombro acolhedor nos momentos de necessidade.

Por fim, agradeço a todos os colegas e amigos que de alguma forma contribuíram para a realização deste sonho.

SUMÁRIO

	Pág.
RESUMO	11
ABSTRACT	11
1. INTRODUÇÃO	12
2. LITERATURA CONSULTADA	13
2.1 Raiva	13
2.2 Área de Estudo.....	15
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 Caracterização da Área de Estudo.....	16
3.2 Dados sobre a Raiva Bovina	17
3.3 Organização e Processamento dos Dados.....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1 Raiva de 1976 a 2004	19
4.2 Ocupação e uso do solo.....	23
4.2.1 Aimorés	27
4.2.2 Itueta.....	27
4.2.3 Resplendor	28
4.3 Usina Hidrelétrica de Aimorés – UHEA.....	35
4.4 Considerações Finais	59
5. CONCLUSÕES	66
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Localização dos municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor em MG.....	17
Figura 2	Exames de raiva em bovinos, de acordo com os municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor, Minas Gerais, entre 1976 e 2004.....	23
Figura 3	Área de lavouras no município de Itueta, Minas Gerais, em 2005.....	28
Figura 4	Vista do município de Resplendor, Minas Gerais, 2005.....	30
Figura 5	Evolução da ocupação do solo e rebanho bovino em Resplendor, Minas Gerais, entre 1950 e 1996.....	32
Figura 6	Distribuição por semana epidemiológica do surto de raiva bovina em Resplendor, MG, 1965.....	34
Figura 7	Esquema dos componentes da Usina Hidrelétrica de Aimorés.....	35
Figura 8	Esquema do complexo da UHEA.....	37
Figura 9	Área total e área inundada por município.....	39
Figura 10	Vista ampla da barragem principal em Aimorés, Minas Gerais, 2004.....	39
Figura 11	Barragem Principal, ao fundo a Pedra Lorena, em Aimorés, Minas Gerais, 2004.....	41
Figura 12	Construção do canal de adução ao redor da Pedra Lorena em Aimorés, Minas Gerais, 2004.....	41
Figura 13	Construção da Casa de Força da UHEA, Agosto de 2004.....	43
Figura 14	Construção da Estrada de Ferro Vitória-Minas, 1906.....	43
Figura 15	Transporte de madeira para o porto de Vitória-Espírito Santo. Fonte: Museu Ferroviário CRVD – Vitória/ES.....	45
Figura 16	Distribuição espacial das principais epidemias de raiva no Brasil.....	47
Figura 17	Processo de erosão entre os municípios de Resplendor e Itueta, Minas Gerais, 2005.....	47
Figura 18	Vista de satélite da área afetada pela UHEA, 2005.....	49
Figura 19	Cobertura vegetal na área de localização da UHEA em Aimorés, Itueta e Resplendor, Minas Gerais, Janeiro de 2005.....	51
Figura 20	Cobertura vegetal na área de localização da UHEA em Aimorés, Itueta e Resplendor, Minas Gerais, Janeiro de 2005.....	51
Figura 21	Plantações extensivas de <i>Eucalyptus</i> spp próxima a Governador Valadares, Minas Gerais, 2005.....	53
Figura 22	Plantações extensivas de <i>Eucalyptus</i> spp próxima a Governador Valadares em Minas Gerais, 2005.....	53
Figura 23	Evolução da população Bovina nos municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor, Minas Gerais, 1950 a 1996.....	55
Figura 24	Área com pastagens cultivadas na área dos municípios afetados pela UHEA, 2005.....	57
Figura 25	Área de pastagem em Aimorés próxima ao Rio Manhuaçu, Minas Gerais, 2005.....	57
Figura 26	Criação de bovinos extensiva em Resplendor, Minas Gerais, 2005.....	59
Figura 27	Evolução da ocupação do solo e rebanho bovino em Resplendor, MG, 1950 a 1975.....	59
Figura 28	Margens do Rio Doce entre Resplendor e Aimorés, Minas Gerais, 2005.....	61
Figura 29	Margens do Rio Doce, Minas Gerais, 2005.....	61
Figura 30	Margens do Rio Doce, Minas Gerais, 2005.....	63
Figura 31	Adaptação para o aumento no nível do Rio Doce em Resplendor, Minas Gerais, 2004.....	63
Figura 32	Construção da cidade de Nova Itueta, Minas Gerais, 2004.....	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Exames de raiva realizados, de acordo com os laboratórios, em materiais dos municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor - MG, entre 1976 e 2004.....	20
Tabela 2	Exames de raiva animal de acordo com as espécies nos municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor - MG, 1976 a 2004.....	21
Tabela 3	Exames de raiva em bovinos nos municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor - MG, entre 1976 e 2004.....	23
Tabela 4	População bovina e área de Ocupação Agrícola em Aimorés, Itueta e Resplendor - MG, de 1950 a 1996.....	25
Tabela 5	Índices de Ocupação Agrícola nos municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor - MG, de 1950 a 1996.....	25
Tabela 6	Área total e de matas em Aimorés, Itueta e Resplendor - MG, de a 1996.....	26
Tabela 7	Distribuição da área inundada pela Usina Hidrelétrica de Aimorés de acordo com os municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor – MG.....	37

LISTA DE ABREVIATURAS

AOA	Área de Ocupação Agrícola
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais
DBP	Densidade Bovina por Área de Pastagem
ha	Hectare
IESA	Instituto Estadual de Saúde Animal
IMA	Instituto Mineiro de Agropecuária
IOA	Índice de Ocupação Agrícola
RIMA	Relatório de Impacto ao Meio Ambiente
RP/AOA	Razão entre a Área de Pastagem e a Área de Ocupação Agrícola
UHEA	Usina Hidrelétrica de Aimorés

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivos avaliar a ocorrência da raiva em animais de 1976 a 2004, analisar a epidemia de raiva em bovinos ocorrida em 1965 e analisar se o impacto ambiental previsto com a construção e funcionamento da Usina Hidrelétrica de Aimorés – UHEA poderiam favorecer a ocorrência de epidemias de raiva em bovinos nos municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor. As informações sobre a ocorrência da raiva foram obtidas nos registros dos laboratórios do Centro de Controle de Zoonoses da prefeitura municipal de Belo Horizonte - CCZ e do Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA, autarquia vinculada a Secretaria de Agricultura de Minas Gerais. Para determinar os Índices de Ocupação Agrícola, Área de Ocupação Agrícola, Densidade de Bovinos por Área de Pastagem foram usados os dados dos Censos Agropecuários de 1950 a 1996 elaborados pelo IBGE. A análise sobre o impacto da inundação de 31 km² foi realizada com visitas em todos os municípios da área e com os dados do relatório de impacto ambiental produzido pela Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) -1998. De 1976 a 2004, foram enviadas 83 amostras de tecido cerebral de animais suspeitos de raiva para confirmação em laboratório, sendo 61 de bovinos dos quais, 41 amostras resultaram positivas. Os resultados sobre o uso da terra revelaram que durante os anos de 1950 e 1960 houve redução das matas naturais de 40.607 ha em 1950 para 3.944 ha em 1960. O efetivo bovino triplicou em três décadas de 21.468 em 1950, 45.066 em 1960 e 63.323 bovinos em 1970. As áreas ocupadas pelo lago, canal de adução, casa de força e demais instalações da Usina Hidrelétrica de Aimorés serão reduzidas e provavelmente não terão reflexos significativos para a ocorrência de uma epidemia de raiva em bovinos.

Palavras chave: Raiva Bovina, Impacto Ambiental, Usina Hidrelétrica, Epidemia, Morcegos

ABSTRACT

This research had the aim to evaluate the occurrence of rabies in animals from 1976 to 2004 in the cities of Aimorés, Itueta and Resplendor, in Minas Gerais State, Brazil. Another point was to analyze the rabies epidemic in bovine in 1965 and if the ambiental impact, predicted with the built and work of the Hydroelectric Plant of Aimorés – UHEA in those cities, would facilitate the occurrence of rabies epidemics in bovine in these cities. The informations about rabies were obtained in the registries of the Zoonosis Control Center of Belo Horizonte- ZCC and from the Instituto Mineiro de Agropecuária-IMA, an institute of the Agriculture Secretary of Minas Gerais. To determine the agricole occupation, Agricole Occupation Area, Bovine Density by pastures area index it was used the data from Agropecuarian Census from 1950 to 1996 made by IBGE. The analysis about the inundation impact of 31Km was made with local visits in all cities of the area and with data from reports made by CEMIG-1998. From 1976 to 2004, 83 suspect samples of rabies were sent, 61 of them from bovine. From these 61, 41 were positive. The results about the use of the land revealed that between the years of 1950 and 1960 it has been reduction of natural forests from 40.607 ha in 1950 to 3944 ha in 1960. The quantity of bovine has tripled in three decades: from 21468 in 1950, to 45066 in 1960, to 63323 in 1970. The areas occupied by the lake, deviation channel, powerhouse and other installations of the Hydroelectric Plant of Aimorés will be small and will not produce damage enough to the occurrence of a rabies epidemy in bovine.

Key-words: Bovine Rabies, Epidemy, Use of Land, Hematophag Bats, Hydroelectric Plant, Ambiental Impact

1 INTRODUÇÃO

As atividades extrativistas se iniciaram no país, desde o seu descobrimento em 1.500, no sentido leste-oeste, seguindo o avanço dos desbravadores do território. À medida que o continente estava sendo desbravado, suas riquezas vegetais e minerais eram descobertas e exploradas rapidamente. As principais conseqüências foram o desmatamento da Mata Atlântica na faixa litorânea e a exposição do solo às agressões das ações climáticas ao longo dos anos. Após a retirada da cobertura vegetal foram introduzidas culturas de grãos destinados à alimentação humana e animal.

Até 1.530 os colonizadores portugueses permaneceram ao longo da costa brasileira, concentrando-se na exploração do Pau-Brasil. As tentativas de invasão e pilhagem feitas pelos franceses, holandeses e ingleses levaram a coroa portuguesa, por incapacidade financeira do Estado, a dividir o Brasil em capitânicas hereditárias que foram doadas a membros da nobreza para procederem à ocupação definitiva do vasto território. Assim, em 1.534 inicia-se a pecuária com a importação de bovinos das ilhas de Cabo Verde, com a finalidade de fornecer animais para a lida na agricultura e produção de alimentos para os moradores da capitania de São Vicente, atual estado de São Paulo. A pecuária expande-se rapidamente para as outras capitânicas apesar dos buracos de tatu, períodos de seca e mordidas de morcegos hematófagos, considerados os principais entraves para a bovinocultura, de 1.500 a 1.627, segundo registro feito pelo primeiro historiador brasileiro, o Frei Vicente do Salvador (1982).

A diminuição das áreas cobertas por madeiras nobres, que foram utilizadas para exportação e ou edificação de construções rurais e urbanas, associada à redução da área de produção de grãos permitiram o rápido desenvolvimento da bovinocultura de corte e leite. Essa expansão da agropecuária para o interior do país favoreceu o surgimento de novas doenças nos animais e no homem em praticamente

todas as propriedades de exploração pecuária.

Em 1.965 ocorreu uma epidemia de raiva em bovinos e eqüídeos no município de Resplendor, em Minas Gerais, e os dados, ainda que incompletos, sobre o número de animais mortos e a duração do surto foram registrados por Moreira *et al.* (1976). A primeira grande epidemia no Brasil foi descrita por Carini (1911), com o registro de aproximadamente 4.000 bovinos mortos e a precisão do diagnóstico de raiva e a hipótese levantada pelos vaqueiros da participação dos morcegos na ocorrência daquela doença.

As causas da epidemia em Resplendor, na área onde existia uma exuberante vegetação da Mata Atlântica, território ocupado pelos valentes Aimorés, índios guerreiros que valorizavam a liberdade como princípio ético pético, ainda não estão totalmente esclarecidas. No final dos séculos XIX e até a metade do XX houve intensa ocupação de toda a região localizada às margens do Rio Doce, da sua foz até o município mineiro de Governador Valadares. Estas modificações do ambiente poderiam, em grande parte, estarem associadas a essa epidemia.

A existência de registro da epidemia de Resplendor, as estatísticas demográficas, econômicas, populações de animais, uso do solo e sobre a cobertura vegetal dos municípios brasileiros levantadas pelo IBGE durante os censos agropecuários constituem uma fonte capaz de contribuir com dados que ajudam no entendimento da história natural da raiva em bovinos em diferentes regiões do Brasil.

A ciclicidade da raiva transmitida por carnívoros silvestres, em especial de lobos e raposas, com ciclos epidêmicos a cada três ou cinco anos, dependendo da espécie e do país, era aceito como parte da epidemiologia da raiva de qualquer animal doméstico. Assim, muitos estudiosos da raiva acreditavam que as epidemias em bovinos seriam a reprodução de outra invisível, ocorrida nos quirópteros que

também seriam cíclicas de três ou de cinco em cinco anos.

O colapso energético em 2.001, conhecido como "Apagão", foi decisivo para a retomada de investimentos em usinas geradoras de eletricidade no Brasil. O potencial de expansão da hidroeletricidade ainda é possível, como previsto no Programa Nacional de Energia Elétrica. A Usina Hidrelétrica de Aimorés, cuja barragem de contenção das águas do Rio Doce foi construída num local onde existe uma rocha granítica batizada de Pedra Lorena, foi projetada para produzir 300 MW e formar um lago de 31 Km² atingindo também os municípios vizinhos de Itueta e Resplendor, estava prevista para entrar em operação em dezembro de 2004 (RIMA – CEMIG – 1998).

Esta obra na mesma área da epidemia de raiva em bovinos ocorrida em 1.965, poderia causar, em curto prazo, um impacto na saúde pública e animal e, em especial, sobre a ocorrência da raiva. As informações sobre a raiva, o espaço e o tempo neste contexto permitiram usar a metodologia da epidemiologia paisagística para ajudar na análise da probabilidade do surgimento de uma epidemia de raiva em bovinos na área.

Pelo exposto, a presente pesquisa tem como primeiro objetivo realizar uma análise retrospectiva da raiva em animais, associada ao uso da terra entre 1.950 e 1.970, com a finalidade de explicar as causas da epidemia em bovinos, ocorrida em 1.965 no município de Resplendor. O segundo objetivo é avaliar se o impacto no ambiente previsto com construção e funcionamento da Usina Hidrelétrica de Aimorés poderia favorecer a ocorrência de novas epidemias de raiva em bovinos nos municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor.

2- LITERATURA CONSULTADA

2.1 Raiva

Carini (1911) descreve a epidemia de raiva no litoral de Santa Catarina, onde aproximadamente 4.000 bovinos e 1.000

eqüinos foram mortos pela doença. Cita ainda como fator de maior influência o desmatamento da Mata Atlântica e a antropização da área.

Souza (1926) atribuiu a decorrência do surto de raiva de 1.924, em Gravataí no Rio Grande do Sul, ao surto de Biguassú, entre 1.907 e 1.911, tendo percorrido o litoral gaúcho a partir do município de Torres. Relata ainda que os bois carreteiros eram constantemente agredidos por cães acometidos pela raiva, facilitando a dispersão da doença em direção à capital Porto Alegre.

Carneiro e Freitas Lima (1927) registraram no estado do Paraná, os primeiros casos de raiva bovina na região litorânea, e consideraram o desbravamento da Mata Atlântica como o fator principal para explicar a doença nessa área.

Souza (1929) descreveu a epidemia de raiva de 1926, que atingiu nove municípios do Estado do Rio Grande do Sul, entre eles os municípios de Torres, Santo Antônio da Patrulha, Taquara, Porto Alegre, Viamão e Gravataí. Nesse surto foram perdidos 2.866 bovinos e 922 eqüinos. O autor destaca a ciclicidade da raiva ao relacionar este surto com o de Gravataí em 1.924.

Melo *et al.* (1948) relataram um surto de raiva bovina no município de Leopoldina em Minas Gerais, enfatizando a grande quantidade de morcegos na área do município em virtude de sua topografia acidentada que favorece o abrigo desses animais. Nesse surto morreram 32 bovinos.

Málaga-Alba (1954) em estudo sobre a raiva em morcegos no Peru, no ano de 1.952 relatou a ciclicidade média entre surtos de raiva bovina de 3-4 anos. Considerou este achado pertinente com as pesquisas da época. Observou ainda a dispersão das colônias de morcegos hematófagos com raiva e a presença de exemplares de morcegos sintomáticos em abrigos próximos aos bovinos atacados.

Moreira *et al.* (1976) registraram informações sobre a epidemia de raiva bovina ocorrida em 1.965. A investigação epidemiológica conseguiu verificar o início da epidemia em 8 de janeiro de 1965 e foi possível obter as datas e o número de mortes bovinas em cada dia, de 8.01.1965 a 20.03.1965. Na primeira semana morreram 15 bovinos, na segunda 50, na terceira 80, na quarta 35, na quinta 72, sexta 85, sétima 70, oitava, nona, décima e décima primeira, 35, 22, 8 e duas mortes, respectivamente, totalizando 470 mortes.

Alencar (1977) estudando a bioecologia de 2.901 morcegos *Desmodus rotundus* no nordeste brasileiro observou o deslocamento de exemplares anilhados variando entre 50 e 200 quilômetros entre o local do anilhamento e da recaptura.

Segundo Lobato (1986) o órgão responsável pelo controle da raiva bovina no Estado foi criado pela lei número 7.042, de 19 de julho de 1.977. Desta forma competia ao Instituto Estadual de Saúde Animal – IESA/MG, elaborar, coordenar e executar programas de defesa sanitária animal, nos quais se incluía o controle da raiva dos herbívoros. Comenta que a partir de 1.982 a raiva bovina entrou no estado de Minas Gerais a partir do sul da Bahia, principalmente pelo Vale do Médio Mucuri e Jequitinhonha. Identificou ainda que as falhas no controle da raiva de herbívoros em Minas Gerais. Ocorreu em consequência da priorização de outros programas de sanidade animal, dentre eles o controle da Febre Aftosa além da falta de estrutura laboratorial.

Lobato (1986) e Lise (2002) relatam que o controle de morcegos hematófagos foi estudado por décadas até chegar ao sistema atual: com uso de redes de captura e aplicação de pastas vampiricidas. Comentam as técnicas de vedar e explodir os abrigos com gasolina ou dinamite, uso de gases tóxicos, queima de pneus, caça aos animais nas furnas ou durante o vôo com armas de fogo dentre outros.

Luz (1988) em estudo sobre a raiva no nordeste de Minas Gerais entre 1976 e

1986, associou a presença da raiva ao aumento das áreas agropecuárias naquela região. Destaca ainda, que a confirmação de raiva no rebanho interrompe o envio de material para laboratório, impedindo assim análises concretas da situação epidemiológica da doença, o que resulta em sub-estimativas das perdas do efetivo bovino.

Moreira *et al.* (1996) informam que há poucas décadas, apenas os morcegos hematófagos eram considerados transmissores de raiva ao homem e animais. Porém, o registro de vários exemplares de vampiros insetívoros, frugívoros entre outros positivos para a doença, fez com que este mito desaparecesse.

Silva (1996) e Silva (1999) citam a existência de morcegos hematófagos comum em todo o estado de Minas Gerais, e os casos de raiva em herbívoros amplamente distribuídos em todas as regiões.

Silva (1996) em estudo sobre a raiva bovina no norte de Minas Gerais, relata a melhoria da qualidade das forrageiras utilizadas nas pastagens como um dos fatores que contribuíram para o aumento da densidade bovina na região. Este aumento da DBP, segundo a autora, influenciou no aumento dos casos de raiva naquela região.

Bredt *et al.* (1998) informam que o período médio de incubação da raiva em morcegos de forma experimental em laboratório é de 17 dias, quando em cativeiro, e de 22-30 dias quando solto na natureza. Nos morcegos não hematófagos o período de incubação varia de 2 a 25 semanas quando na infecção experimental.

Segundo Silva (1999), a raiva foi registrada em Minas Gerais até 1981 de forma esporádica e distribuída em quase todas as regiões. O autor atribui este fato a falta de estrutura de diagnóstico laboratorial para raiva ou a ausência de estímulo aos veterinários dos órgãos competentes. E que uma vez observado o foco primário de raiva e sua comprovação laboratorial, cessa-se

por parte dos veterinários o envio de material. A ausência desse material para diagnóstico permite a perda de registro dos casos de raiva em herbívoros e, conseqüentemente, a impossibilidade de exatidão do quantitativo de cabeças perdidas.

Almeida (2000) em pesquisa nos municípios de Cordisburgo e Curvelo-MG identificou como principal abrigo de morcegos hematófagos as grutas, furnas e cavernas, não encontrando abrigos artificiais na região.

Em estudo sobre a relação entre a raiva bovina e o uso econômico do solo em Minas Gerais, Silva *et al.* (2001^{a, b}) utilizaram as alterações ocorridas nos sistemas de produção associados à modificação da paisagem e ao uso econômico do solo, possibilitando a avaliação do risco de ocorrência da enfermidade no Estado.

Lise (2002) em estudo sobre a *Bioecologia dos Chiropteros* comenta que a falta de conhecimento de muitos pecuaristas em relação à raiva e a "economia" em gastos com a prevenção desta zoonose, se reflete em perdas, uma vez que o custo unitário da vacina anti-rábica para bovinos e eqüinos oscila em R\$1.50. Ressalta que o valor perdido em apenas um animal morto de raiva compensa o pagamento de vacina para aproximadamente 300 animais. Comenta que o controle de morcegos hematófagos com o uso de anticoagulantes tópicos é baseado no convívio social intra e interespecífico no interior do abrigo.

Jayme (2003) em trabalho sobre a raiva no estado de Goiás também comenta a situação em que fica "*institucionalizada a subnotificação*", resultando em grande dificuldade na realização de análises da situação epidemiológica da raiva.

2.2 Área de Estudo

Enciclopédia (1959) comenta sobre a criação, colonização e emancipação dos municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor. A expansão dos distritos durante a

construção da estrada de ferro que liga Vitória a Minas e às plantações predominantemente de café e milho. A colonização dos municípios por italianos e alemães e o cultivo do café como principal produto agrícola local. Após o declínio do valor comercial do café, iniciou-se a estratificação da produção agrícola, propiciando a criação de gado e plantações de subsistência.

Para Vasconcelos (1974) o início da ocupação da Bacia do Rio Doce foi responsável pelo desbravamento e grande desmate da vegetação, essencialmente de Mata Atlântica. Esta fase foi realizada com grande dificuldade pelos Bandeirantes no final do século XVII e durante o século XVIII devido principalmente a resistência dos índios Aimorés lá residentes. Os operários da ferrovia utilizaram a madeira para a construção da estrada de ferro. O advento da exploração mineral culminou em um incremento ao desmate dando início ao processo de ocupação e uso do solo para produção agropecuária.

Astudillo (1984) propôs um modelo de caracterização das áreas endêmicas para febre aftosa. Comparou as formas de ocupação e organização da produção pecuária e relacionou com a ecologia da doença.

Tubaldini (1992) relata a intervenção do governo federal com a criação de linhas de crédito para a produção específica de produtos como o café, cana-de-açúcar, soja e trigo. Estas ações priorizaram os estados do sudeste e sul, com vistas ao abastecimento nacional e beneficiaram, em sua maioria, grandes proprietários de terras. Informa ainda que a região do Rio Doce é caracterizada como grande produtora de carvão vegetal e atende à demanda das siderúrgicas daquela área.

RIMA - CEMIG (1998) em estudo para a instalação e funcionamento da Usina Hidrelétrica de Aimorés, caracterizou a área de impacto ambiental, compreendendo as principais características da paisagem, economia, população, produção pecuária e vida animal, bem como as características do

empreendimento, que alagará 2.586 hectares, sendo 1.243 hectares (48%) correspondentes à calha do Rio Doce, com extensão de 28 quilômetros na cota 88,0 metros. Segundo o autor a área possui relevo heterogêneo, com poucos resquícios da vegetação original (3%), predominam áreas de pastagens e culturas de subsistência. Possui também grandes áreas em estado avançado de erosão e desertificação.

De acordo com as descrições de PROPOSTA - ANA (2001) a Coroa Portuguesa havia proibido a navegação no Rio Doce a fim de evitar o contrabando de ouro. A malária e a presença de índios "Botocudos", extremamente resistentes à presença do homem branco, atuaram como barreira na ocupação do território. Com a construção da Estrada de Ferro Vitória-Minas, a partir de 1903 a região foi desbravada, e favoreceu o acesso a novas tecnologias e se tornou importante rota comercial de Minas Gerais. Comenta ainda que as pastagens existentes são formadas por Capim Colonião (*Panicum maximum*) e Capim Gordura (*Melinis minutiflora*). Além de algumas áreas de silvicultura, principalmente de gêneros de *Eucalyptus* e áreas com vegetações secundárias compõem o cenário local.

O Vale...[2002] comenta a descoberta do Rio Doce, as dificuldades encontradas pelos bandeirantes para ocupar este espaço, principalmente pelos confrontos com os índios Aimorés e criar a rota de navegação no final do século XIX. A Mata Atlântica virgem era uma barreira natural e dificultava a instalação das primeiras vilas e, por fim, o trabalho árduo para construir a Estrada de Ferro Vitória-Minas e suas conseqüências para a área.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da Área de Estudo

A área caracterizada por deste estudo são os municípios de Aimorés, Itueta e

Resplendor que pertencem à bacia hidrográfica do Rio Doce em Minas Gerais. O Estado está situado entre os paralelos 14°13'57" e 22° 55'22" de latitude sul e os meridianos 30°51'23" e 51°02'45" a oeste de Greenwich. Tem limites ao sul com o estado de São Paulo em 1.300 quilômetros, a sudeste em 452 km pelo Rio de Janeiro, a leste em 570 quilômetros pelo Espírito Santo, a norte em 1.182 quilômetros pela Bahia, a oeste em 76 quilômetros por Mato Grosso do Sul, noroeste em 1.145 e 2 quilômetros por Goiás e Distrito Federal, respectivamente, totalizando 4.727 quilômetros quadrados (Figura1).

O município de Aimorés está situado nas coordenadas 19°29'25" de latitude Sul e a 41°03'53" oeste de Greenwich, a 490 quilômetros de Belo Horizonte. Seu acesso se dá pelas BRs 262 e 381 e, pelo leste, pela MG 259. Possuía em 2003, uma população de 24.420 pessoas, 72.697 bovinos e 4.189 eqüídeos. Sua área total é de 1.350 quilômetros quadrados (IBGE, 2004). Limita-se ao norte com Itueta, ao noroeste com Santa Rita do Itueto e Pocrane, ao sudoeste com Mutum e ao leste com o estado do Espírito Santo.

O município de Itueta situa-se nas coordenadas 19° 22' 06" de latitude Sul e 41°10'30" de longitude oeste de Greenwich, entre os municípios de Resplendor ao norte, Aimorés ao sul, ao leste pelo estado Espírito Santo e ao oeste por Santa Rita do Itueto. Está localizado à margem direita do Rio Doce que se impõe como uma barreira natural à ocupação humana. Por não existirem pontes de acesso à margem oposta, o trajeto ali é realizado por barco. Possuía em 2003 uma população aproximada de 5.225 pessoas, 19.264 bovídeos e 3.634 eqüídeos. Sua área total é de 455 quilômetros quadrados (IBGE, 2004).

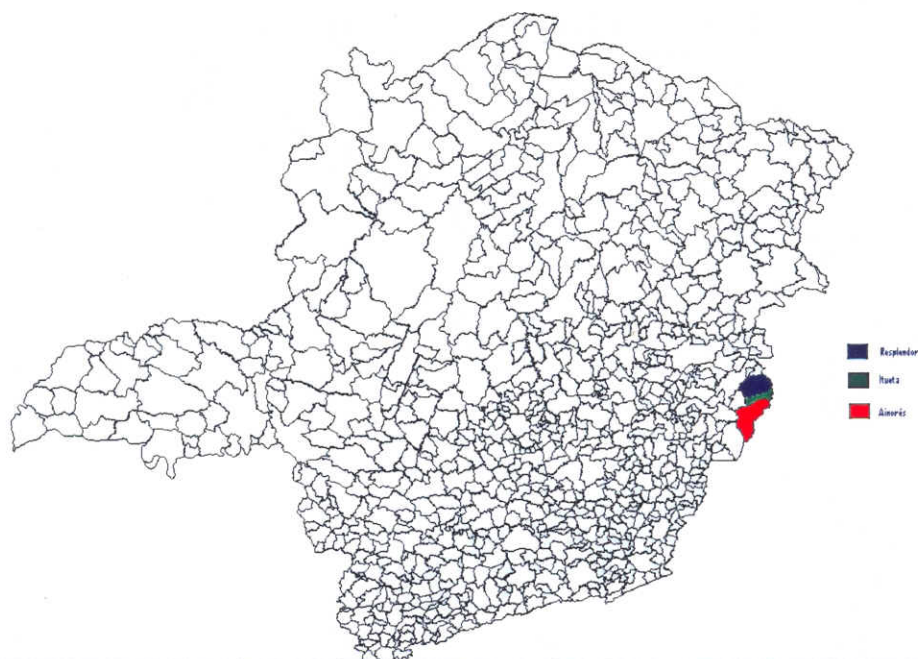


Figura 1: Localização dos municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor em Minas Gerais.

O município de Resplendor é o mais distante da barragem da Usina Hidrelétrica de Aimorés - UHEA. Situa-se nas coordenadas 19°19'36" de latitude Sul e 41°15'21" de longitude oeste de Greenwich. Possuía uma área aproximada de 95.811 quilômetros quadrados com 16.706 habitantes, 60.598 bovinos e 2.798 eqüídeos no ano de 2003. Limita-se ao sul com Itueta, a leste com o estado do Espírito Santo, a sudoeste com Santa Rita do Itueto e ao norte e noroeste com Conselheiro Pena.

3.2 Informações Sobre a Raiva Bovina

Os dados sobre a ocorrência de raiva animal foram obtidos das fichas de resultados dos exames provenientes dos arquivos do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), autarquia vinculada à Secretaria de Agricultura de Minas Gerais e do Laboratório de Diagnóstico de Raiva do Centro de Controle de Zoonoses da Prefeitura de Belo Horizonte (CCZ-BH), de 1976 a 2004. Nesse período foram encaminhadas 83 amostras para o diagnóstico de raiva.

Foram utilizados dados dos Censos Agropecuários e Produção Pecuária Municipal do IBGE entre 1950 a 1996, referentes ao efetivo do rebanho bovino, as áreas de lavouras permanentes e temporárias, as áreas de pastagens naturais e artificiais, às áreas de matas naturais e artificiais, e as terras inutilizadas ou utilizáveis em descanso. Tais dados foram processados para os três municípios nesse período, a fim de promover a avaliação das modificações ocorridas na ocupação da terra.

Os cálculos da Área de Ocupação Agrícola (AOA), do Índice de Ocupação Agrícola (IOA) e da Densidade Bovina por Área de Pastagem (DBP) foram feitos com os dados dos Censos Agropecuários de 1950, 1960, 1970, 1975, 1980, 1985 e 1996 do IBGE. O indicador (AOA) é o somatório das áreas, em hectares, de cultivo da terra para uso pecuário e agricultura. O Índice de Ocupação Agrícola (IOA) é o indicador da ocupação econômica da terra, sendo a relação entre a Área de Ocupação Agrícola e a Área Total dos municípios e a Densidade de Bovinos por Hectare de Pastagem (DBP), e foi calculado segundo a metodologia proposta por Astudillo (1984).

Os dados sobre a área alagada foram obtidos do Relatório de Impacto ao Meio Ambiente - RIMA, elaborado pela CEMIG em 1998, considerado válido pela Empresa, após o início da construção da Usina em Minas Gerais.

Foram realizadas duas viagens aos três municípios, a primeira em agosto de 2004 e a segunda em janeiro de 2005, com o propósito de avaliar as alterações em curso na área afetada pela UHEA. Nestas viagens, foi feito o registro fotográfico de alguns trechos do Rio Doce, entre os municípios de Resplendor e Aimorés, além do registro das coordenadas geográficas dos principais elementos da UHEA com uso de GPS GARMIN 7.0.

A análise das modificações na paisagem da área foi feita de acordo com a metodologia descrita em Silva (1997), que recomenda obter informações sobre o ambiente, uso do solo, registro das estatísticas de eventos que surgiram após a ocupação e a alteração do espaço geográfico.

3.3 Organização e Processamento dos Dados

Os dados foram arquivados e processados nos programas Epiinfo 6.02b, segundo Dean *et al.* (1995), TabWin versão 3.2, editor de texto Microsoft Word® versão 2000 e Microsoft Excel® versão 2002.

Para a elaboração das tabelas e gráficos, foram utilizadas as planilhas eletrônicas do programa MICROSOFT Excel®, versão 2002. Para a produção dos cartogramas foi utilizado o programa TabWin, versão 2.2, com edição no MICROSOFT Paint®, versão 5.1.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Raiva de 1976 a 2004.

No período de 1976 a dezembro de 2004 foram examinados pelos laboratórios do IMA e CCZ - BH somente 83 amostras de cérebro de bovinos, suínos, eqüídeos, felinos e cães mortos, com suspeita para raiva nos municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor. Esses laboratórios processam todos os materiais, quando estão em condições de serem examinados, pelos testes de imunofluorescência direta e inoculação em camundongos. Esses dados estão registrados na Tabela 1.

Observa-se na Tabela 1 que não há regularidade na remessa de materiais para exame.

Esse fato pode ser explicado não só pela fragilidade do serviço de saúde animal em Minas Gerais, mas também pela total desarticulação, em vários momentos, como ocorreu no período de 1987 a 1990 com a extinção do Instituto de Saúde Animal (IESA), que afetou todas as rotinas relacionadas às atividades de controle e erradicação das principais doenças de importância econômica em bovinos, suínos e aves no Estado. Somente em 1992 a Assembléia Legislativa de Minas Gerais criou através da lei 10.594, sancionada pelo Governador em 7 de janeiro daquele ano, a autarquia denominada Instituto Mineiro de Agropecuária – IMA, com a função de cuidar dos problemas de saúde animal e à saúde vegetal. A partir de então, o IMA retomou as atividades e os programas de saúde animal no estado, suspensos desde a extinção do IESA em dezembro de 1987.

Tabela 1. Exames de raiva realizados, de acordo com os laboratórios, em amostras provenientes dos municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor, Minas Gerais, 1976 a 2004.

Ano	Número de Exames			%
	CCZ	IMA	Total	
1976-1979	-	-	-	-
1980	1	-	1	1,20
1985	1	-	1	1,20
1986	6	-	6	7,24
1987	2	4	6	7,24
1988	-	5	5	6,02
1989	1	6	7	8,44
1990	3	23	26	31,34
1991	1	7	8	9,64
1992	1	4	5	6,02
1993	-	-	-	-
1994	-	1	1	1,20
1995	-	1	1	1,20
1996	1	-	1	1,20
1997	-	8	8	9,64
1998	-	1	1	1,20
1999	-	1	1	1,20
2000	-	1	1	1,20
2001	-	4	4	4,82
2002 - 2004	-	-	-	-
Total	17	66	83	100

No ano de 1990 ocorreu um pequeno surto de raiva animal nos municípios de Aimorés e Resplendor, caracterizado pelo aumento do número de amostras enviadas para diagnóstico (26), perfazendo 31,34% do total de amostras do período de estudo. O município de Aimorés enviou 16 amostras, sendo 10 positivas. Já o município de Resplendor enviou seis sendo cinco positivas para raiva.

Situação similar encontrou Jayme (2003) sobre a ocorrência da raiva em Goiás, de 1970 a 2001, onde a estrutura pública era praticamente ausente e as informações escassas devido à subnotificação e à inexistência de uma estrutura de vigilância epidemiológica para a raiva dos herbívoros. Outro aspecto relacionado ao reduzido número de notificações sobre raiva, segundo a opinião de Lobato (1986), é o fato desta zoonose não ser prioritária em relação aos outros programas de defesa

sanitária animal vigentes em Minas Gerais. Assim, o combate à raiva dos herbívoros tinha dificuldades de obter recursos financeiros e humanos para executar as atividades essenciais como vigilância epidemiológica e diagnóstico laboratorial, indispensável para confirmar os casos suspeitos clinicamente que ocorriam em Minas Gerais. O antigo IESA não possuía estrutura para diagnóstico laboratorial e os exames eram processados, até 1976, na Escola de Veterinária da UFMG e no CCZ - BH, até 1986.

No ano de 2001 foi registrado o último envio de quatro amostras destes municípios para exame de raiva. A média anual de 2,86 amostras enviadas para exames de raiva de todas as espécies registradas, no período de 29 anos, está afetada pelos doze anos intercalados, sem envio de amostras para exame. Estes resultados podem ser analisados como ausência da raiva na área

ou, o que é mais provável, a omissão do poder público mineiro na área de saúde animal. A inexistência de um programa de controle da raiva de herbívoros com políticas definidas de vigilância epidemiológica, de controle de qualidade das vacinas, de controle de focos, de educação sanitária e de diagnóstico de laboratório têm sido a regra não só em Minas Gerais, mas em outros Estados brasileiros.

Assim, como assinalam Luz (1988), Silva (1996) e Lise (2002), existem lacunas sérias para avaliar o impacto da raiva dos herbívoros, tanto pelo lado econômico, como de saúde pública e da própria epidemiologia da doença, associada à escassez de remessa de amostras para diagnóstico laboratorial e o registro do número de animais mortos.

Na Tabela 2 encontram-se as estatísticas sobre a distribuição dos exames de raiva por espécie nos municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor – MG, entre os anos de 1976 e 2004. Nesse período, os exames

apresentaram a seguinte proporção: bovinos (62), seguidos pelos eqüinos (10), caninos (5), felinos (3), quirópteros (1) e espécies não identificadas (2). O percentual de 66% dos bovinos confirmados com raiva é superior à média de todos os municípios de Minas Gerais observada por Silva (1999) na pesquisa sobre a raiva no período de 1976 a 1997, em 543 municípios mineiros, que foi de 50,52%, e muito superior ao de Jaime (2003), que estudou o fenômeno em Goiás, entre 1977 e 2001, e registrou o percentual de 27,37% de positividade.

Ao considerar os resultados obtidos, sugere-se que nesta área geográfica ocorram ainda outras doenças que confundem os veterinários e criadores, por apresentar sinais clínicos semelhantes à raiva. Esse fato reforça a necessidade do envio não só de amostras do tecido nervoso central como de outros órgãos para a realização de diagnóstico diferencial entre intoxicação por plantas tóxicas, botulismo ou outros agentes que afetam a coordenação motora dos bovinos.

Tabela 2. Exames de raiva animal de acordo com as espécies nos municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor – Minas Gerais, 1976 a 2004.

Espécie	Resultado		
	Examinado	Positivo	%
Bovina	62	41	66,1
Eqüídeos	10	8	80
Canina	5	4	80
Felina	3	3	100
Quiróptera	1	0	-
Desconhecido	2	0	-
Total	83	56	67,5

A confirmação da raiva por exames de laboratório em bovinos nesses três municípios está registrada na Tabela 3 e Figura 1. É a revelação da existência da circulação do vírus rábico entre os quirópteros, endemicamente, na área e, em

especial, no *Desmodus rotundus*. Málaga-Alba (1954), no Peru e México, verificou que o aparecimento da raiva em bovinos em determinada região pode ser aceito como uma fotografia de uma epidemia anterior nos morcegos.

Tabela 3. Exames de raiva em bovinos nos municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor - Minas Gerais, 1976 a 2004.

Município	Número Je bovino		
	Examinado	Positivo	%
Resplendor	33	22	66,7
Aimorés	25	16	64
Itueta	4	3	75
Total	62	41	66,1

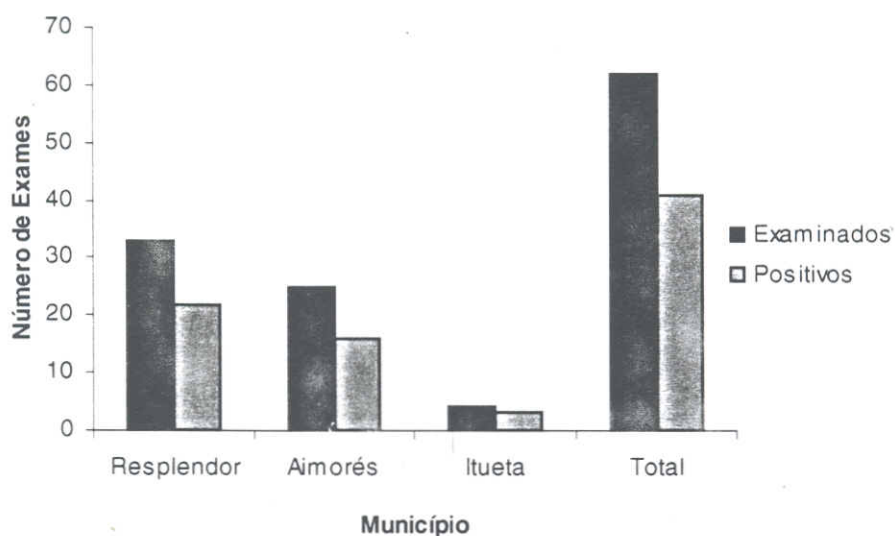


Figura 2: Exames de raiva em bovinos, de acordo com os municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor em Minas Gerais, 1976 a 2004.

4.2 Ocupação e Uso do Solo

Na Tabela 4 estão os dados coletados nos Censos Agropecuários feitos pelo IBGE de 1950, 1960, 1970, 1975, 1980, 1985 e 1996. Com esses dados foram calculados os índices de Área de Ocupação Agrícola - AOA, Índice de Ocupação Agrícola - IOA, Densidade Bovina por Área de Pastagens - DBP e Relação entre Área de Pastagens e Área de Ocupação Agrícola - RR/AOA que estão sumarizados na Tabela 5.

A expansão agropecuária nos municípios ocorreu com a redução das lavouras e, principalmente, das matas naturais. Como consequência desta alteração, associada à evolução das áreas pastoris, ocorreu um aumento pronunciado da produção pecuária no mesmo período, fato este nítido quando comparado aos dados dos censos de 1950 e 1960.

Ao observar as diferenças entre as áreas de lavouras nos censos entre 1950 e 1996, verificou-se que a maior área ocupada foi no ano 1960. A partir daquele ano decresceu, alcançando 12% em 1970. Manteve-se em 10% durante os censos de 1975-1985, atingindo 6% em 1996. Silva (1999) descreveu essa situação como uma das alternativas econômicas dos produtores agrícolas na busca de fontes de renda, após a queda do valor do café a partir de 1960.

As áreas de matas, que no ano de 1950 ocupavam 26% da área total desse estudo, no ano de 1960 eram de apenas 16%. Já em 1975, apenas 8%, praticamente mantendo-se esta média até 1996 (Tabela 6). PROPOSTA - ANA (2001) caracteriza o período de 1950 a 1960 como de grande expansão pecuária, advinda das facilidades de transporte de cargas pela ferrovia Vitória a Minas, que realizava o escoamento da produção.

A Densidade Bovina por Área de Pastagem - DBP (Tabela 5) sofreu alterações significativas. De modo geral, as alterações do índice, entre 1950 e 1996, se mantiveram entre 0,8 e 1,1 animais por ha, porém, quando analisados os municípios isoladamente, percebeu-se que as alterações foram de maior amplitude, variando entre 0,7 e 1,4 animais por hectare.

As áreas de pastagens tiveram aumento sucessivo em praticamente todo esse período, enquanto que as áreas de matas nativas foram reduzidas para praticamente um terço, de 69.968 em 1950 a 22.865 ha em 1996.

O aumento das áreas de pastagens ocorreu de modo expressivo entre os anos de 1950 a 1980, partindo de 85.383 ha até 213.415 ha, o que proporcionou o aumento da população bovina em razão da disponibilidade de áreas de pastoreio. Verifica-se que o aumento da população bovina ocorreu mais rapidamente do que o da área de pastagens, aumentando a DBP. Essa alteração favoreceu sobremaneira a permanência de morcegos hematófagos na área em virtude da facilidade de obtenção de alimento. Em 1985, as áreas de pastagens foram reduzidas a 192.819 ha, registrando no ano de 1996 o montante de 203.591ha.

Ao analisar essas alterações ambientais verifica-se que o meio biótico local foi desestabilizado, o que favoreceu a migração dos morcegos para aquela área, em busca de alimento. Essas modificações explicariam a epidemia de raiva em Resplendor, em 1965, registrado por Moreira *et al.* (1976).

Tabela 4: População bovina e área de Ocupação Agrícola em Aimorés, Itueta e Resplendor em Minas Gerais, 1950 a 1996.

Ano	Município													
	Aimorés				Itueta				Resplendor				Total	
	Pop. Bovina	Área Lav. ¹	Área Past. ²	Pop. Bovina	Área Lav. ¹	Área Past. ²	Pop. Bovina	Área Lav. ¹	Área Past. ²	Pop. Bovina	Área Lav. ¹	Área Past. ²	Pop. Bovina	Área Lav. ¹
1950	41.010	22490	42249	12087	9374	10782	21468	29378	32352	74565	61242	85383		
701960	67340	23575	68834	13694	7323	15337	45066	28974	33059	126100	59872	117230		
1970	69846	15667	47212	19948	6017	25855	63323	10234	66464	156117	31918	139531		
1975	100093	12557	94811	31024	8748	26556	96747	9703	81523	227864	28008	202890		
1980	87811	14200	100453	23483	8779	27226	74439	8980	85736	185733	28959	213415		
1985	87399	13064	89794	23288	5684	26724	70049	8412	76301	180736	27160	192819		
1996	72600	7452	94402	21767	4340	29506	60779	4118	79683	155146	15910	203591		

1: Lavouras: Soma das áreas de Lavouras Permanentes e Temporárias.

2: Pastagens: Soma das áreas de Pastagens Artificiais e Naturais.

Tabela 5: Índices de Ocupação Agrícola nos municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor em Minas Gerais, de 1950 a 1996.

Ano	Município															
	Aimorés				Itueta				Resplendor				Total			
	AOA	IOA	DBP	RP/AOA	AOA	IOA	DBP	RP/AOA	AOA	IOA	DBP	RP/AOA	AOA	IOA	DBP	RP/AOA
1950	64793	0,6	1	0,7	20156	0,6	1,1	0,5	61730	0,5	0,7	0,5	146625	0,5	0,9	0,3
1960	92409	0,8	1	0,7	22660	0,7	0,9	0,7	62033	0,5	1,4	0,5	177102	0,7	1,1	0,7
1970	97323	0,8	0,9	0,8	31866	0,8	0,8	0,8	76698	0,8	1,0	0,9	205887	0,8	0,9	0,8
1975	107368	0,9	1,1	0,9	32304	0,8	1,2	0,8	91226	0,8	1,2	0,9	230898	0,8	1,1	0,9
1980	114653	0,9	0,9	0,9	33005	0,8	0,9	0,8	94716	0,9	0,9	1,1	242374	0,9	0,9	0,9
1985	102858	0,8	0,8	0,9	32408	0,8	0,8	0,8	84713	0,9	0,8	0,9	219979	0,9	0,85	0,9
1996	101	0,8	0,8	0,9	33846	0,8	0,7	0,9	83801	0,9	0,8	1	219501	0,8	0,8	0,9

Tabela 6: Área total e de matas em Aimorés, Itueta e Resplendor em Minas Gerais, de 1950 a 1996.

Ano	Município															Total		
	Aimorés					Itueta					Resplendor					Matas Nat.	Matas Art.	% de Matas
	Área total	Matas Nat.	Matas Art.	% de Matas	Área total	Matas Nat.	Matas Art.	% de Matas	Área total	Matas Nat.	Matas Art.	% de Matas	Área total	Matas Nat.	Matas Art.			
1950	100907	18907	321	8	36292	10647	52	29	130551	40607	843	31	267750	69966	1216	26		
1960	113287	12187	199	10	33925	573	133	2	116010	3944	72	3	263222	16704	404	6		
1970	118165	28998	94		38861	5066	55	13	92071	6847	170	7	249097	40911	319	16		
1975	124866	10327	37	24	40136	4237	4	10	108404	8526	122	8	273406	23090	163	8		
1980	132417	9900	57	7	39962	4553	8	11	106893	6707	63	6	279272	21160	128	7		
1985	121447	10575	43	8	40125	4949	45	2	95609	6426	48	7	257181	21950	136	8		
1996	121787	11774	571	10	41173	5144	103	12	95811	5947	158	6	258711	22865	932	9		

Matas Nat.: Matas Naturais

Matas Art.: Matas Artificiais

% de Matas: Razão entre a soma das áreas de matas naturais e artificiais e área total

4.2.1 Aimorés

A Área de Ocupação Agrícola - AOA do município de Aimorés oscilou durante toda a série histórica pesquisada, compreendida entre 1950 e 1996. Ao avaliar as áreas de pastagens, verifica-se que em 1950 estas ocupavam 42% da área aproveitável, chegando a 60% em 1960. Em 1970 a ocupação foi novamente reduzida a 40% e, a partir do censo de 1975, manteve-se entre 75-78%, até 1996.

As áreas de lavouras decaíram desde 1950 quando representavam 22%, chegando a 6% em 1996. As áreas de matas tiveram oscilações crescentes e decrescentes no período, o que pode ser atribuído à metodologia utilizada pelo IBGE na coleta dos dados.

As matas artificiais sofreram oscilações decrescentes em 1960-70 e 75. Em 1980 apresentou um acréscimo de 54% em relação a 1975, decrescendo em 1985, em relação a 1980, em 25%. Observou-se que em 1996 aconteceu o maior aumento em relação a 1950, com um crescimento de 77,9%; já em relação a 1985, o aumento correspondeu a 1,327% (Tabela 6).

As matas naturais tiveram seu pico em 1970, decrescendo em 1975-1980. Verificou-se um pequeno aumento em 1985 de 6,8%, e em 1996, de 11,34% sobre o índice de 1985. As áreas impróprias para uso agrícola ou utilizáveis mantidas em descanso também sofreram alterações durante o período: em 1950 era de 17% da área total, reduzindo-se para 10% em 1960; em 1970 subiu para 22%, decaindo novamente em 1975 para 8% e chegando a 4% em 1980; a partir de então se manteve em 7% da área total.

A população bovina de Aimorés cresceu entre os censos de 1950 e 1975, quando ocorreu o pico, chegando aos extremos, mínimo e máximo, de 41.010 e 100.093 cabeças, respectivamente, nos anos mencionados, decrescendo a partir de então. A área total do município cresceu até

1980, decrescendo em 1985, e sofrendo um acréscimo mínimo em 1996 (0,03%).

4.2.2 Itueta

Verificou-se que em 1950 a área de pastagem ocupava 30% da área total, passando a 45% no ano de 1960. A partir de 1970 manteve-se entre 66-71%, até 1996. Já as áreas de matas apresentaram diferenças significativas uma vez que representavam 29% da área total em 1950, caindo para 2% em 1960. A partir do ano de 1970 estabilizou-se entre 10,5 a 14% da área total.

O município de Itueta apresentou crescimento de sua população bovina entre 1950 a 1970, decaindo a partir daquele ano até 1996. A área total do município se modificou durante todo o período: em 1950 ocupava 36.292 ha; foi reduzida a 33.925 em 1960, elevando-se para 38.861 em 1970, 40.136 em 1975, e reduzindo-se, novamente, a 39.962 em 1980. Em 1985 e 1996, tornou a elevar-se a 40.125 e 41.173 ha, respectivamente. Ao analisar a diferença da área do município, percebe-se um aumento de 21,36% entre o mínimo de 33.925 ha registrado em 1960 e o máximo de 41.173 em 1996, de acordo com os dados do Censo Agropecuário do IBGE no período.

As áreas de lavouras, Figura 3, sofreram alterações na série temporal analisada. Houve queda nos anos de 1960 a 1975 em relação a 1950, tornando-se estável entre os anos de 1975 a 1985, e voltando a diminuir em 1996. Já as áreas de pastagens apresentaram elevações durante os anos de 1950 a 1980 (252%), sendo reduzidas em 1985 e voltando a se elevar em 1996. Ao utilizar como extremos os anos de 1950 e 1996, a variação foi de 314%. Comparando a oscilação do rebanho bovino verificou-se que este não seguiu as modificações observadas nas áreas de pastagens, constatando-se o pico das pastagens em 1996 e o pico do rebanho em 1975.



Figura 3: Área de lavouras no município de Itueta, Minas Gerais em 2005.

Quando realizada a comparação entre o rebanho bovino e a área de pastagens nos anos de 1975 e 1980, verifica-se que no ano de 1975 o rebanho bovino era 32% maior que em 1980; já as áreas de pastagens tiveram redução de 2%, o que, aparentemente condiz com a adequação da qualidade das pastagens oferecidas aos bovinos. Ao considerar a alteração de DBP, verifica-se que houve a redução de 0,3 animais por hectare no período.

Ao avaliar as matas artificiais, verifica-se que houve um incremento da área entre 1950 e 1960 de 255%. Já em 1975, tais matas foram reduzidas a 4 hectares, aumentando para 8 hectares em 1980, 45 em 1985 e 103 em 1996. Ao se considerar as alterações entre os limites máximos e mínimos, ocorridos em 1975 e 1996 respectivamente, a variação foi de 2.575%.

Este dado exige um maior cuidado em sua interpretação, pois o Censo do IBGE utiliza os dados segundo o número de informantes no município, o que pode gerar diferenças entre o valor real e a área registrada. O mesmo fato foi observado em Aimorés.

4.2.3 Resplendor

Na Figura 4 pode-se visualizar a cidade de Resplendor, o Rio Doce e o relevo do entorno constituído por formas montanhosas e colinas entremeadas com vales e formações granito-gnáissicas, conforme caracterização realizada por RIMA - CEMIG (1998). Essas formações podem ser visualizadas em toda a extensão do Rio Doce, onde se localiza a barragem da UHEA.



Figura 4: Vista do município de Resplendor, Minas Gerais, 2005.

Durante o período de 1950 a 1996 a variação da área total do município caracterizou-se, principalmente, pela diminuição de 38.480 hectares entre os anos de 1950 (130.551) e 1970 (92.071), atingindo, em 1975, 108.404 hectares. Em 1980 voltou a decrescer alcançando 106.893 hectares. Em 1985 reduziu para 95.609, elevando-se novamente para 95.811 hectares em 1996.

A AOA em Resplendor teve sua alteração significativa no início do período em estudo: em 1950 as lavouras ocupavam 23% da área do município, alcançando 25% em 1960. A partir de 1960 ocorreu a queda

brusca dos índices chegando, em 1970, a 11%. Manteve-se entre 6 a 9% entre 1975 e 1985, atingindo seu menor valor em 1996, com apenas 4% da área total.

As áreas de pastagens, Tabela 4, mantiveram-se praticamente estáveis entre 1950 e 1960, oscilando apenas 3%. Não obstante, apresentaram um vultuoso aumento entre 1960 e 1970, passando de 25% para 72% neste ano. A partir de 1980 manteve-se em 80%, chegando a 1996 com 83% da área. Na Figura 5 pode-se visualizar a evolução das áreas de lavouras, pastagens, matas e rebanho bovino em Resplendor.

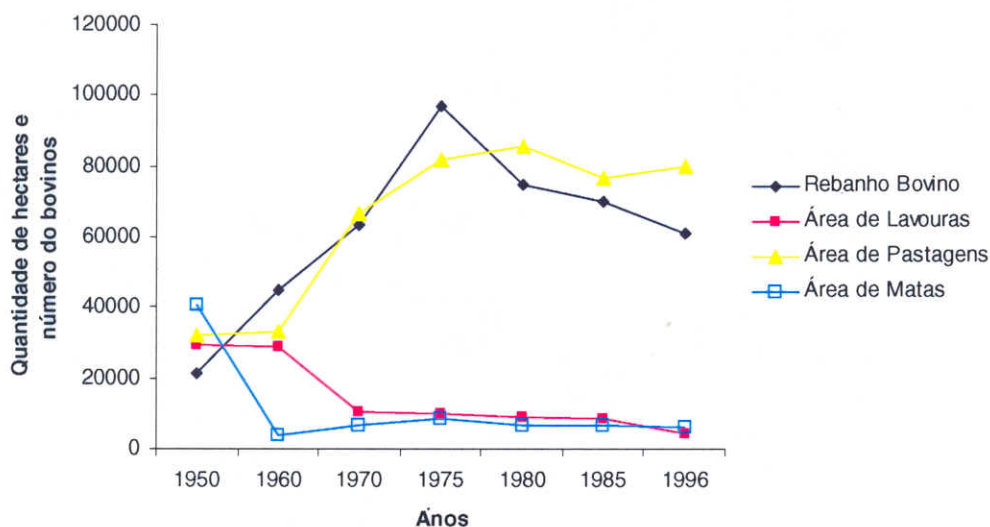


Figura 5: Evolução da ocupação do solo e rebanho bovino em Resplendor, Minas Gerais, 1950 a 1996.

O aumento da área de pastagens entre 1960 e 1970, foi marcado pelo incremento do rebanho bovino e associado ao desmatamento das matas existentes. Dessa forma, os morcegos de diversos hábitos alimentares foram conseqüentemente prejudicados pela diminuição da oferta alimentar e de abrigo. As colônias de morcegos, após a perda dos abrigos nas matas, se dividem em grupos menores, na busca por novos abrigos. Esse fato propicia o encontro de morcegos não hematófagos com os hematófagos.

A introdução de novas espécies de morcegos em colônias já existentes geralmente resulta em lutas por espaço, desestabilizando a colônia original e facilitando a propagação do vírus rábico. Durante as interações sociais, muitos morcegos são expulsos da colônia e saem à procura de novos abrigos. Os morcegos hematófagos contaminados, ao se alimentarem nos bovinos e após o período de incubação, irão manifestar a doença e morrer.

O período de incubação da raiva dos morcegos hematófagos infectados naturalmente é de 30 dias segundo Bredt *et al.* (1998). Desta forma, ao considerar a distribuição por semana epidemiológica da

epidemia de 1.965, Figura 6, descrita por Moreira *et al.* (1976), verifica-se que a raiva nos morcegos hematófagos se apresentou em duas etapas, uma até a semana três e a segunda a partir da semana cinco. Na primeira, ao considerar o período médio de incubação da raiva em bovinos de 30 dias (Acha e Szifres, 1986), verificou-se os morcegos hematófagos contaminaram os bovinos a partir do final do mês de novembro de 1.964.

Na segunda etapa, os morcegos que manifestaram a doença foram expulsos da colônia original pelos membros sadios e buscaram por novos abrigos. Nessa interação social ocorreram muitas agressões com mordeduras e arranhões, o que facilita a transmissão do vírus rábico. Ao encontrarem novos abrigos ocorreram disputas por espaço com os morcegos já residentes, o que permitiu uma nova transmissão do vírus entre os exemplares não contaminados, que acabaram por se contaminar. Esses morcegos, ao se alimentarem transmitem a raiva aos bovinos, e, por fim, acabam morrendo pela doença, fato observado por Malaga-Alba (1954), em que aproximadamente 90% da colônia morreu pela doença.

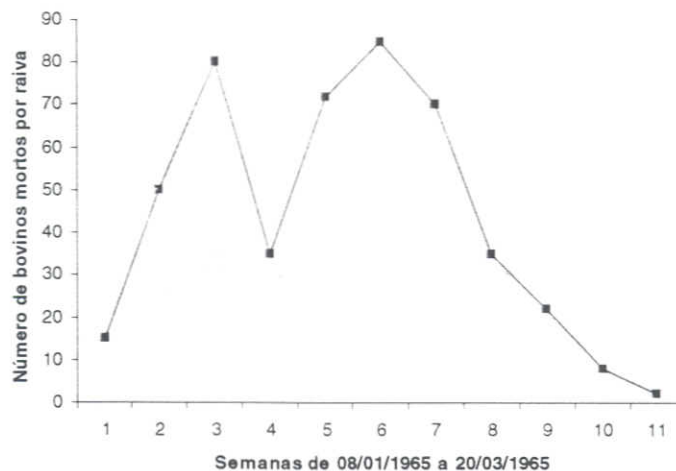


Figura 6: Distribuição por semana do surto de raiva bovina em Resplendor, MG, 1965.

Em 1950 o rebanho bovino era de 21.468 animais, crescendo para 45.066 em 1960, para 63.323 em 1970, chegando ao máximo registrado de 96.747 em 1975. A partir de então, foi reduzido a 74.439 em 1980, 70.049 em 1985 e, por fim, a 60.779 cabeças em 1996. A variação máxima obtida foi de 450% ao avaliar os anos de 1950 e 1975.

As áreas de lavouras e pastagens durante a década de 1950-60, permaneceram praticamente estáveis, com leve aumento das pastagens. A partir de 1970, a área de lavouras iniciou uma queda, passando de 10.234 em 1970, para 4.118 ha em 1996, o que representou a diferença de 248%. Tal variação eleva-se a 713% quando comparados os censos de 1950 e 1996. Silva *et al.* (2001a) descreveu este fato como consequência do investimento dos dividendos das culturas agrícolas em áreas de pastagens como forma de diversificar a produção.

O pico das áreas de pastagens ocorreu em 1980, quando chegou a ocupar 85.736 hectares, decrescendo a partir de então. Em 1996 eram constituídas de 79.683 ha. Foi notável o crescimento do efetivo bovino no intervalo dos anos de 1950 a 1975, fato este

explicável pela melhoria das pastagens entre os anos de 1950 e 60 e pelo aumento da área de pastagens a partir de então, chegando a 22,6% entre 1970 e 1975. Este aumento se deve ao esgotamento do solo desfavorecido pela não utilização de técnicas de preparo, correção do solo e pela falta de adubação. Como consequência deste quadro ocorreu à busca por novas áreas de pastagens, culminando com o avanço sobre áreas de matas, lavouras e áreas antes não utilizadas. O declínio das principais lavouras na região onde se destacava o café, o milho e a mandioca, segundo Enciclopédia (1959), causou a diminuição das áreas das lavouras, adicionando este espaço às áreas de pastagens.

Ao realizar a correlação do efetivo bovino com as áreas de pastagens, verificou-se que a DBP duplicou entre 1950 (0,7) e 1960 (1,4). Já em 1970, esta se reduziu a um animal por ha. Aumentou para 1,2 em 1975 e reduziu novamente, em 1980, para 0,9, chegando a 0,6 animal por hectare em 1996. Segundo Tubaldini (1992) e Silva *et al.* (2001b), a partir da década de 1970 foram implementados vários programas de apoio à pecuária em Minas Gerais, nesse período houve um aumento das áreas de pastagens e do rebanho bovino.

Quando verificada a área de matas naturais nota-se que em 1950 estas alcançavam 40.607 ha, a maior área registrada nesta série de estudo. No ano de 1960 foram notificados 3.944 hectares de matas naturais, uma redução de 1029%, o que condiz com a descrição de ocupação e colonização histórica da região leste de Minas Gerais observada por Vasconcelos (1974). Já nos anos posteriores, este valor se elevou para 6.847 e 8.526 ha em 1970 e 1975, respectivamente. Foi reduzido novamente para 6.707 e 6.426ha em 1975 e 1980, chegando a 5.947 ha em 1996.

Com relação às matas artificiais, observa-se que estas tiveram variações de 843 ha em 1950, em 1960, para apenas 72 ha, perfazendo uma diferença de 1.170%. Em 1970 elevou-se para 170 ha, mas reduziu-se a 122, 63 e 48 ha em 1975, 1980 e 1985, respectivamente, elevando-se para 158 ha em 1996.

4.3 Usina Hidrelétrica de Aimorés – UHEA

A UHEA destaca-se pelo seu sistema de operação denominado fio d'água, no qual a água não é retida no "reservatório", mantendo seu fluxo contínuo. Quando do enchimento, a água será desviada pelo canal de adução e deslocada à casa de força onde é direcionada às três turbinas. O modelo usual das UHEs se diferencia deste, pois ocupa grandes áreas na formação do reservatório e não utiliza canais de adução. A água retida segue direto para os ductos das turbinas. A área de impacto ambiental destes modelos, ocupa grandes extensões, o que não ocorrerá na UHEA.

A Figura 7 apresenta os componentes da Usina Hidrelétrica de Aimorés, na qual o número 1 corresponde ao Lago Principal, o 2 à Barragem Principal, o 3 ao Vertedouro, o 4 ao Canal de Adução, o 5 à Casa de Força, o 6 ao Canal de Fuga, o 7 à Sub-Estação e o 8 às Linhas de Transmissão.



Figura 7: Esquema dos componentes da Usina Hidrelétrica de Aimorés. Fonte: CEMIG, 2004.

Pode ser visualizado na Figura 8 todo complexo da UHEA: barragem principal, lago principal, canal de adução, Pedra Lorena, casa de força, divisas dos

municípios de Resplendor, Itueta e Aimorés, e a posição da Cidade de Nova Itueta, entre outros.

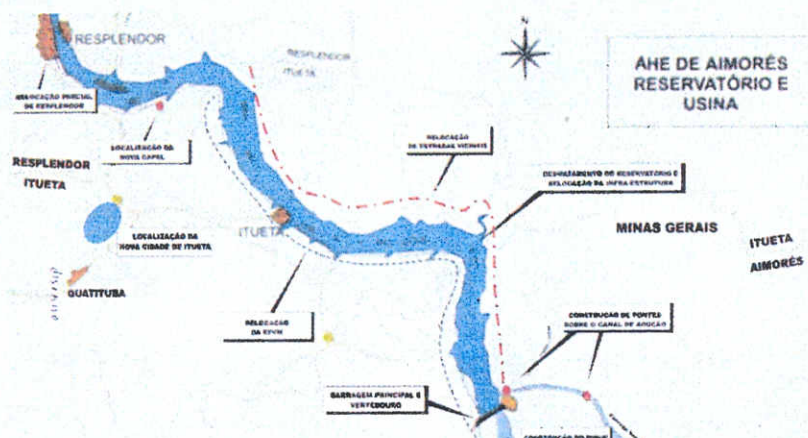


Figura 8: Esquema do complexo da UHEA. Fonte: CEMIG (1998)

Tabela 7 e Figura 9. Estimativa da área inundada pela Usina Hidrelétrica de Aimorés de acordo com os municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor, Minas Gerais, 1998.

Município	Área municipal total (ha)	Área rural inundada (ha)	Área urbana inundada (há)	Área total inundada (ha)	% (1)	% (2)
Aimorés	129.500	756	-	756	0,58	56,3
Itueta	52.600	504	10	514	0,98	38,3
Resplendor	102.100	57	16	73	0,07	5,4
Total	284.200	1.317	26	1.343*	0,47	100,00

Fonte: CEMIG, 1998.

(1) % da área de terras inundadas em relação a área total do município.

(2) % da área de terras inundadas em relação a área total inundada pelo empreendimento.

(*) área total de terras inundadas pelo empreendimento (1.343ha) é composta pelo somatório do Reservatório Principal (971ha), Reservatório Auxiliar (309ha) e pelo Canal de Adução (63ha).

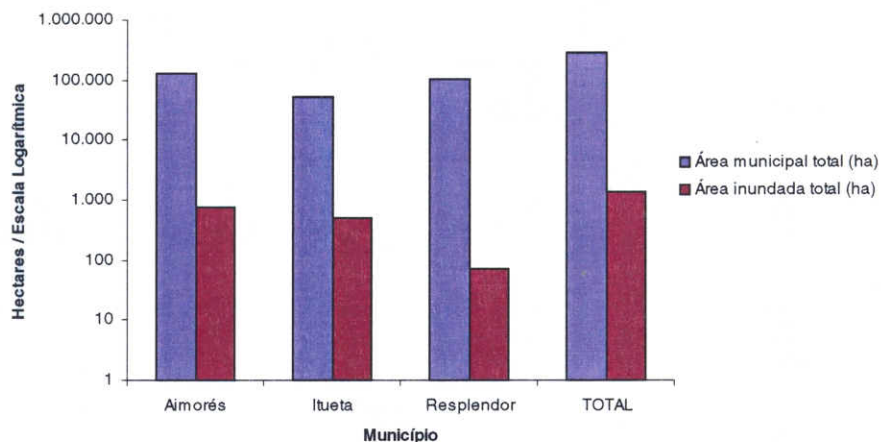


Figura 9: Área total e área inundada por município. Fonte: RIMA - CEMIG – 1998.

A barragem principal da UHEA está situada na cota 88,0 metros acima do nível do mar e com a profundidade total de apenas 16 metros. A área total a ser inundada possui 2.586 ha, sendo 1.243 ha (48%) correspondentes à calha do Rio Doce. É uma barragem de fluxo contínuo, com dez

comportas em linha (Figura 10) (RIMA - CEMIG, 1998). Localiza-se na base da Pedra Lorena, uma formação granítica saliente com várias fendas e rachaduras que podem ser utilizados como abrigo de morcegos (Figura 11).

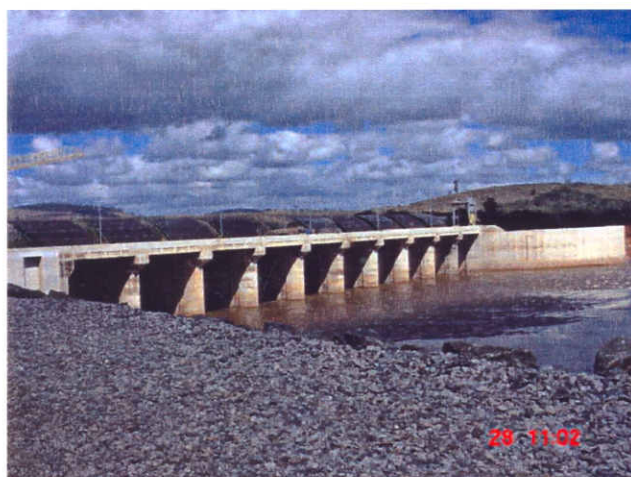


Figura 10: Vista ampla da barragem principal em Aimorés, Minas Gerais, 2004.

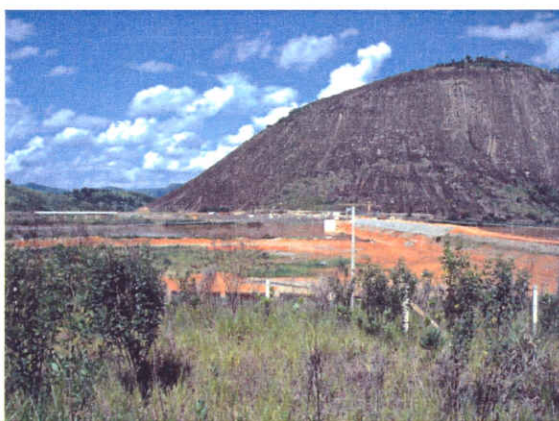


Figura 11: Barragem Principal, ao fundo a Pedra Lorena, em Aimorés, Minas Gerais, 2004.

Ao redor da *Pedra Lorena*, sentido noroeste, foi construído o canal de adução, por onde passará a água desviada do Rio Doce para a casa de força. No total, ocupa 372 ha e percorre 11,9 Km, sendo 6,8 Km de canal escavado em terra e rochas, com profundidade média de 18 metros, RIMA - CEMIG (1998). Durante a escavação do canal foram utilizados explosivos e maquinário pesado para a fragmentação e retirada das rochas e terra. Esta obra de pequeno porte, como documentado na Figura 12, não deverá causar impactos significativos para a fauna e a flora do local. Neste percurso não existe qualquer tipo de abrigo para morcegos, pois a vegetação é composta de gramíneas. Não foram observadas grutas, cavernas, furnas e cisternas de água em uso ou abandonadas nos locais vistoriados.

O canal de adução foi escavado num terreno plano, com vegetação rala e no subsolo existem rochas de distintas formações. Esta área é utilizada como pastagem natural de bovinos. O maior impacto nesse local provavelmente será positivo, uma vez que, possibilitará a obtenção de água diretamente do Rio Doce, que, além da destinação ao uso animal, poderá ser também utilizada na irrigação agrícola. No local existia um pequeno córrego denominado Vala Seca, que possuía água suficiente somente para uso animal. A largura de 80 metros e a profundidade média de 10 metros não deverá causar impacto direto na ocorrência da raiva ou para a população de morcegos no entorno desse trecho.



Figura 12: Construção do Canal de adução ao redor da Pedra Lorena em Aimorés, Minas Gerais, 2004.

A casa de força (Figura 13) possui três turbinas com potência de 100MW cada. Está encaixada no solo a uma profundidade de 36 metros. A água, após passar pelas

turbinas, será liberada através do canal de fuga em frente à cidade de Aimorés, retornando para o leito normal do Rio Doce (RIMA - CEMIG, 1998).

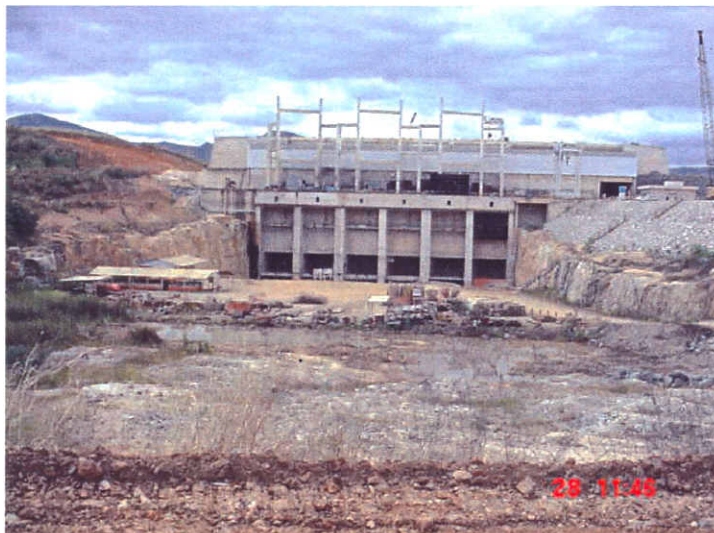


Figura 13: Vista da Casa de Força da UHEA, Agosto de 2004.

No início da ocupação da região leste de Minas Gerais, em meados do século XVIII, as matas densas forneceram madeiras nobres que eram comercializadas pelo porto

de Vitória - Espírito Santo e utilizadas na construção da Estrada de Ferro Vitória-Minas, PROPOSTA -ANA (2001) (Figuras 14 e 15).



Figura 14: Construção da Estrada de Ferro Vitória-Minas, 1906.



Figura 15: Transporte de madeira para o porto de Vitória-Espírito Santo. Fonte: Museu Ferroviário CRVD – Vitória/ES.

Ao avaliar as transformações na ocupação do espaço, verificou-se que as maiores modificações do ambiente ocorreram entre 1950 e 1970, período de acentuada retração agrícola e expansão da pecuária. As modificações desse período também chamaram atenção de PROPOSTA - ANA (2001) pela forma rápida e desordenada como foi feita a ocupação em toda a Bacia Hidrográfica do Rio Doce.

A região litorânea coberta pela Mata Atlântica adentra cerca de 180 a 200 quilômetros no continente, possui inúmeros animais silvestres e locais de abrigos para morcegos, (PROPOSTA – ANA, 2001 e Vasconcelos, 1974). As localidades do estudo situam-se dentro desta faixa, (ENCARTA, 1998), e, conseqüentemente, sofreram grande impacto durante a ocupação do seu território. O município de Resplendor era todo coberto pela Mata Atlântica no início da colonização portuguesa. O primeiro censo agropecuário, realizado em 1950, registrava sua redução em 70% e no censo de 1996 a área de matas ocupava somente 6% do município. A

epidemia de raiva em 1965 nesse local provavelmente está associada às alterações profundas que o homem fez nesse ambiente.

A análise das epidemias de Biguassú descrita por Carini (1911), a de Gravataí, por Souza (1926), a do Paraná por Carneiro e Freitas Lima (1927), a do Rio Grande do Sul, por Souza (1929), a de Mato Grosso, por Souza (1929), a de Leopoldina, por Melo *et al.* (1948) e as pesquisas sobre o uso da terra e a distribuição temporal e espacial da raiva bovina em Minas Gerais, de 1976 a 1997, realizadas por Silva (1996) e Silva *et al.* (2001b), permitem considerar como verdadeira a hipótese de que as alterações ambientais causadas pelo desmate e acréscimo das áreas de pastagens e do rebanho bovino foram os fatores responsáveis pelas epidemias. A Figura 16 apresenta a distribuição espacial dessas epidemias nos diferentes estados da federação, onde fica evidente que as áreas cobertas pela Mata Atlântica foram as mais afetadas.



Figura 16: Distribuição espacial das principais epidemias de raiva de 1911 a 1965 no Brasil.

A partir de 1950, com o uso indiscriminado das matas, além da perda da cobertura do solo, iniciaram-se processos de erosão acentuados. Atualmente, como apresentados nas Figuras 17 e 18, observam-se áreas extensas com processos erosivos de variadas magnitudes nos topos de colinas, nas margens dos córregos e do próprio Rio Doce. Essa

configuração exerce forte influência na quantidade de morcegos existentes, pois além de falta de abrigo alteram a disponibilidade de alimento ofertada. Com a escassez de flores e frutos, o deslocamento dos morcegos a outros pontos é favorecido, bem como a diminuição das taxas de reprodução.



Figura 17: Processo de erosão entre os municípios de Resplendor e Itueta, Minas Gerais, 2005.

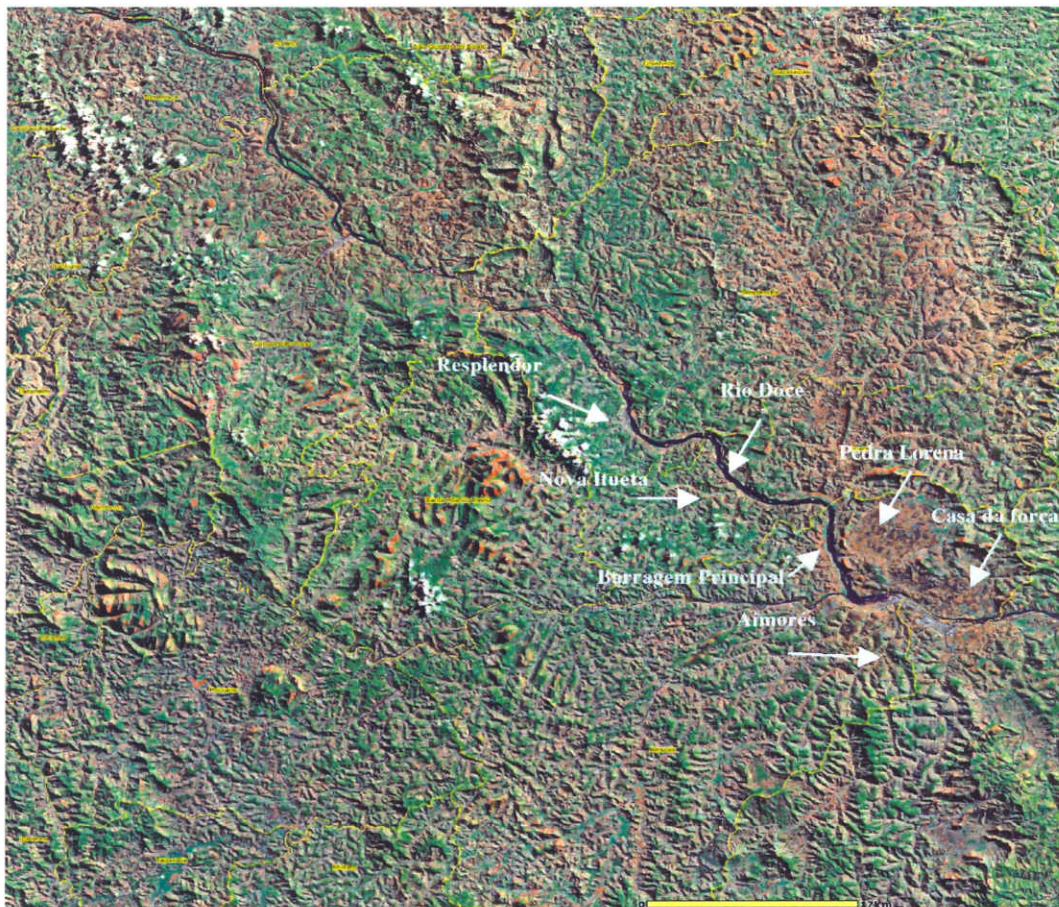


Figura 18: Vista de satélite da área afetada pela UHEA- 2005. Fonte SIAM-2005.

Embora a vegetação sirva de abrigo a dezenas de espécies de morcegos não hematófagos, a principal espécie de interesse em saúde pública e animal é o *Desmodus rotundus*, que não utiliza ocos de árvores como abrigos, preferindo as cavernas e furnas de formação rochosa, (Almeida, 2000). Na área do presente estudo a vegetação remanescente é esparsa, com poucos aglomerados focais

(Figuras 19 e 20), que reduziram as espécies de plantas que forneciam alimentos para os quirópteros frutívoros e nectarívoros. As modificações na vegetação contribuíram para ampliação das áreas de pastagem e viabilizou o crescimento do rebanho bovino, garantia de fonte ampla e permanente de alimento para os morcegos hematófagos.



Figuras 19: Cobertura vegetal na área de localização da UHEA em Itueta, Minas Gerais, Janeiro de 2005.



Figuras 20: Cobertura vegetal na área de localização da UHEA em Resplendor, Minas Gerais, Janeiro de 2005.

Atualmente as áreas de silvicultura, principalmente de *Eucalyptus* spp são responsáveis por grande parcela da mata artificial cultivada da região da Bacia do Rio Doce, em espaços que eram usados como pastagens para bovinos de corte. Um exemplo desta tendência é o município de Governador Valadares, com a maioria de suas terras banhadas pelo Rio Doce e seus afluentes, nos quais a produção pecuária vem perdendo espaço para a silvicultura. (Figuras 21 e 22).

Esses maciços vegetais ocupam áreas de médio e grande porte e têm nas siderúrgicas e companhias de celulose assegurado o consumo de toda produção, como registra PROPOSTA - ANA (2001). Este mercado encontra-se em expansão, e concorre em vantagens econômicas com a pecuária que mostra sinais evidentes de redução, conforme se observa na Tabela 4, o rebanho bovino alcançou 227.864, em 1975, para 155.146 em 1996, nos municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor.

Estas modificações no agronegócio, substituindo os bovinos por grãos, culturas permanentes e matas artificiais diminuirão a oferta de alimento aos *Desmodus rotundus* nessas áreas. A migração desses morcegos será inevitável em busca de outros locais onde os bovinos e os abrigos possam garantir a sobrevivência da espécie. Aqueles morcegos infectados com vírus

rábico, durante o período de incubação que pode durar semanas ou meses, poderão difundir a doença a longa distância. Em algumas situações, como registrou Alencar (1977), a migração de um *Desmodus rotundus* pode atingir 200 km além do seu abrigo original, o que ocorre no espaço de um ano.



Figura 21: Área com pastagens cultivadas na área dos municípios afetados pela UHEA, Minas Gerais, 2005.



Figura 22: Plantações extensivas de *Eucalyptus* spp próximas a Governador Valadares em Minas Gerais, 2005.

As áreas de cultivo agrícola foram perdendo espaço para as áreas de pastagens o que permitiu o aumento do rebanho bovino em 51.000 animais entre os censos de 1950 e

1960 (Tabela 4). A evolução da população bovina no período de 1950 a 1996 pode ser visualizada na Figura 23.

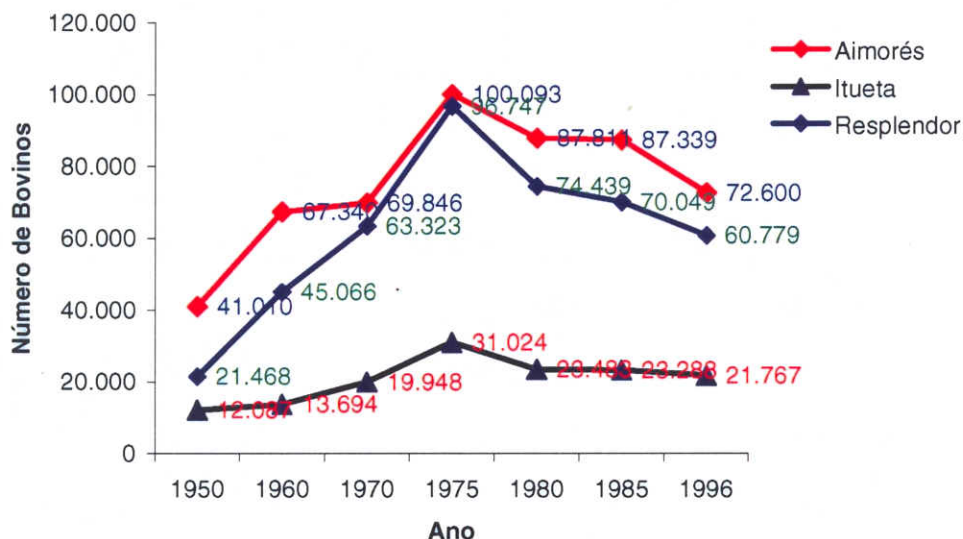


Figura 23: Evolução da população Bovina nos municípios de Aimorés, Itueta e Resplendor, Minas Gerais, 1950 a 1996.

Nesse período, a melhoria de qualidade das pastagens, seja pela incorporação de terras mais férteis e ou a introdução de novas forrageiras, aumentou a densidade bovina por área de pastagem de 0,9 em 1950 para 1,1 em 1960. Atualmente, as pastagens estão formadas, em sua maioria, por capim

colonião (*Penisetum purpurum*) e por gramíneas do gênero *Brachiaria* spp. As Figuras 24 e 25 mostram, no município de Aimorés, os tipos de pastagens artificiais e naturais mais frequentes em toda a área da hidrelétrica.



Figura 24: Área com pastagens cultivadas na área da UHEA, Minas Gerais, 2005.



Figura 25: Área de pastagem em Aimorés próxima ao Rio Manhuaçu, Minas Gerais, 2005.

As estatísticas dos últimos censos agropecuários indicam que a produção animal e vegetal nessa área estão em declínio. Mesmo assim, é remota a possibilidade de uma crise nesse setor que levasse a falta de oferta de alimentos para os quirópteros. Os bovinos existentes, criados ainda de forma extensiva, são

suficientes para garantir a alimentação dos hematófagos residentes na área. A Figura 26 ilustra este tipo de propriedade pecuária predominante na área. O tamanho das propriedades nessa área varia de 10 a 100 hectares, sendo raras fazendas acima desse tamanho, conforme constatou a pesquisa feita pela RIMA - CEMIG (1998).



Figura 26: Criação de bovinos extensiva em Resplendor, Minas Gerais, 2005.

4.4 Considerações Finais

As análises dos dados sobre a epidemia de Raiva em bovinos em Resplendor, no ano de 1965, associadas às estatísticas sobre o uso do solo de 1950 a 1996, discutidas com pesquisadores, nacionais e estrangeiros, forneceram novos conhecimentos para a reflexão sobre a história natural da raiva transmitida por *Desmodus rotundus*.

Segundo os resultados dessa análise, pode-se inferir que a ocorrência da epidemia de 1965 teve origem na redução de 33.760 ha de matas naturais, entre 1950 a 1970, no aumento das áreas de pastagens, no aumento na população bovina em 41.855 animais e na diminuição das áreas de lavouras (Figura 27). Todas as outras epidemias de raiva bovina no Brasil, quando foram comparadas e discutidas com a epidemia de Resplendor, apresentaram em comum esses fatores.

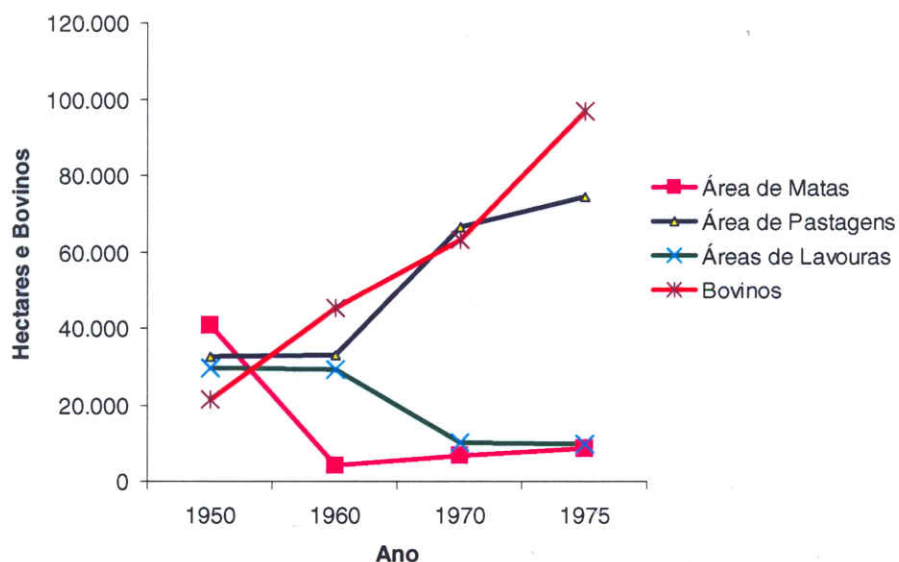


Figura 27: Evolução da ocupação do solo e rebanho bovino em Resplendor, MG, 1950 a 1975.

A Usina Hidrelétrica de Aimorés, pelo seu sistema de operação denominado de “fio d’água”, não deverá impactar a área, estando prevista a inundação de 40 hectares cobertos por vegetação. O restante do lago da UHEA ficará na calha do Rio Doce e do canal de adução. As margens do Rio Doce, por sua vez, possuem cobertura vegetal ciliar de pequeno porte, com formações rochosas que não favorecem a instalação de morcegos, conforme visualizado nas Figuras 28, 29 e 30.

A raiva de bovinos na área afetada pela UHEA tem características endêmicas

durante o período em estudo, de acordo com a classificação de Astudillo (1984), quando associada aos registros de positividade para raiva, obtidos dos relatórios do IMA e CCZ-BH de 1976 a 2004. Existem casos positivos em praticamente todos os anos em que foram remetidas amostras para o diagnóstico de raiva. Nos períodos sem envio de amostras, pode-se supor que o vírus da raiva continuou presente nos morcegos, hipótese validada pela confirmação de casos nos anos anteriores e posteriores.



Figura 28: Margens do Rio Doce em Resplendor em Minas Gerais, 2005.



Figura 29: Margens do Rio Doce em Aimorés em Minas Gerais, 2005.

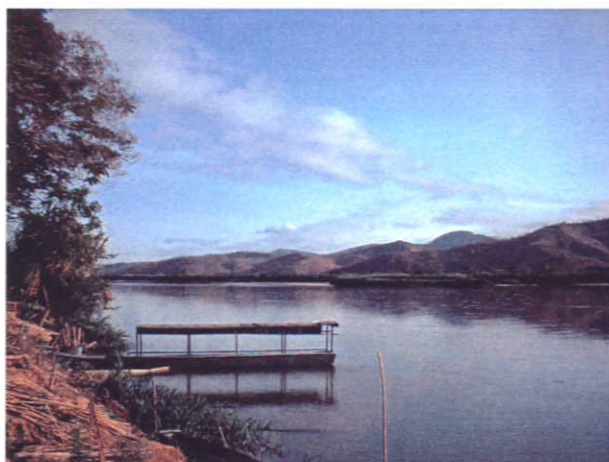


Figura 30: Margens do Rio Doce na Aldeia Krenak em Minas Gerais, 2005. Foto do Prof. Francisco Vianna.

Os possíveis abrigos de morcegos hematófagos se situam nas encostas das formações rochosas existentes na área, a uma altitude muito acima da cota de 88 metros estabelecida pela concessionária. Em virtude de sua altura, locais com estas descrições não serão afetados pela UHEA.

A elevação de apenas um metro do leito do Rio Doce, no trecho que corta a cidade de Resplendor, determinou a remoção, por

questões de segurança, de todas as construções e a execução de obras de engenharia em um raio de 100 metros das margens para contenção das águas com objetivo de evitar enchentes em anos com alto índice pluviométrico entre os meses de dezembro a março, conforme exposto no Relatório de Impacto ao Meio Ambiente RIMA – CEMIG (1998) e visualizado na Figura 31.



Figura 31: Adaptação para o aumento do nível do Rio Doce em Resplendor, Minas Gerais, 2004.

No município de Itueta, os impactos no ambiente serão poucos, uma vez que a área de mata natural e a população bovina apresentaram ligeira queda no período em estudo. Esses resultados revelam um quadro de estabilidade de ocupação e de uso do solo no município. A alteração significativa será exclusivamente urbana em

face da realocação da estrada de ferro Vitória Minas da Companhia Vale do Rio Doce, e de obras de contenção de possíveis enchentes na cidade. Esses fatos determinaram a construção da cidade de Nova Itueta, distante 10 km da atual Itueta, num pequeno vale cortado pelo Córrego dos Quatis, Figura 32.



Figura 32: Construção da cidade de Nova Itueta em Minas Gerais, 2004.

Por fim, sugere-se que as ações de vigilância epidemiológica da raiva sejam desenvolvidas, utilizando-se os modernos recursos tecnológicos disponíveis. O uso de ferramentas como o geoprocessamento pode ser aplicado no cadastramento de abrigos dos morcegos hematófagos, o que facilitará ações de controle de quirópteros em áreas endêmicas para raiva.

Ressalta-se ainda a necessidade de reestruturação do Programa de Controle da Raiva Animal em Minas Gerais, com o envio de amostras significativas de animais suspeitos para o devido diagnóstico, de forma a atender aos apelos dos pecuaristas e da Saúde Pública.

5. CONCLUSÕES:

Os resultados obtidos nas condições da presente pesquisa permitem concluir que:

- A raiva permanece endêmica na população de morcegos e de bovinos de Aimorés, Itueta e Resplendor.
- A epidemia de raiva bovina ocorrida em 1965 no município de Resplendor foi causada pelas alterações do uso, da ocupação do solo e da população bovina no período de 1950 a 1970.
- As alterações no ambiente previstas com o funcionamento da Usina Hidrelétrica de Aimorés provavelmente não será um fator de risco para a raiva nos quirópteros e, conseqüentemente para os animais domésticos da área.

7. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ALENCAR, O. A.. *Aspectos biológicos e ecológicos do Desmodus rotundus Chiroptera (E. Geoffroy, 1810) no nordeste do Brasil*. 1977. 88f. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária).
- ALMEIDA, E. O. *Combate ao Desmodus rotundus rotundus (Geoffroy, 1810) na região cárstica de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, Brasil*. 2000. 163f. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária).
- ASTUDILLO, F. M. Formas de organização da produção como determinantes de risco para febre aftosa. *Hora Veterinária*, v.3, n. 17, p.11-20, 1984.
- BRETT, A.; ARAUJO, F.A.A.; JUNIOR, C. J. *et al. Morcegos em áreas urbanas e rurais: Manual de manejo e controle*. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 1998. 175p.
- CARINI, A. Sur une grande epizootie de rage. *Ann. Inst. Pasteur, Paris*, v.25, p. 843-846, 1911.
- CARNEIRO, J. M.; FREITAS LIMA, C. Estudos sobre a raiva no Paraná. *Rev. Zoot. Vet.*, v. 13, n.3, p.137-156, 1927.
- CENSO AGROPECUÁRIO DE MINAS GERAIS. Rio de Janeiro: IBGE, 1950,
- CENSO AGROPECUÁRIO DE MINAS GERAIS. Rio de Janeiro: IBGE, 1960,
- CENSO AGROPECUÁRIO DE MINAS GERAIS. Rio de Janeiro: IBGE, 1970, n. 14, 1ª parte. 613p
- CENSO AGROPECUÁRIO DE MINAS GERAIS. Rio de Janeiro: IBGE, 1980,
- CENSO AGROPECUÁRIO DE MINAS GERAIS. Rio de Janeiro: 1985, n.18, 1ª parte, 865p.
- CENSO AGROPECUÁRIO DE MINAS GERAIS. Rio de Janeiro: 1995-1996, n.16, 421p.
- DEAN. A.G. *et al. EPIINFO, A word processing, date base and statistics program for epidemiology on microcomputers*. Georgia: USD, 1995, version 6.02.
- VIRTUAL Globe. Microsoft® Encarta®, 1998 ed.
- ENCICLOPÉDIA dos Municípios Brasileiros IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. v. 25. 1959.
- JAYME, V. *A modificação do espaço agrário e a dinâmica da raiva bovina em Goiás, Brasil, 1970-2001*. 2003. 264f. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária).
- LISE, M.L.Z.. *Bioecologia da Ordem Chiroptera*. Uruguaiana: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 2002. 99p. il. (Relatório)
- LOBATO, F.C.F. *Raiva bovina. I – Métodos de Controle. II- Situação em Minas Gerais no período de 1979 a 1986*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1986. 16p. (Seminário)
- LUZ, C.R. *Estudo cronológico sobre a raiva em Minas Gerais no período de 1976 a 1986*. 1988, 122f. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária).
- MÁLAGA-ALBA, A. El vampiro portador de la rabia. *Bol. Oficina Sanitaria Panam.*, v. 37, n.1, p-53-65, 1954.

- MELO, M. R.; SANTOS, J. A.; PASSOS, W. Estudos sobre um foco de raiva epizootica em herbívoros domésticos, observado em Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 4, 1948, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: [s.n.], 1948. p.88-95.
- MOREIRA, E. C.; VIANA, F. C.; BARBOSA, M.; SILVA, J. A. *Estudos dirigidos de higiene e saúde pública, MVP 103*, Caderno B. 1976. 66-68p Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG.
- MOREIRA, E.C.; SILVA, J.A; CAVALIERI, M. O. Vírus rábico em morcegos capturados em Minas Gerais de 1969 à 1995. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA. 24, 1996, Anais..., 1996, Goiânia: Delcione Silveira, p.78. (Resumo).
- O VALE do Rio Doce. [s. l.]: Companhia Vale do Rio Doce, [2002] 129p
- PROPOSTA de instituição do comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Doce, conforme resolução número 5, de 10 de abril de 2000, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Brasília: Agência Nacional das Águas - ANA, Ministério do Meio Ambiente. 2001. 40p.
- RELATÓRIO de Impacto ao Meio Ambiente – RIMA, Usina Hidrelétrica de Aimcrés, Belo Horizonte: CEMIG, 1998. 110p.
- SIAM - Sistema Integrado de Informação Ambiental. Fundação Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/webgis/semadmg/viewer.htm>> acesso em 02 de fev. de 2005.
- SILVA, M. C. P. *Ocupação econômica da terra e a distribuição espacial da raiva bovina no Norte de Minas Gerais, Brasil (1982 a 1991)*. 1996. 61f. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária).
- SILVA, L. J. O conceito de espaço na epidemiologia das doenças infecciosas. *Caderno de Saúde Pública*. v. 13, n. 4, p. 585-593, 1997.
- SILVA, J. A. Organização do espaço agrário e a distribuição da raiva bovina em Minas Gerais, 1976-1997. 1999. 199f. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, Tese (Doutor em Ciência Animal).
- SILVA, J.A., MOREIRA, E.C., HADDAD, J.P.A. *et al.* Distribuição temporal e espacial da raiva bovina em Minas Gerais, 1976 a 1997. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.53, n.3, p. 263-272, 2001a
- SILVA, J.A., MOREIRA, E.C., HADDAD, J.P.A. *et al.* Uso da terra como determinante da distribuição da raiva bovina em Minas Gerais, Brasil. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, vol.53, no.3, p.273-283, 2001b.
- SNEDECOR, G. W.; COCHRAN, W. G. *Statistical Methods*. Ames: Iowa State University Press, 1989.
- SOUZA, A. M. Epizootia de Gravatahy. *Rev. Zoot. Vet.* v.12, n. 1, 59-70p. 1926.
- SOUZA, A. M. A raiva no Estado do Rio Grande do Sul. *Rev. Zoot. Vet.* v. 13 n.3, 159-168p, 1927.
- SOUZA, A. M., A raiva em bovinos no estado do Mato Grosso: epizootia de Rosário do Oeste. *Rev. Zoot. Vet.* v. 15, n.2, p. 65-84, 1929.
- TUBALDINI, M. A. S. Caracterização da agricultura mineira e a ação do Estado – um estudo exploratório – 1970/1985. 1992. 427p. Rio Claro: UNESP, Tese (Doutorado em Geografia)
- VASCONCELOS, D. *História Média de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Itatiaia, 1974.
- VICENTE DO SALVADOR, F. *História do Brasil: 1500-1627*. 7 ed. Belo Horizonte: Itatiaia, 1982. 440p.