

LEVANTAMENTO DE ÁREAS AGRÍCOLAS DEGRADADAS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO



DOCUMENTO COMPLETO

**Vitória – ES
Setembro de 2012**

COORDENAÇÃO



AUTORES

- Gilmar Gusmão Dadalto –Eng. Agrônomo, MS, Coordenador Técnico – Organização e levantamento de campo.
- Phablo Barreto – Eng. Agrônomo, MS – Consultor Técnico – Levantamento de Campo.
- Mário Sartori – Geógrafo/Cartógrafo – Professor UFES e Consultor Técnico -Geoprocessamento

APOIO INSTITUCIONAL

SECRETARIA DA AGRICULTURA,
ABASTECIMENTO, AQUICULTURA E PESCA



LEVANTAMENTO DE ÁREAS AGRÍCOLAS DEGRADADAS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

ÍNDICE	Pág.
1.0 – INTRODUÇÃO.....	3
2.0 – OBJETIVOS	4
3.0 – METODOLOGIA.....	4
3.1 – Amostragem.....	8
3.2 – Levantamento das Áreas Agrícolas Degradadas.....	10
4.0 - RESULTADOS.....	15
4.1 – Resultados: Gerais.....	15
4.2 – Resultados: Ottobacias.....	18
4.3 – Resultados: Regionalização.....	30
5.0 – PRINCIPAIS CONSTATAÇÕES E CONCLUSÕES.....	37
6.0 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
ANEXO.....	41
FOTOS	42

LEVANTAMENTO DE ÁREAS AGRÍCOLAS DEGRADADAS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO.

1) INTRODUÇÃO

O Estado do Espírito Santo sofreu um processo acelerado e indiscriminado de desmatamento, restando atualmente cerca de 11% de remanescentes florestais, que se encontra, em sua maioria, em manchas dispersas, compondo pequenos fragmentos florestais. Este fato, aliado ao uso do solo, sem considerar a sua vocação ou aptidão natural, resultou em prejuízos para o setor econômico e ambiental capixaba evidenciados pela degradação do solo em áreas cultivadas, assoreamento e poluição dos recursos hídricos, redução do potencial produtivo e da área agricultável, aumento na necessidade de fertilizantes e irrigação, destruição de estradas, entre outros.

Em todas as regiões agrícolas do Estado existem problemas visíveis de degradação do solo, porém a situação, aparentemente, é mais grave nas bacias hidrográficas da região noroeste e da região sul de baixa altitude. Segundo o documento ES – ECO/RIO 92 existiam no Estado cerca de 600 mil ha de terras degradadas, 200 mil ha em áreas cultivadas com café e 400 mil ha em pastagem, correspondendo a 40% e 23% da área total dessas atividades, respectivamente.

Recentemente foi desenvolvido pelo CEDAGRO (2008) um projeto piloto cujo objetivo era testar metodologia de trabalho e aferir resultados para o levantamento de áreas agrícolas degradadas em nível local através da criação de novos conceitos sobre o assunto e do uso de várias ferramentas de geoprocessamento testando precisão dos dados, rapidez e custos. O teste metodológico para o levantamento das áreas agrícolas degradadas foi feito no município de Águia Branca.

Este estudo básico foi utilizado como ferramenta de trabalho para se quantificar as áreas agrícolas degradadas em nível estadual, regional e nas bacias hidrográficas do Estado do Espírito Santo.

2) OBJETIVOS

Fornecer dados e informações atualizadas que servirão de base para o estabelecimento de programas e ações de políticas públicas e privadas relativas ao uso adequado do solo.

Subsidiar decisões relativas ao uso de tecnologias apropriadas para o manejo, recuperação e conservação dos solos como também para a produção de café, pastagem e outras atividades no rural capixaba.

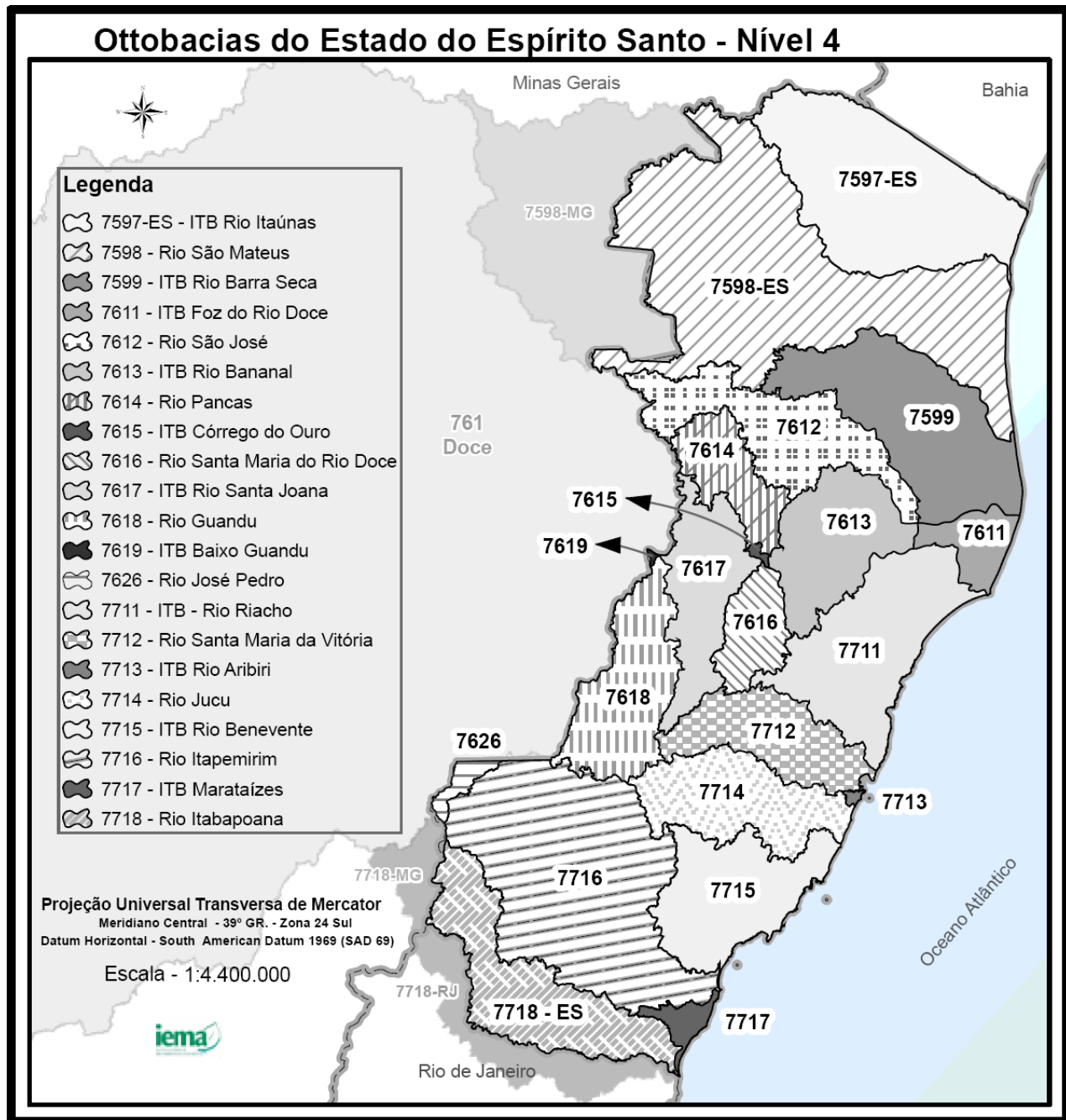
Fornecer uma base de dados consistentes e agregar ao Estado uma política de pesquisa, desenvolvimento e extensão rural voltada para uma visão mais integrada das propriedades rurais visando o desenvolvimento agrícola sustentável.

3) METODOLOGIA

Como citado anteriormente foi feito pelo CEDAGRO, um projeto piloto cujo objetivo era testar metodologias para o levantamento de áreas agrícolas degradadas. Este estudo concluiu que é possível realizar este trabalho utilizando metodologias com um bom grau de precisão, de custo relativamente baixo e de forma rápida. Portanto, este estudo será utilizado como referência para termos um levantamento em nível estadual.

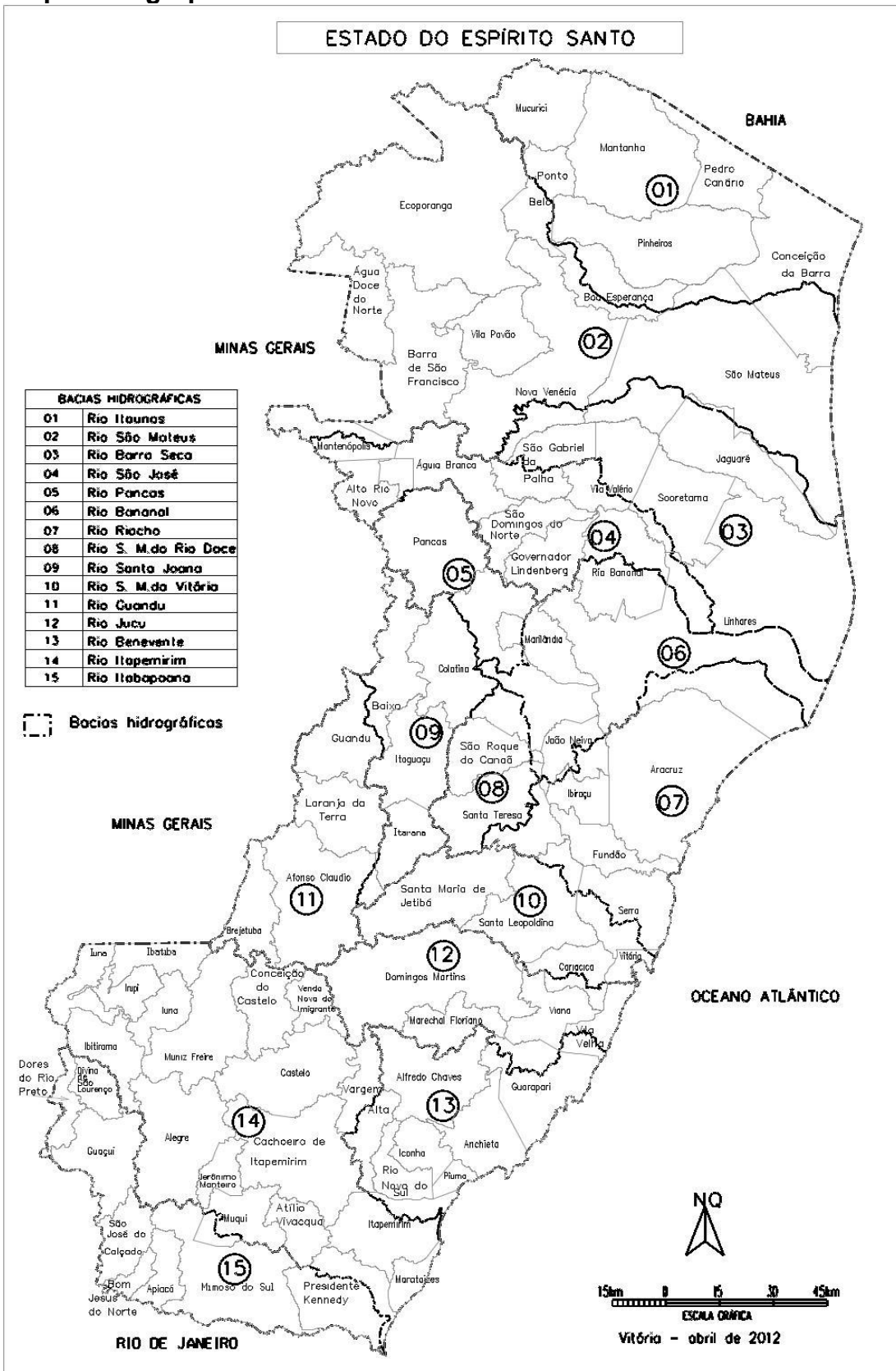
O levantamento das áreas agrícolas degradadas no Estado do Espírito Santo foi feito em função das Ottobacias nível 04 que totalizam vinte e uma Ottobacias conforme mapa 01.

Mapa 01: Ottobacias do Estado do Espírito Santo - Nível 04.



Como existem algumas ottobacias com pequenas áreas, houve um agrupamento resultando num total de quinze ottobacias (mapa 02), a fim de facilitar os trabalhos de amostragem, determinação das áreas degradadas e divulgação dos resultados.

Mapa 02: Agrupamento das Ottobacias - Nível 4.



Em cada Ottobacia foi feita a quantificação da área total (quadro 01) de modo a dar suporte ao cálculo amostral e as áreas agrícolas degradadas que é a soma das áreas degradadas cultivadas com café, pastagem e outros usos.

Quadro 01: Área total das Ottobacias estudadas.

OTTOBACIAS	
Identificação	Área Total (ha)
Rio São Mateus	823.900,00
Rio Itapemirim + Marataízes + Rio José Pedro	640.110,00
Rio Itaúnas	442.750,00
Rio Barra Seca	373.454,62
Rio Riacho	318.431,40
Rio Itabapoana	268.402,06
Rio Bananal + Foz do Rio Doce + Córrego do Ouro	249.261,83
Rio São José	241.952,48
Rio Benevente	234.675,36
Rio Jucu + Rio Aribiri	218.303,83
Rio Guandu + Baixo Guandu	215.876,92
Rio Santa Joana	187.001,08
Rio Santa Maria da Vitória	180.222,21
Rio Pancas	118.143,6
Rio Santa Maria do Rio Doce	93.527,39
Total:	4.606.012,78

3.1) Amostragem

LEVANTAMENTOS PRELIMINARES: DETERMINAÇÃO DO USO DO SOLO

A fim de se quantificar o universo amostral em cada ottobacia, foi necessário levantar o uso do solo agrícola em cada município, pois um dos critérios amostrais utilizados foi a cobertura vegetal de cada ottobacia.

Em cada município foi quantificado o uso do solo em função das áreas de café, pastagem, mata, eucalipto e outros usos, utilizando-se dos dados do IBGE realizado no ano de 2010.

Com os dados de uso do solo de cada município foi calculado esse parâmetro em cada ottobacia estudada, conforme quadro 02. Tal levantamento levou em consideração a contribuição em área de cobertura vegetal que cada município possui e calculada para as ottobacias. Foi utilizado o princípio da proporcionalidade com relação ao uso do solo de cada município.

Quadro 02: Uso do solo nas ottobacias estudadas.

USO DO SOLO				
Ottobacia	Área Total (ha) Pastagem	Área Total (ha) Café	Área Total (ha) Mata	Área Total (ha) Outros Usos
Rio Bananal + Foz do Rio Doce + Córrego do Ouro	67.629,26	26.453,00	31.015,35	124.164,23
Rio Barra Seca	83.161,51	67.396,32	60.469,66	162.426,67
Rio Benevente	54.373,28	20.639,45	46.033,28	113.629,35
Rio Guandu + Baixo Guandu	63.914,95	43.039,11	19.736,30	89.186,56
Rio Itabapoana	137.732,00	32.660,00	32.595,00	65.415,06
Rio Itapemirim + Marataízes + Rio José Pedro	199.611,00	101.797,67	75.565,49	263.135,84
Rio Itaúnas	151.848,83	17.946,90	15.461,47	257.505,15
Rio Jucu + Rio Aribiri	15.782,19	13.499,84	52.553,52	128.316,34
Rio Pancas	27.184,88	17.348,06	7.341,02	66.269,04
Rio Riacho	52.992,01	14.977,48	30.653,96	219.807,95
Rio Santa Joana	64.185,60	30.543,46	16.083,08	76.305,45
Rio São José	68.820,94	54.251,42	15.716,83	103.163,43
Rio São Mateus	292.444,38	67.971,62	31.565,04	431.918,96
Rio Santa Maria da Vitória	22.563,47	9.168,47	42.122,20	114.502,34
Rio Santa Maria do Rio Doce	17.785,01	12.552,29	13.247,56	49.942,30
TOTAL	1.320.029,27	530.245,09	490.159,76	2.265.688,67

DETERMINAÇÃO DA DIMENSÃO AMOSTRAL

Foi feito um teste de aferição a fim de verificar a representatividade e confiabilidade da metodologia de amostragem na Bacia do Rio São José, fazendo-se o levantamento das áreas agrícolas degradadas em toda a bacia e em 20% de sua área total. Foi observado que houve uma pequena variação de aproximadamente 4% nos resultados obtidos. Portanto, concluiu-se que ao se utilizar a amostragem de 20% da área total da Bacia foram obtidos dados confiáveis, visto a pequena variação encontrada no desvio padrão calculado.

Dentro de cada Ottobacia foram escolhidas áreas representativas (amostras) levando-se em conta as condições naturais (solo, relevo, recursos hídricos, vegetação, etc.), nível visual de degradação e o uso do solo (atual e histórico). Procurou-se selecionar locais para amostragem que tivessem proporção de áreas, especialmente de café, pasto e cobertura florestal próximo às áreas desses usos na bacia como um todo. Todas as amostragens representaram o terço superior, médio e inferior de cada Ottobacia, a fim de se obter uma maior representatividade.

O número de amostras em cada Ottobacia foi em função da variabilidade dos fatores citados acima e tamanho da área de cada Ottobacia, variando de 06 (seis) a 20 amostras por ottobacia. Pelo cálculo amostral, conforme descrito acima, a área total amostrada ficou em 20% da área total de cada ottobacia.

A área média da amostra foi resultado da divisão entre a área total amostrada pelo número de amostras por ottobacia, tendo sido estabelecido um tamanho mínimo de amostra de 3.000ha e o máximo de 9.000ha. O detalhamento do universo amostral utilizado encontra-se descrito no quadro 03.

Quadro 03: Detalhamento do universo amostral utilizado.

OTTOBACIAS				
Identificação	Número de Amostras	Área média da Amostra (ha)	Área Total Amostrada (ha)	Área Total da Ottobacia (ha)
Rio Itaúnas	10	8.855,00	88.550,00	442.750,00
Rio São Mateus	20	8.238,99	164.779,80	823.900,00
Rio Barra Seca	10	7.469,09	74.690,90	373.454,62
Rio Bananal + Foz do Rio Doce + Córrego do Ouro	6	8.308,72	49.852,32	249.261,83
Rio São José	6	8.010,25	48.061,50	241.952,48
Rio Pancas	6	3.938,11	23.628,66	118.143,6
Rio Santa Maria do Rio Doce	6	3.117,58	18.705,48	93.527,39
Rio Santa Joana	7	5.342,89	37.400,23	187.001,08
Rio Guandu + Baixo Guandu	7	6.167,92	43.175,44	215.876,92
Rio Riacho	9	7.076,25	63.686,25	318.431,40
Rio Santa Maria da Vitória	6	6.044,67	36.268,02	180.222,21
Rio Jucu + Rio Aribiri	6	7.276,79	43.660,75	218.303,83
Rio Benevente	6	7.822,51	46.935,06	234.675,36
Rio Itapemirim + Marataízes + Rio José Pedro	15	8.535,04	128.025,60	640.110,00
Rio Itabapoana	7	7.668,63	53.680,41	268.402,06
Total:	127		921.100,42	4.606.012,78

3.2) Levantamento das Áreas Agrícolas Degradadas

Com os dados preliminares de uso do solo e o universo amostral quantificado deu-se início ao Levantamento das Áreas Agrícolas Degradadas no Estado do Espírito Santo. A escolha dos locais de amostragem foi feita buscando aproximar a proporção do uso do solo da bacia, além das condições naturais e do nível visual de degradação do solo. Os locais de amostragem encontram-se descritos no Mapa 03.

O trabalho foi conduzido em nível de escritório e de campo. A priori foi feito o levantamento das áreas degradadas por meio de fotografias aéreas adotando-se critérios visuais para se determinar as áreas de café, pastagem e de outros usos agrícolas degradados em cada Ottobacia avaliada. Em algumas localidades, especialmente da Região Serrana, devido a dificuldade de análise e identificação

visual das áreas degradadas nas fotos aéreas, utilizou-se a altimetria (declividade) como parâmetro auxiliar para determinar as áreas com maior potencial de degradação, cujo critério utilizado foi o seguinte: nas regiões com concentração de solos mais vulneráveis a degradação considerou-se que nas áreas com mais de 30% de declividade os solos foram classificados como de elevado potencial de degradação e nas áreas com solos mais tolerantes a degradação adotou-se declividades acima de 45% para obter tal classificação. O parâmetro declividade foi auxiliar apenas no caso de dúvida da análise visual das áreas degradadas.

Posteriormente foram feitos levantamentos em nível de campo cujos dados de campo serviram para identificar os padrões de degradação (cor, tonalidade, textura, etc) e a confirmação das áreas agrícolas degradadas já mapeadas por meio da utilização de fotografias aéreas, visando à revisão das áreas mapeadas em nível de escritório.

DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS AGRÍCOLAS DEGRADADAS EM NÍVEL DE CAMPO

A partir do levantamento das áreas degradadas nas fotos aéreas, em amostras selecionadas, foram realizados levantamentos de campo em todas as ottobacias estudadas com o objetivo de aferir e estabelecer padrões, conforme Mapa 03, em que cada ponto indica um local cujo levantamento de campo foi realizado. Procurou-se vistoriar a maior quantidade possível de áreas totalizando-se 76 áreas (amostras) visitadas distribuídas entre as ottobacias e regiões estudadas.

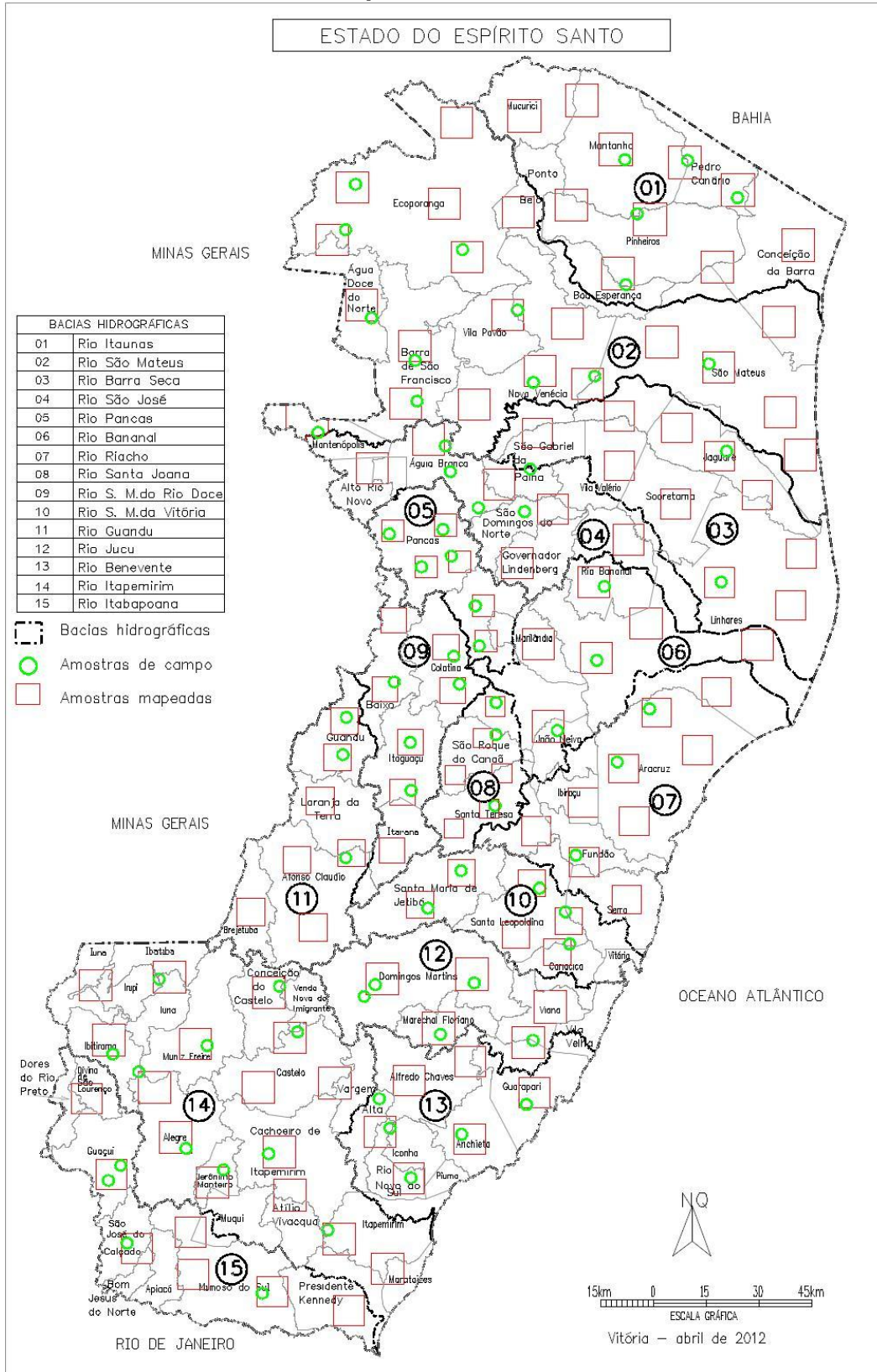
Na maioria dos casos os diagnósticos foram feitos a partir da abertura de trincheiras nos solos em que o perfil dos mesmos foi classificado como degradados ou não. O levantamento em nível de campo levou em consideração o seguinte conceito de solo degradado:

Solo Degradado: *Solo em que a camada superficial, onde se concentra a matéria orgânica e os nutrientes, foi parcialmente (mais da metade) ou totalmente removida, suprimida ou compactada de modo a comprometer o desenvolvimento normal das atividades agrícolas.*

Foi feito um comparativo entre a descrição dos perfis dos solos contidos no Levantamento de Reconhecimento de Solos do Estado do Espírito Santo (1971) com o que foi diagnosticado no campo. Entende-se que a bibliografia, em muitos locais, descreve as características originais dos solos capixabas. Também foram utilizados perfis de solo sob mata nativa, abertos em nível de campo, como parâmetro comparativo, quando houve necessidade.

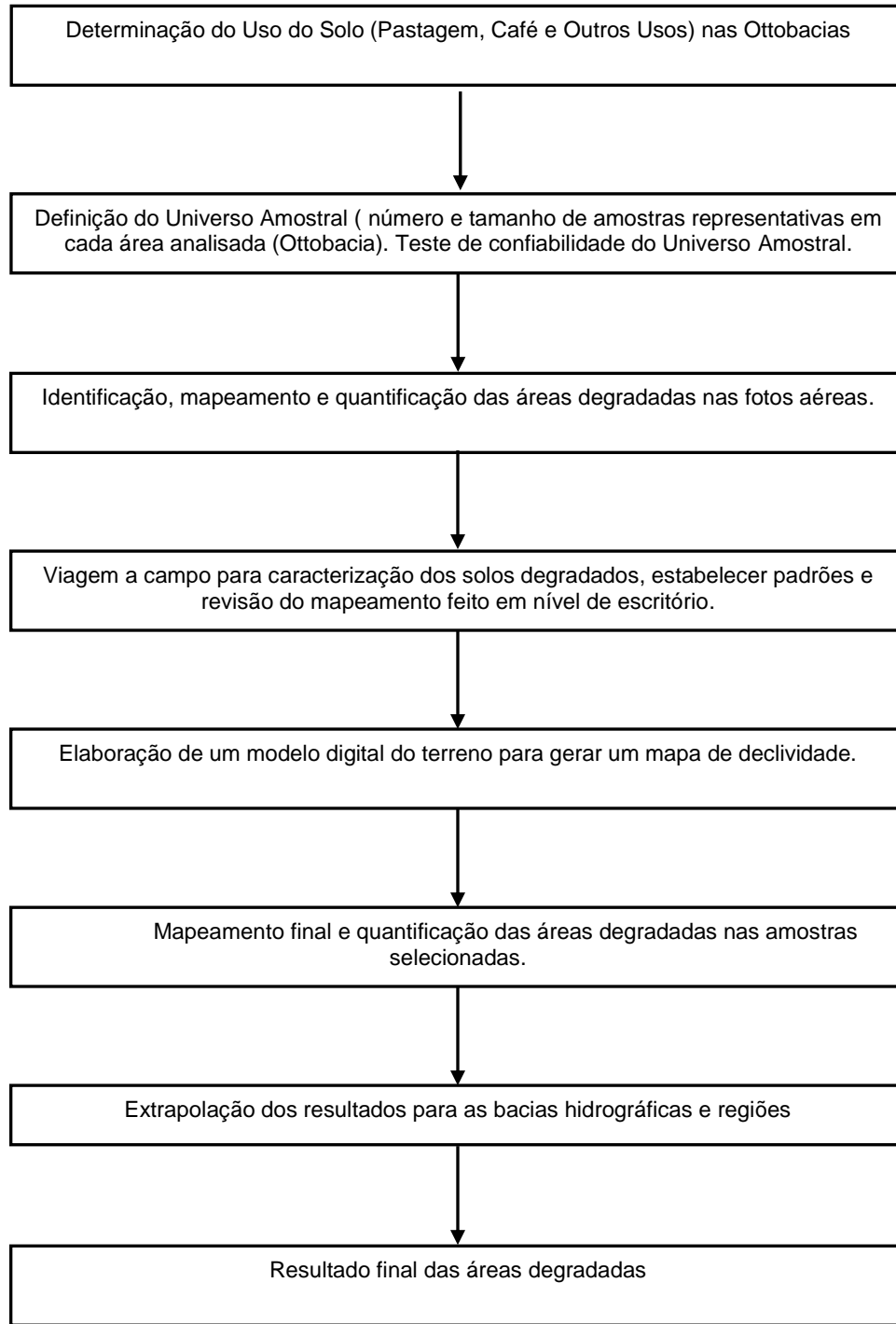
Além deste conceito foi também levado em consideração outros aspectos que podem ser indicativos de solos degradados ou em fase de degradação como cor da camada superficial do solo, produtividade das culturas, vegetação local e principalmente o histórico de uso da área (tempo de uso, culturas exploradas e manejo do solo), que pode explicar a origem da degradação destes solos.

Mapa 03: Distribuição geográfica das amostras e dos levantamentos em nível de campo.



Toda a sequencia metodológica utilizada encontra-se de forma resumida no fluxograma a seguir.

Fluxograma das atividades desenvolvidas no trabalho



4) RESULTADOS

4.1) Resultados: Gerais

A área agrícola degradada no Estado do Espírito Santo é de 393.321,55 ha, o que corresponde a 8,54% da área estadual e 16,65% da área agrícola total. (Quadro 04 e Gráfico 01)

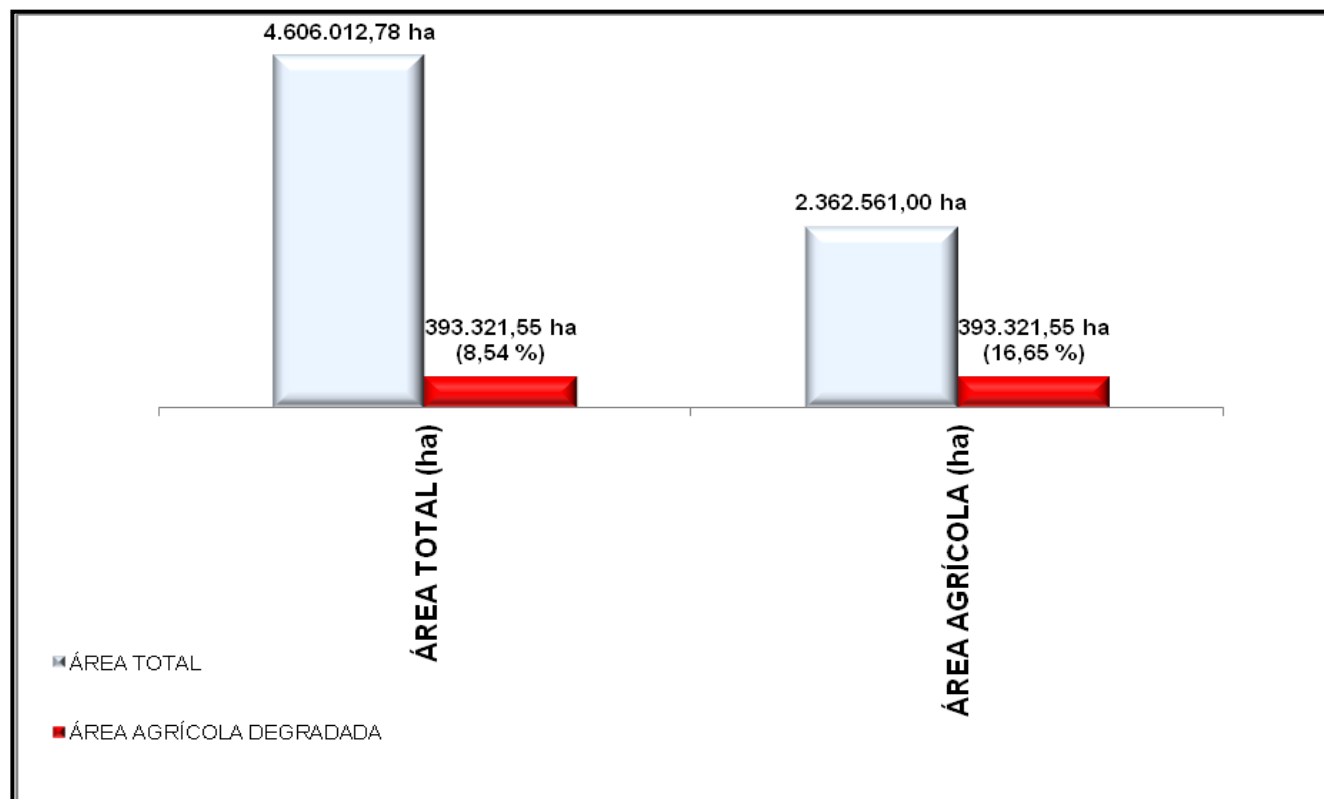
Quadro 04: Comparativo entre área agrícola degradada em relação a área estadual, área rural e área agrícola total cultivada no estado do Espírito Santo.

Identificação- Área	Área Total (ha)	Área Agrícola Degradada (ha)	Porcentagem de Degradação (%)
Estado do Espírito Santo	4.606.012,78	393.321,55	8,54
Área Rural*	4.532.217,75	393.321,55	8,68
Área Agrícola**	2.362.561,00	393.321,55	16,65

*Área Rural = Área Total – Área Urbana

** Área Agrícola: Soma das áreas de lavouras (café, frutas, olerícolas, cana, outras culturas de ciclo curto e longo) + área de pastagem + área de floresta plantada. Fonte: SEAG - Valor bruto da Produção Agropecuária e Pesqueira do Espírito Santo (VBPA) ano base 2010

Gráfico 01: Comparativo entre área agrícola degradada em relação à área estadual e área agrícola total cultivada no estado do Espírito Santo.



O quadro 05 mostra a quantificação das áreas degradadas e o porcentual de degradação em função do uso do solo. A pastagem apresentou maior dimensão de área degradada com 238.943 ha, seguido pelo café com 118.706 ha e outros usos agrícolas com 35.670 ha (gráfico 02). Em termos porcentuais, o café apresentou maior degradação do solo com 22,39 % de sua área total degradada, seguido pela pastagem com 18,19 % e por fim outros usos agrícolas com 6,96% (gráfico 03).

Quadro 05: Degradação em função do uso do solo.

Uso do solo	Área (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem de Degradação (%)
Café	530.245,09	118.706,79	22,39
Pastagem	1.320.029,27	238.943,66	18,10
Outros Usos Agrícolas*	512.286,80	35.670,61	6,96
Total	2.362.561,00	393.321,55	

*Outros usos agrícolas: soma de todas as áreas cultivadas, com exceção do café e pastagem, isto é, soma das áreas cultivadas com floresta plantada e com outras lavouras (frutas, olerícolas, cana, entre outras).

Gráfico 02: Dimensão da área degradada em função do uso do solo no estado do Espírito Santo.

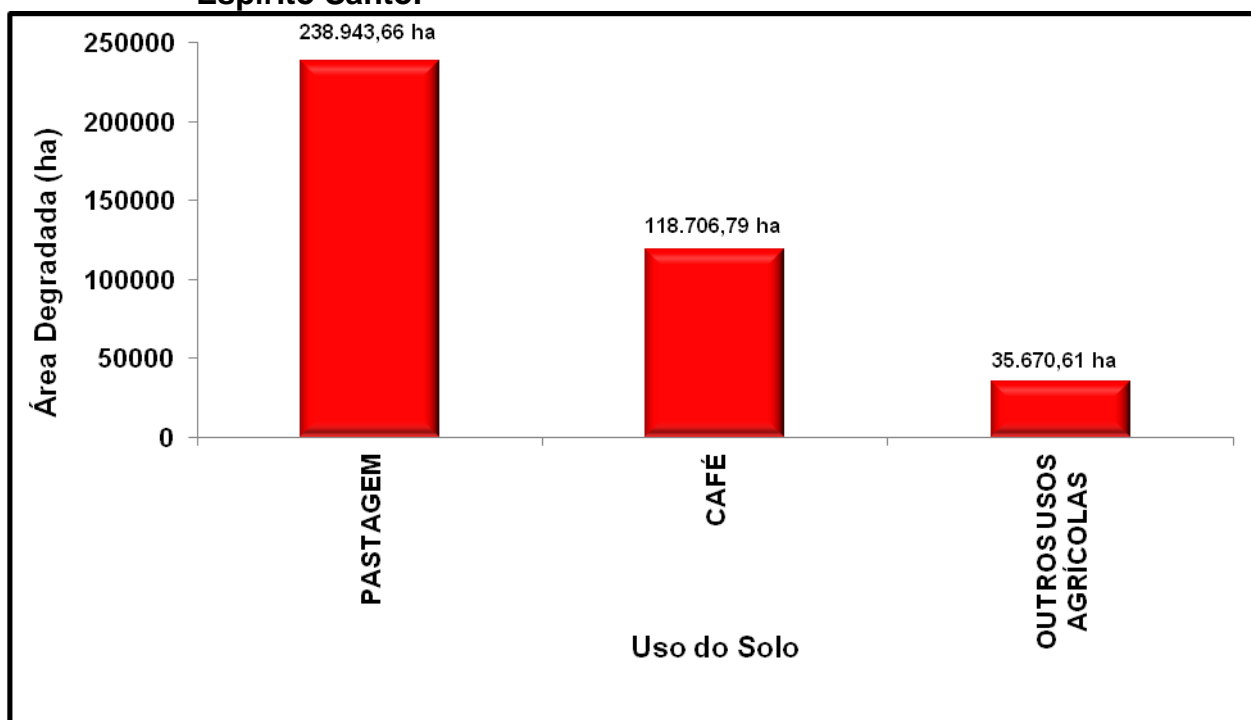
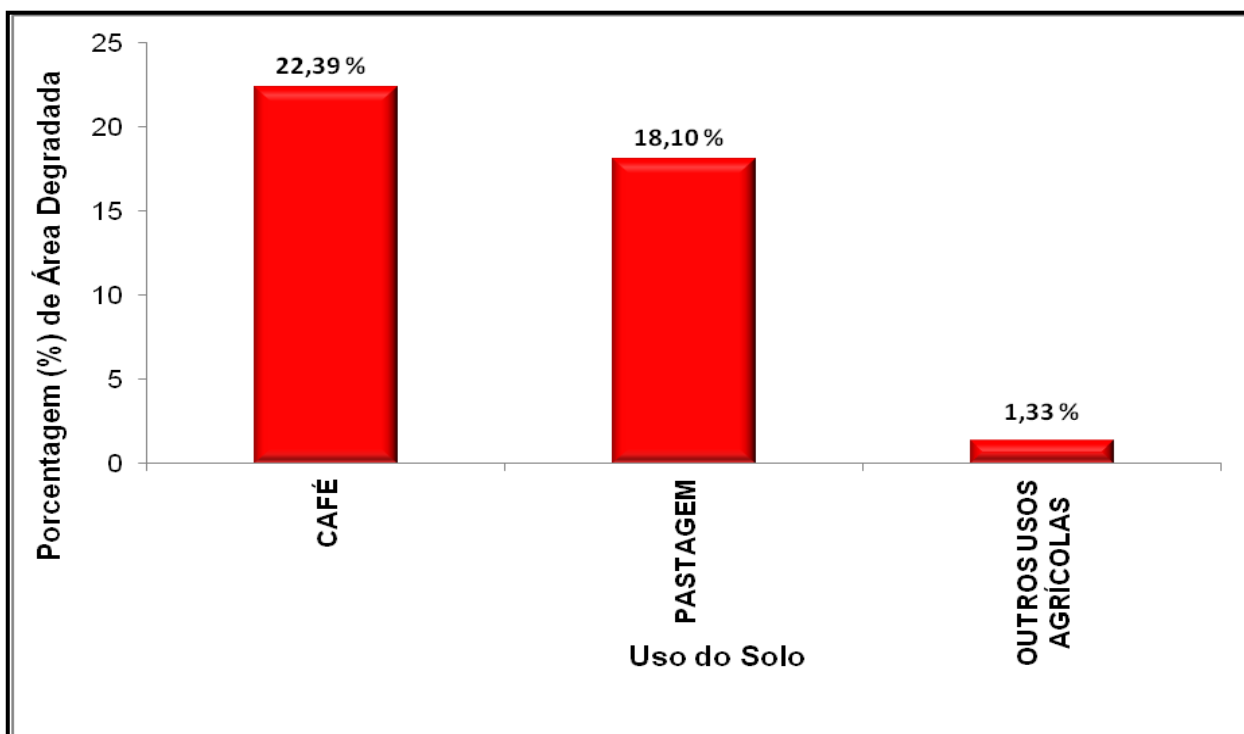


Gráfico 03: Porcentual de degradação em função do uso do solo



Comparando com os resultados obtidos no estudo de 1992, publicado na RIO/ECO 92, houve uma redução de cerca de 34% na área degradada em nível estadual, reduzindo de 600.000ha em 1992 para 393.321ha em 2012. A degradação nas áreas cultivadas com café que era de 200.000ha em 1992, correspondente a 40% da área total com essa cultura, baixou para 118.706ha atualmente, cerca de 22% de sua área. Já a degradação do solo nas áreas de pastagens que era de 400.000ha em 1992 (23% do total da pastagem) passou para 238.943ha, correspondente a 18% da área de pastagem atualmente.

Convém ressaltar que enquanto a área total cultivada com café praticamente não houve alteração significativa, a área total de pastagem reduziu significativamente passando de 1.800.000ha em 1992 para 1.320.000ha atualmente. Apesar das contestações sobre a confiabilidade dos números atuais da área de pastagem, a prática de campo mostra que essa redução foi devido a mudança no uso do solo com pastagem que foi substituída por outras atividades como eucalipto e café ou foi abandonada, encontrando-se atualmente com capoeira, macega e outros estágios de regeneração natural.

4.2) Resultados: Ottobacias

No quadro 06 encontram-se os resultados do levantamento de área agrícola degradada e o percentual de degradação em função da área total e da área rural das ottobacias. Verifica-se que não há variação significativa, porém em função do objetivo do projeto será adotado como referência a área total.

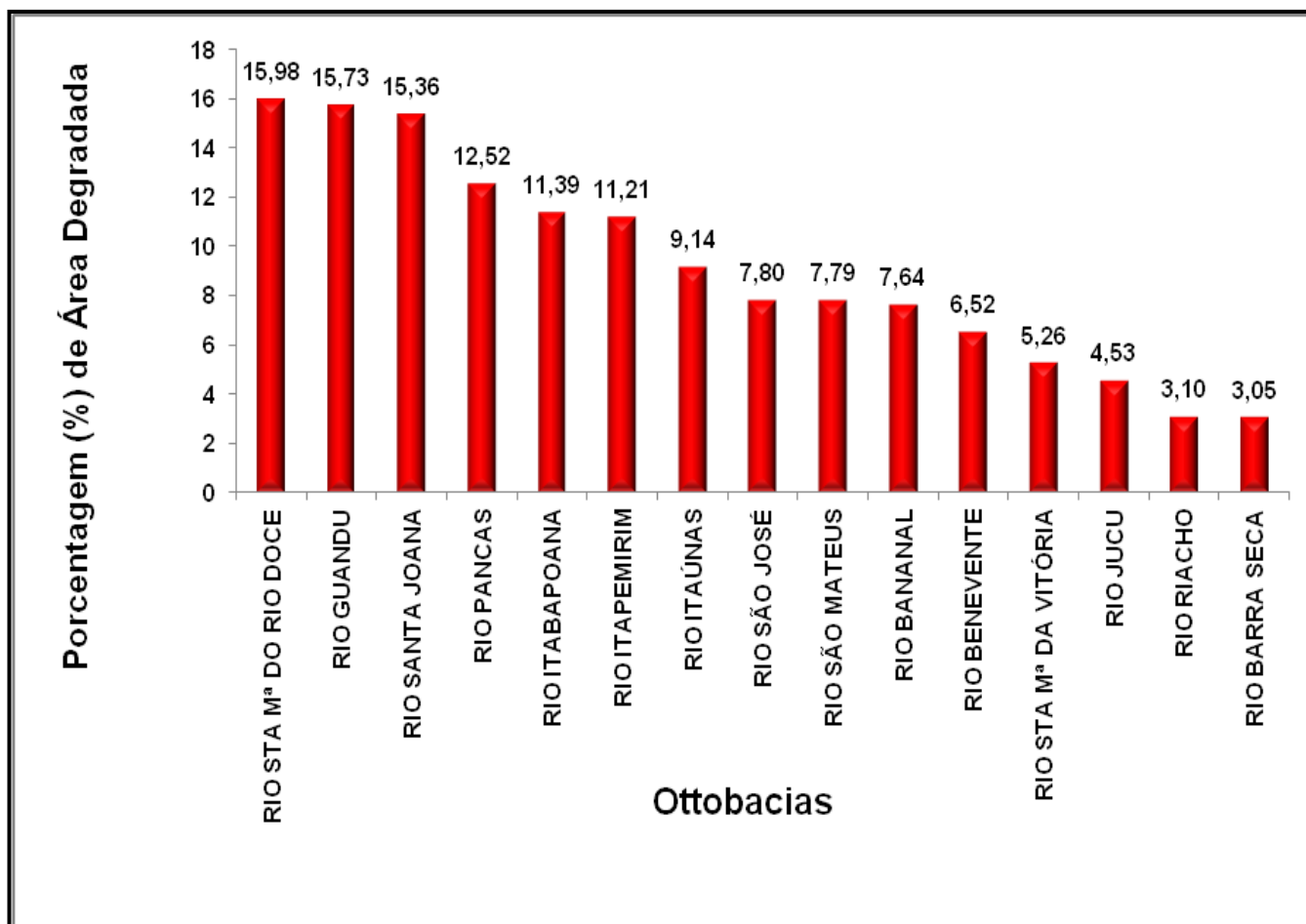
Quadro 06: Área agrícola degradada das ottobacias estudadas e o percentual de degradação em relação a sua área rural e a sua área total.

Identificação	Área Total (ha)	Área Rural (ha)	Área Agrícola Degradada (ha)	(%) Degradação (Área Total)	(%) Degradação (Área Rural)
Rio Santa Maria do Rio Doce	93.527,39	92.789,16	14.945,65	15,98	16,11
Rio Guandu + Baixo Guandu	215.876,92	214.498,05	33.959,25	15,73	15,83
Rio Santa Joana	187.001,08	186.054,24	28.750,55	15,36	15,45
Rio Pancas	118.143,60	117.812,39	14.788,20	12,52	12,55
Rio Itabapoana	268.402,06	266.936,41	30.567,25	11,39	11,45
Rio Itapemirim + Marataízes + Rio José Pedro	640.110,00	631.979,74	71.733,95	11,21	11,35
Rio Itaúnas	442.750,00	440.584,60	40.461,40	9,14	9,18
Rio São José	241.952,48	240.329,35	18.879,60	7,80	7,86
Rio São Mateus	823.900,00	817.080,56	64.245,95	7,79	7,86
Rio Bananal + Foz do Rio Doce + Córrego do Ouro	249.261,83	247.701,21	19.035,80	7,64	7,68
Rio Benevente	234.675,36	227.656,10	15.311,32	6,52	6,73
Rio Santa Maria da Vitória	180.222,21	168.967,88	9.472,85	5,26	5,61
Rio Jucu + Rio Aribiri	218.303,83	205.599,96	9.882,15	4,53	4,81
Rio Riacho	318.431,40	303.839,69	9.884,62	3,10	3,25
Rio Barra Seca	373.454,62	370.388,41	11.403,01	3,05	3,08
Total:	4.606.012,78	4.532.217,75	393.321,55	8,54	8,68

Conforme dados do quadro 06 e gráfico 04, verifica-se que a bacia do rio Santa Maria do Rio Doce apresentou maior degradação em termos percentuais com 15,98 % de sua área total degradada, seguida pela bacia do Rio Guandu + Baixo Guandu com 15,73 % e Santa Joana com 15,36%. A maior degradação nessas bacias se deve possivelmente a conjugação dos fatores: relevo com elevada declividade, baixa cobertura florestal, manejo inadequado das áreas agrícolas e elevada exposição do solo devido à baixa cobertura vegetativa nas áreas cultivadas em função da baixa precipitação na maior parte do ano. Já a Bacia do Rio Barra Seca apresentou menor degradação com 3,05 % de sua área total

degradada seguida pela Bacia do Rio Riacho com 3,10 % devido a predominância de relevo com baixa declividade, na maior parte da área, e a existência de quantidade razoável de cobertura florestal nativa e plantada.

Gráfico 04: Porcentagem de áreas agrícolas degradadas das ottobacias estudadas em relação a sua área total.

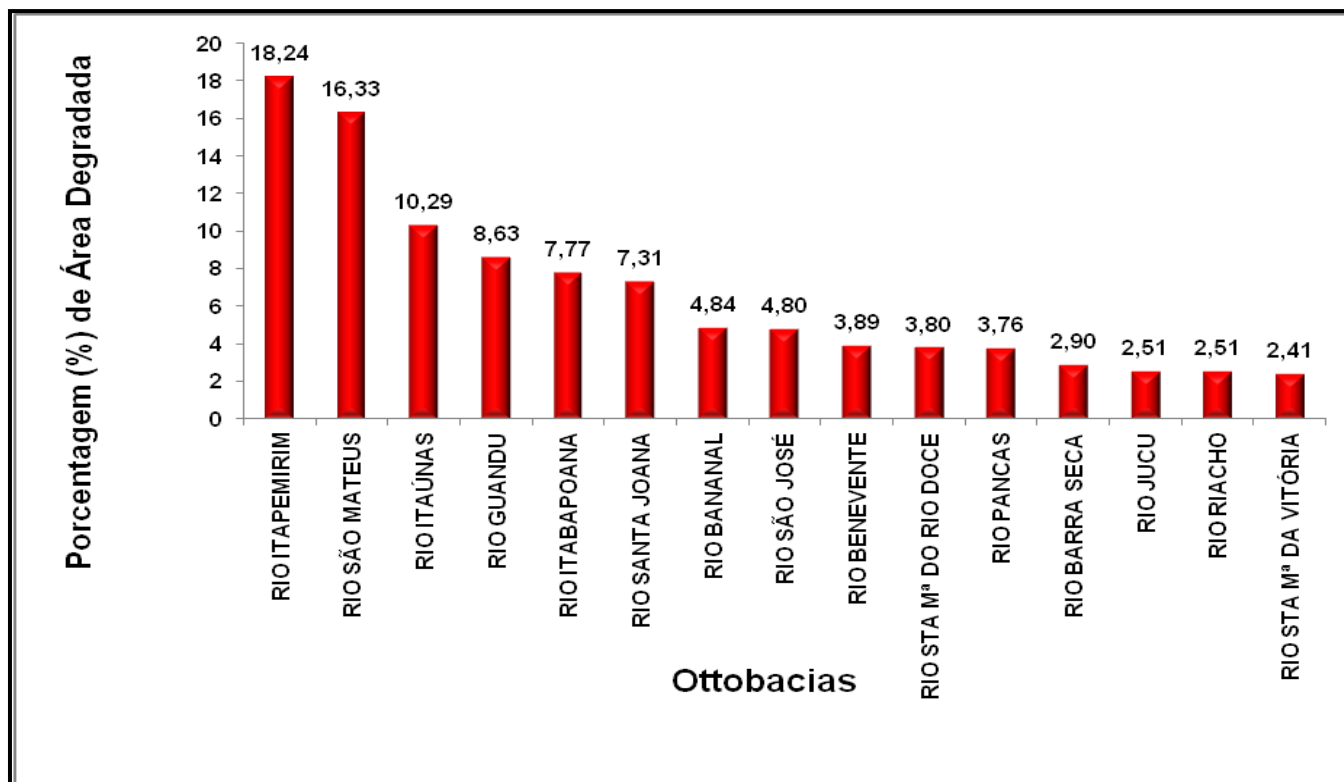


Quando se compara a área agrícola degradada de cada ottobacia em relação a área agrícola degradada total (quadro 07 e gráfico 05), observa-se que a bacia do Rio Itapemirim + Marataízes + Rio José Pedro apresentou maior porcentagem de degradação com 18,24 % de contribuição seguido pela bacia do Rio São Mateus com 16,33 % de contribuição e o Rio Itaúnas com 10,29 %. Já a Bacia do Rio Santa Maria da Vitória apresentou o menor percentual de degradação.

Quadro 07: Porcentual de degradação das ottobacias em relação a área agrícola degradada total no estado do Espírito Santo.

Identificação	Área Agrícola Degradada (ha)	(%) Degradação
Rio Itapemirim + Marataízes + Rio José Pedro	71.733,95	18,24
Rio São Mateus	64.245,95	16,33
Rio Itaúnas	40.461,40	10,29
Rio Guandu + Baixo Guandu	33.959,25	8,63
Rio Itabapoana	30.567,25	7,77
Rio Santa Joana	28.750,55	7,31
Rio Bananal + Foz do Rio Doce + Córrego do Ouro	19.035,80	4,84
Rio São José	18.879,60	4,80
Rio Benevente	15.311,32	3,89
Rio Santa Maria do Rio Doce	14.945,65	3,80
Rio Pancas	14.788,20	3,76
Rio Barra Seca	11.403,01	2,90
Rio Jucu + Rio Aribiri	9.882,15	2,51
Rio Riacho	9.884,62	2,51
Rio Santa Maria da Vitória	9.472,85	2,41
Total:	393.321,55	100,00

Gráfico 05: Porcentual de degradação das ottobacias estudadas em relação a área agrícola degradada total no Espírito Santo

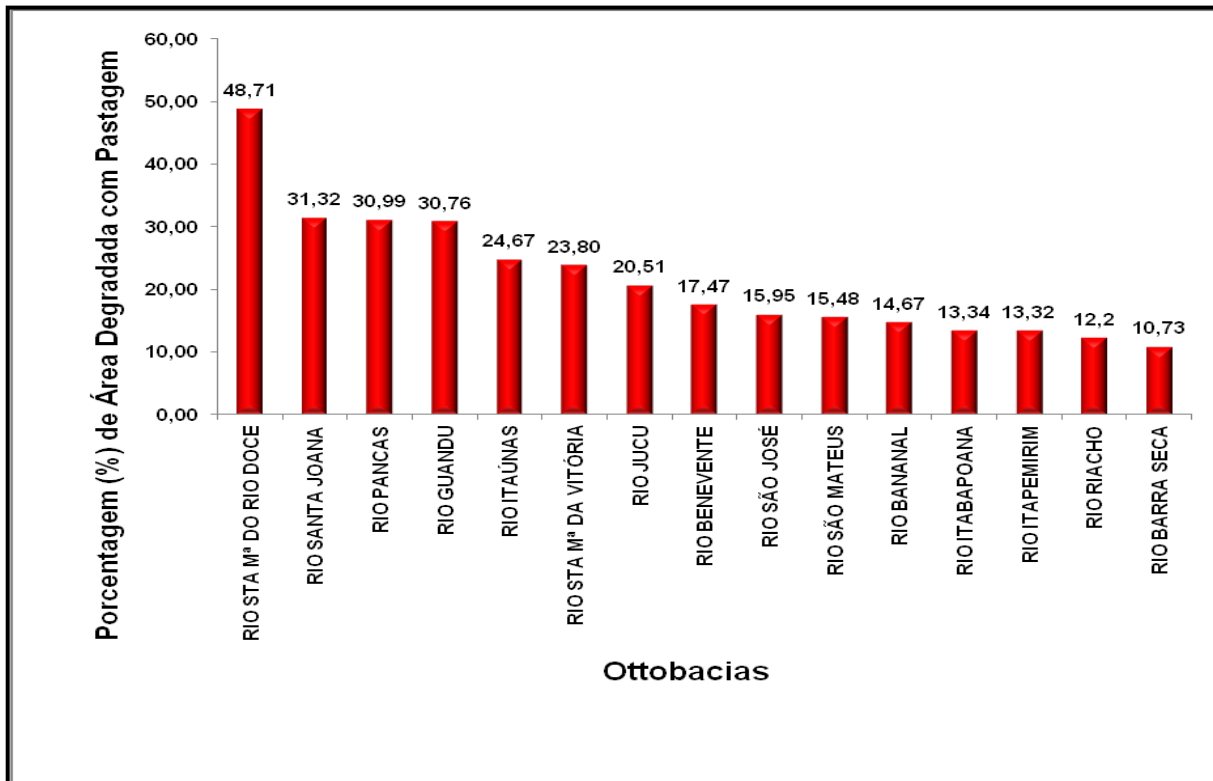


No que diz respeito ao uso do solo verifica-se que a pastagem apresentou maior porcentagem de degradação na Bacia do Rio Santa Maria do Rio Doce com 48,71 % de sua área de pastagem degradada, seguida pelas Bacias do Rio Santa Joana, Pancas e Rio Guandú com cerca de 31%. Já a Bacia do Rio Barra Seca apresentou menor degradação da pastagem com 10,73 % da área total de pastagem degradada seguida pela Bacia do Rio Riacho com 12,20 % (quadro 08 e gráfico 06). Em termos de área, a bacia do São Mateus apresentou maior degradação com 45.276 ha de pastagens degradadas.

Quadro 08: Área de pastagem degradada nas ottobacias estudadas.

PASTAGEM			
Otobacia	Área Total	Área Degradada (ha)	% de Degradação
Rio Santa Maria do Rio Doce	17.785,01	8.662,25	48,71
Rio Santa Joana	64.185,60	20.105,75	31,32
Rio Pancas	27.184,88	8.423,95	30,99
Rio Guandu + Baixo Guandu	63.914,95	19.659,90	30,76
Rio Itaúnas	151.848,83	37.464,00	24,67
Rio Santa Maria da Vitória	22.563,47	5.370,60	23,80
Rio Jucu + Rio Aribiri	15.782,19	3.236,65	20,51
Rio Benevente	54.373,28	9.501,02	17,47
Rio São José	68.820,94	10.974,15	15,95
Rio São Mateus	292.444,38	45.276,95	15,48
Rio Bananal + Foz do Rio Doce + Córrego do Ouro	67.629,26	9.921,25	14,67
Rio Itabapoana	137.732,00	18.368,75	13,34
Rio Itapemirim + Marataízes + Rio José Pedro	199.611,00	26.591,20	13,32
Rio Riacho	52.992,01	6.466,22	12,20
Rio Barra Seca	83.161,51	8.921,02	10,73
TOTAL	1.320.029,27	238.943,66	

Gráfico 06: Porcentagem de degradação de solos cultivados com pastagem nas ottobacias estudadas.

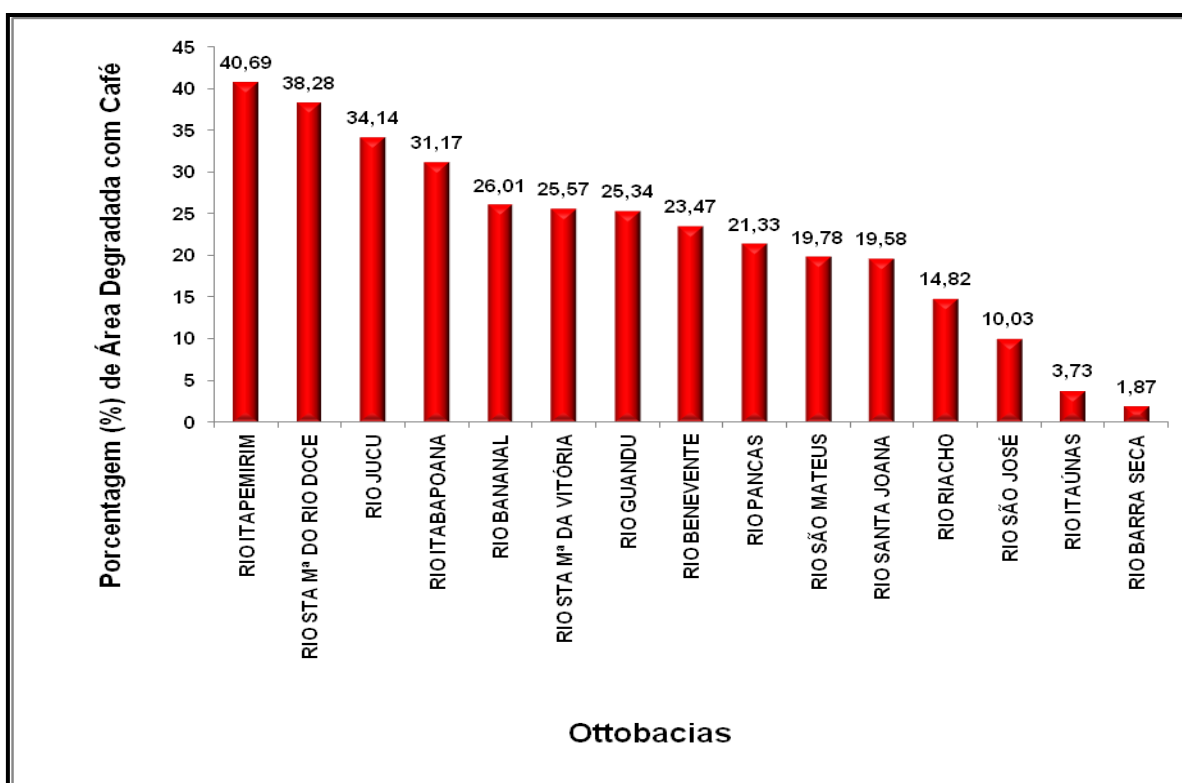


Já com relação a área cultivada com café observa-se que a Bacia do Rio Itapemirim + Marataízes + Rio José Pedro apresentou maior percentual e maior área degradada com 40,69 % e 41.424ha de área degradadas, respectivamente, seguida pela Bacia do Rio Santa Maria do Rio Doce com 38,28 % de seu café com solos degradados (quadro 09 e gráfico 07). Com relação às Bacias que apresentaram menor percentual de área degradada sob café destaca-se a Bacia do Rio Barra Seca com 1,87 % seguida pela Bacia do Rio Itaúnas com 3,73 %.

Quadro 09: Área de café degradado nas ottobacias estudadas.

CAFÉ			
Ottobacia	Área Total	Área Degradada (ha)	% de Degradação
Rio Itapemirim + Marataízes + Rio José Pedro	101.797,67	41.424,15	40,69
Rio Santa Maria do Rio Doce	12.552,29	4.805,45	38,28
Rio Jucu + Rio Aribiri	13.499,84	4.608,65	34,14
Rio Itabapoana	32.660,00	10.180,40	31,17
Rio Bananal + Foz do Rio Doce + Córrego do Ouro	26.453,00	6.879,41	26,01
Rio Santa Maria da Vitória	9.168,47	2.344,05	25,57
Rio Guandu + Baixo Guandu	43.039,11	10.907,65	25,34
Rio Benevente	20.639,45	4.843,05	23,47
Rio Pancas	17.348,06	3.700,90	21,33
Rio São Mateus	67.971,62	13.441,90	19,78
Rio Santa Joana	30.543,46	5.981,80	19,58
Rio Riacho	14.977,48	2.220,18	14,82
Rio São José	54.251,42	5.442,05	10,03
Rio Itaúnas	17.946,90	670,20	3,73
Rio Barra Seca	67.396,32	1.256,95	1,87
TOTAL	530.245,09	118.706,79	

Gráfico 07: Porcentagem de degradação de solos cultivados com café nas ottobacias estudadas.



No quadro 10 encontra-se de forma consolidada a área agrícola degradada total e a área degradada sob pastagem e café para cada ottobacia estudada.

Quadro 10: Área degradada em função do uso do solo para cada ottobacia estudada.

RIO SANTA M^ª DO RIO DOCE	GERAL		
	Área Total (ha)	Área Agrícola Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	93.527,39	14.945,65	15,98
	PASTAGEM		
	Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	17.785,01	8.662,25	48,71
	CAFÉ		
Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)	
12.552,29	4.805,45	38,21	
RIO GUANDU	GERAL		
	Área Total (ha)	Área Agrícola Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	215.876,92	33.959,25	15,73
	PASTAGEM		
	Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	63.914,95	19.659,90	30,76
	CAFÉ		
Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)	
43.039,11	10.907,65	25,34	
RIO SANTA JOANA	GERAL		
	Área Total (ha)	Área Agrícola Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	187.001,08	28.750,55	15,36
	PASTAGEM		
	Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	64.185,60	20.105,75	31,32
	CAFÉ		
Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)	
30.543,46	5.981,80	19,58	
RIO PANCAS	GERAL		
	Área Total (ha)	Área Agrícola Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	118.143,60	14.788,20	12,52
	PASTAGEM		
	Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	27.184,88	8.423,95	30,99
	CAFÉ		
Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)	
17.348,06	3.700,90	21,33	

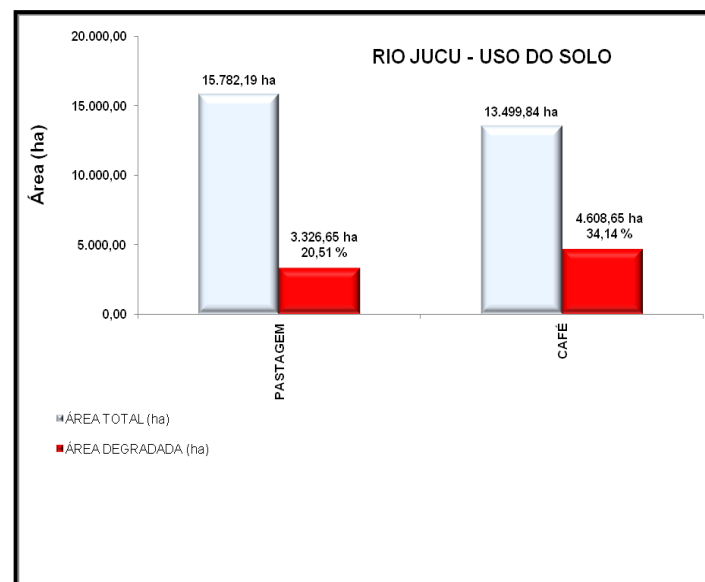
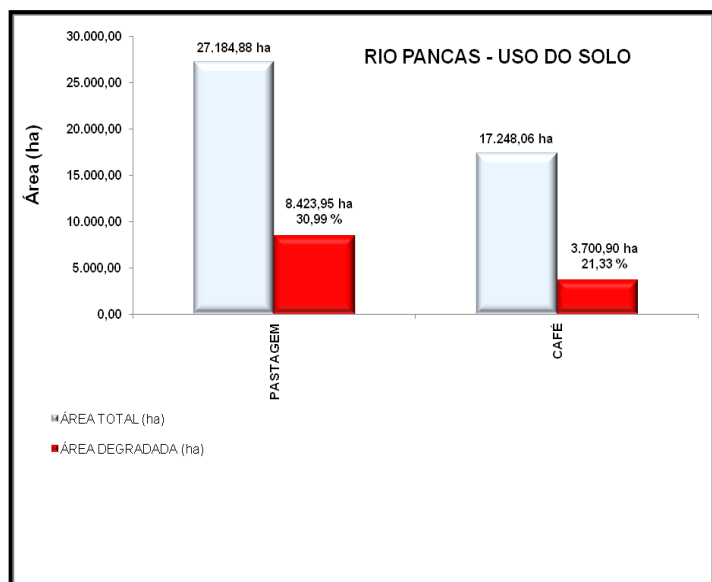
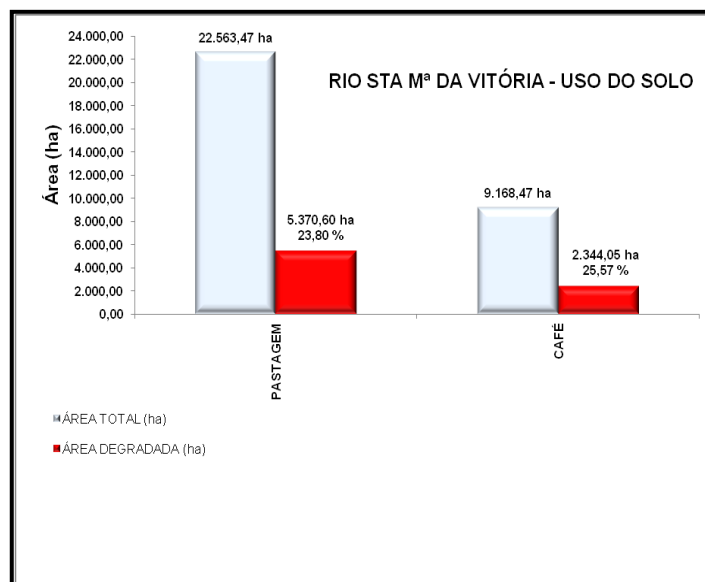
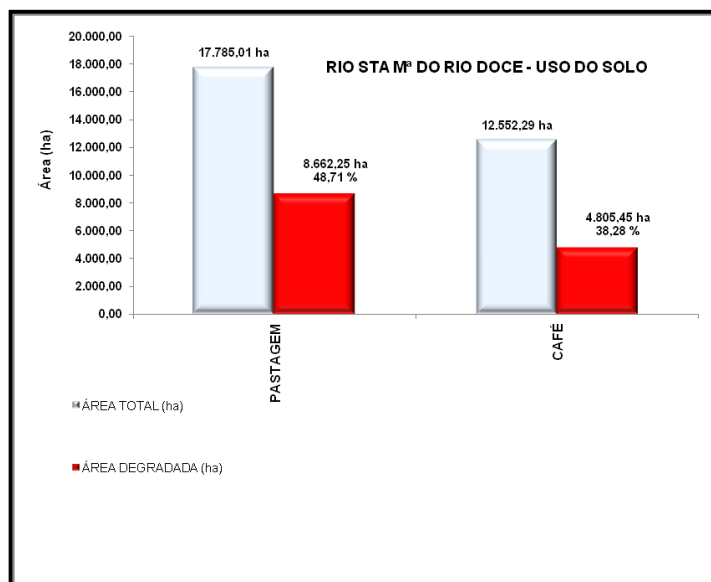
RIO ITABAPOANA	GERAL		
	Área Total (ha)	Área Agrícola Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	268.402,06	30.567,25	11,39
	PASTAGEM		
	Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	137.732,00	18.368,75	13,34
	CAFÉ		
Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)	
32.660,00	10.180,40	31,17	
RIO ITAPEMIRIM	GERAL		
	Área Total (ha)	Área Agrícola Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	640.110,00	71.733,95	11,21
	PASTAGEM		
	Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	199.611,00	26.591,20	13,32
	CAFÉ		
Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)	
101.797,67	41.424,15	40,70	
RIO ITAÚNAS	GERAL		
	Área Total (ha)	Área Agrícola Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	442.750,00	40.461,40	9,14
	PASTAGEM		
	Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	151.848,83	37.464,00	24,67
	CAFÉ		
Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)	
17.946,90	670,20	3,73	
RIO SÃO JOSÉ	GERAL		
	Área Total (ha)	Área Agrícola Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	241.952,48	18.879,60	7,80
	PASTAGEM		
	Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	68.820,94	10.974,15	15,95
	CAFÉ		
Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)	
54.251,42	5.442,05	10,03	
RIO SÃO MATEUS	GERAL		
	Área Total (ha)	Área Agrícola Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	823.900,00	64.245,95	7,79
	PASTAGEM		
	Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	292.444,38	45.276,95	15,48
	CAFÉ		
Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)	
67.971,62	13.441,90	19,78	

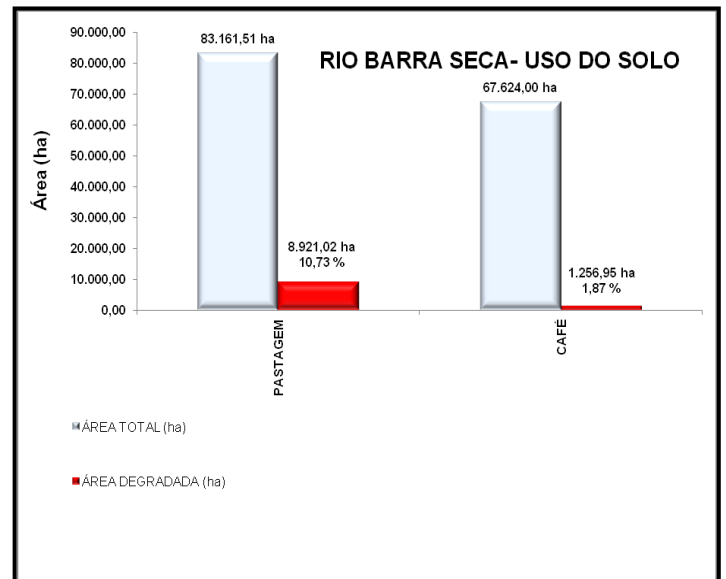
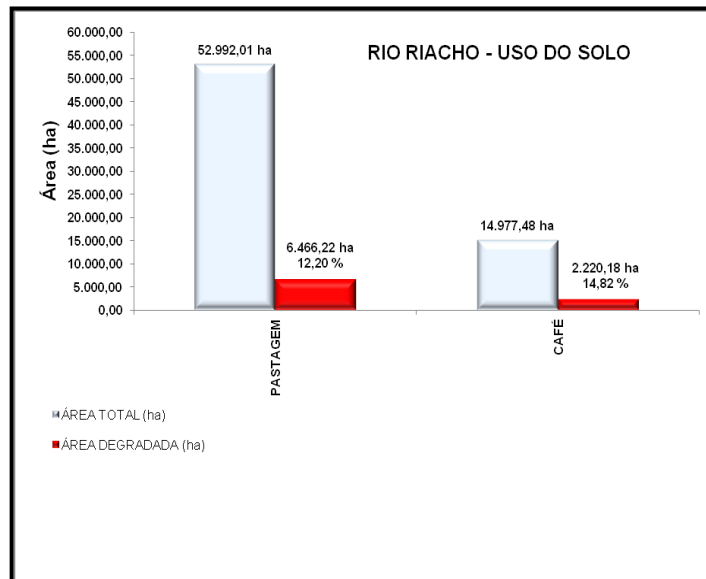
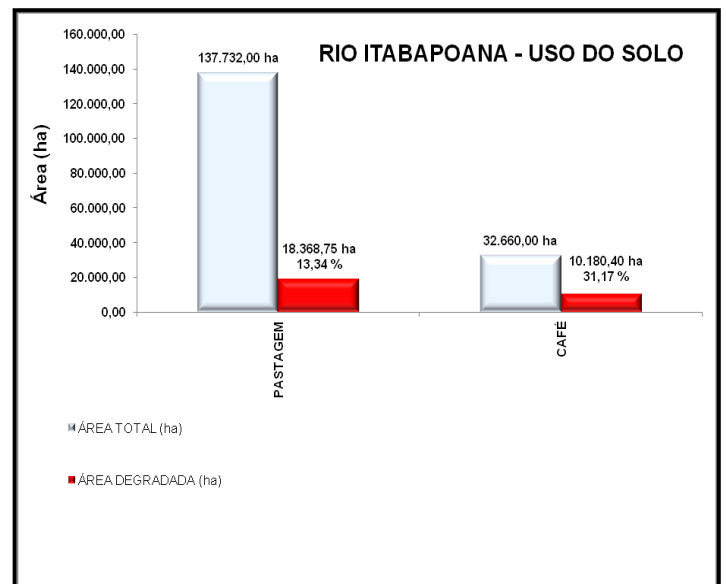
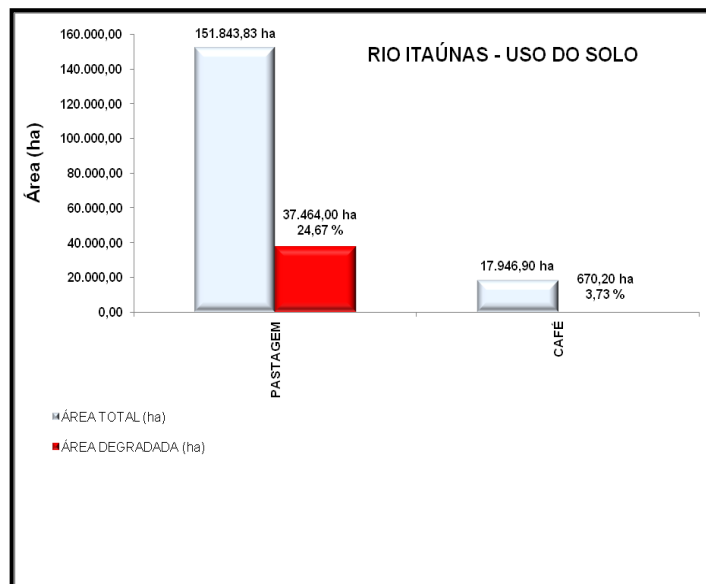
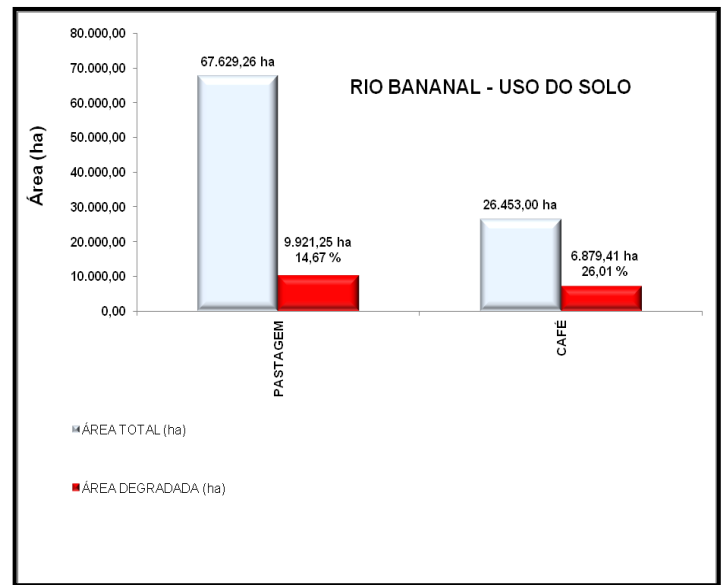
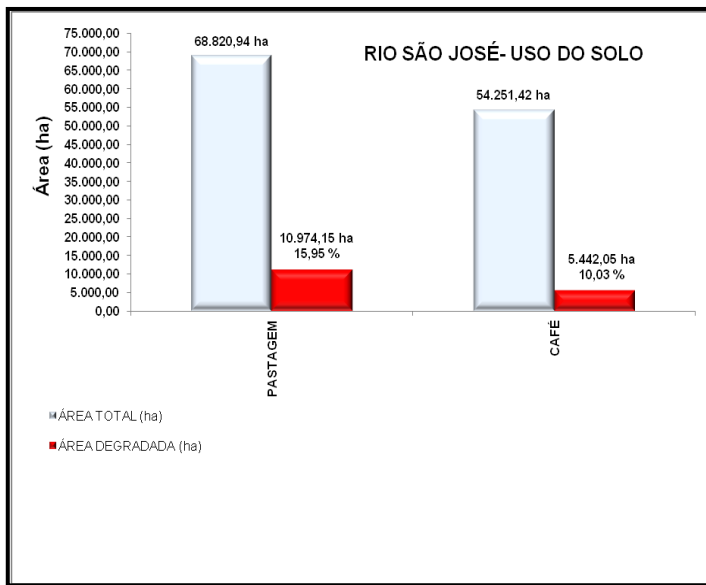
RIO BANANAL	GERAL		
	Área Total (ha)	Área Agrícola Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	249.261,83	19.035,80	7,64
	PASTAGEM		
	Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	67.629,26	9.921,25	14,67
	CAFÉ		
Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)	
26.453,00	6.879,41	26,00	
RIO BENEVENTE	GERAL		
	Área Total (ha)	Área Agrícola Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	234.675,36	15.311,32	6,52
	PASTAGEM		
	Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	54.373,28	9.501,02	17,47
	CAFÉ		
Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)	
20.639,45	4.843,05	23,47	
RIO SANTA M^a DA VITÓRIA	GERAL		
	Área Total (ha)	Área Agrícola Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	180.222,21	9.472,85	5,26
	PASTAGEM		
	Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	22.563,47	5.370,60	23,80
	CAFÉ		
Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)	
9.168,47	2.344,05	25,57	
RIO JUCU	GERAL		
	Área Total (ha)	Área Agrícola Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	218.303,83	9.882,15	4,53
	PASTAGEM		
	Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	15.782,19	3.236,65	20,51
	CAFÉ		
Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)	
13.499,84	4.608,65	34,14	
RIO RIACHO	GERAL		
	Área Total (ha)	Área Agrícola Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	318.431,40	9.884,62	3,10
	PASTAGEM		
	Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	52.992,01	6.466,22	12,20
	CAFÉ		
Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)	
14.977,48	2.220,18	14,82	

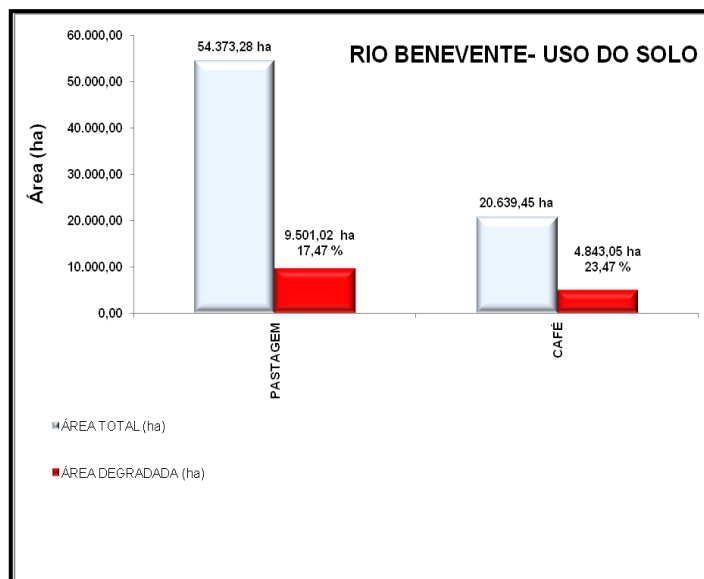
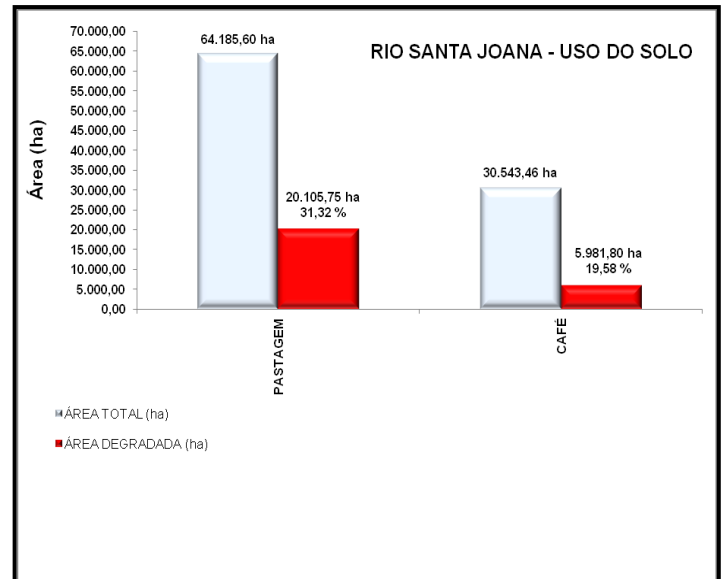
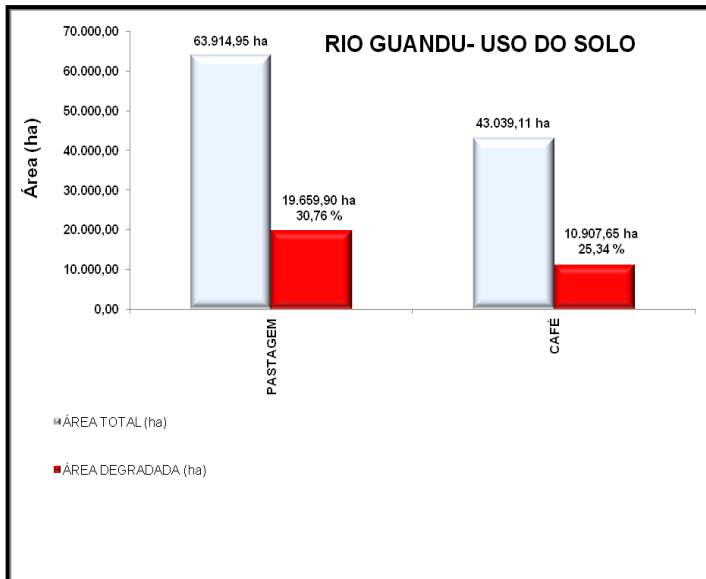
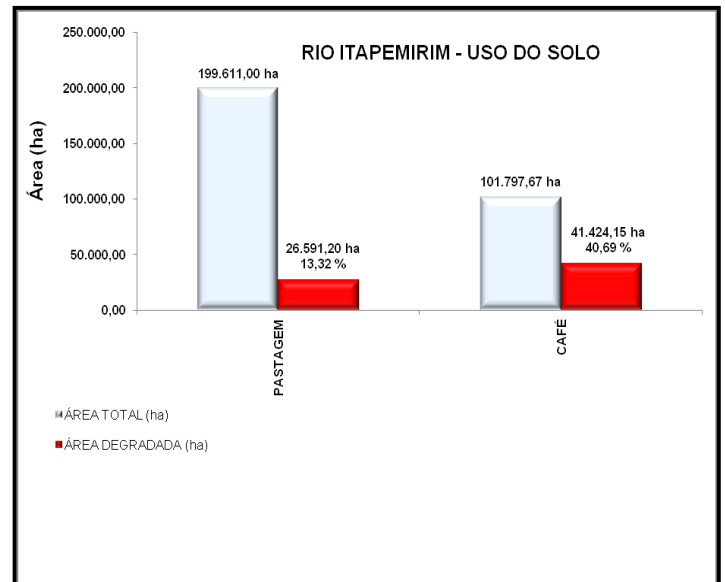
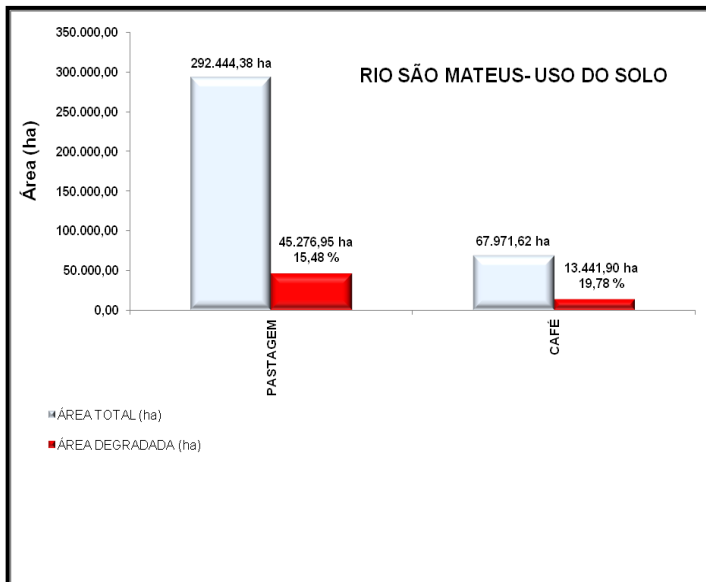
RIO BARRA SECA	GERAL		
	Área Total (ha)	Área Agrícola Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	373.454,62	11.403,01	3,05
	PASTAGEM		
	Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	83.161,51	8.921,02	10,73
	CAFÉ		
	Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	Porcentagem (%)
	67.396,32	1.256,95	1,87

Analisando os dados expostos no quadro 10 e no Gráfico 08 verifica-se que em termos de número de bacias, há quase um equilíbrio entre as fontes de degradação tendo na pastagem 47% de degradação em relação ao número total de ottobacias, seguido pelo café com 53%.

Gráfico 08: Degradação dos solos nas áreas de pastagem e café em cada ottobacia estudada.



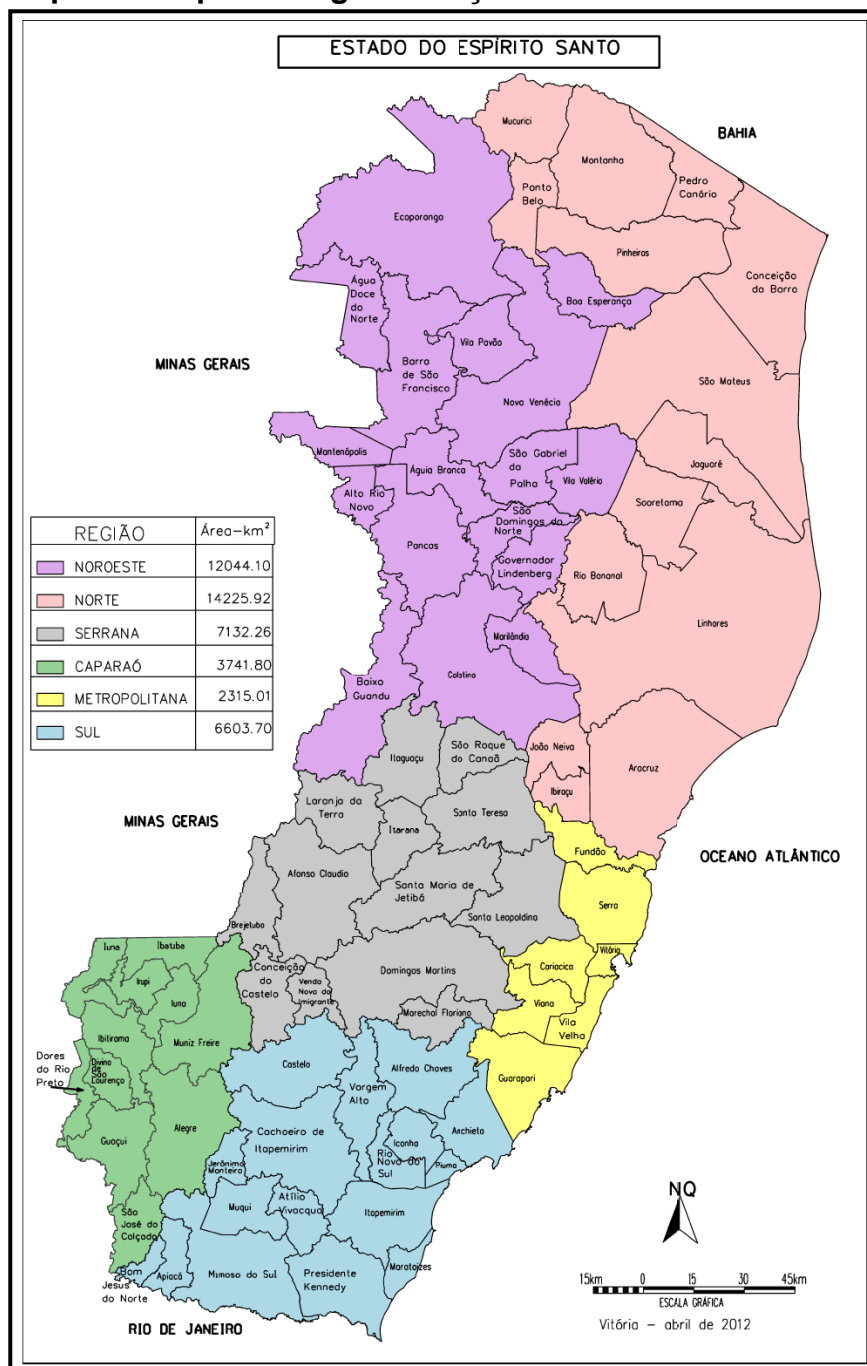




4.3) Resultados: Regionalização

A partir dos resultados obtidos das amostragens por ottobacias, foi feita a regionalização das áreas agrícolas degradadas por critérios de homogeneidade entre os municípios no Estado do Espírito Santo. A partir daí o Estado foi subdividido em seis regiões homogêneas conforme demonstra o mapa 04. A divisão dessas regiões foi baseada no documento do novo Pedeag (Plano Estratégico da Secretaria de Agricultura do Espírito Santo), com adaptações.

Mapa 04: Mapa de Regionalização.

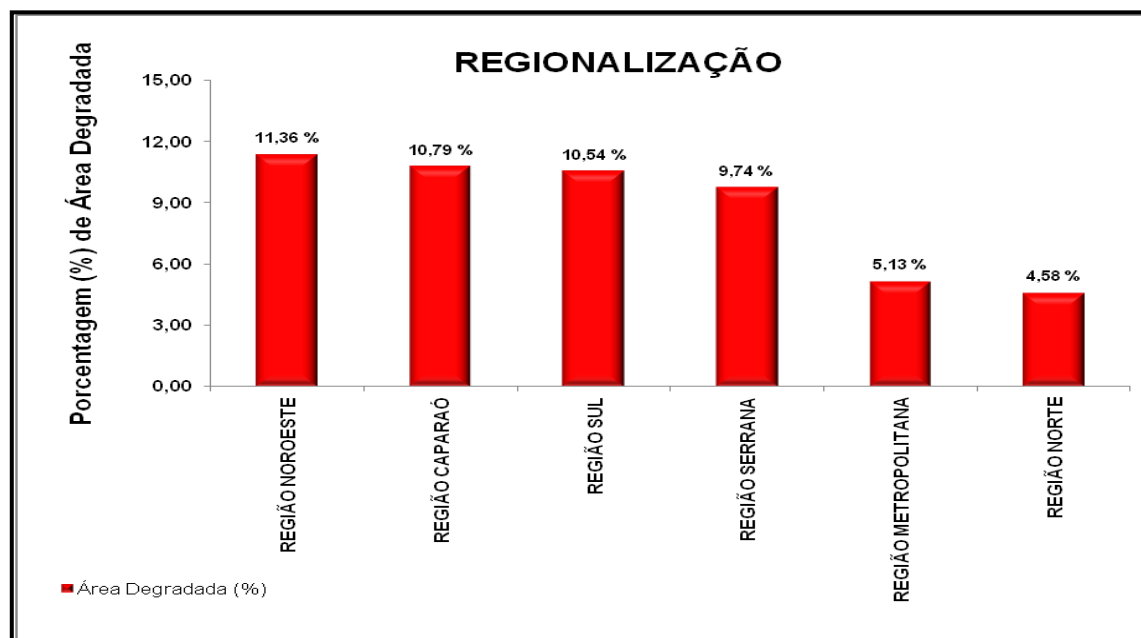


A Região Noroeste apresentou o maior percentual de área agrícola degradada (11,36%) enquanto as Regiões Norte e Metropolitana apresentaram menor percentual de degradação, em torno de 5%, conforme demonstra o quadro 11 e gráfico 09.

Quadro 11: Área agrícola degradada e o percentual de degradação em relação a área total de cada região.

Identificação	Área Total (ha)	Área Agrícola Degradada (ha)	(%) Degradação
Região Noroeste	1.204.410,00	136.835,95	11,36
Região Caparaó	374.180,00	40.356,10	10,79
Região Sul	660.370,00	69.602,50	10,54
Região Serrana	713.226,00	69.490,45	9,74
Região Metropolitana	231.501,00	11.887,50	5,13
Região Norte	1.422.592,00	65.149,10	4,58
Total:	4.606.279,00	393.321,60	

Gráfico 09: Percentual de área agrícola degradada em relação a área total de cada região.



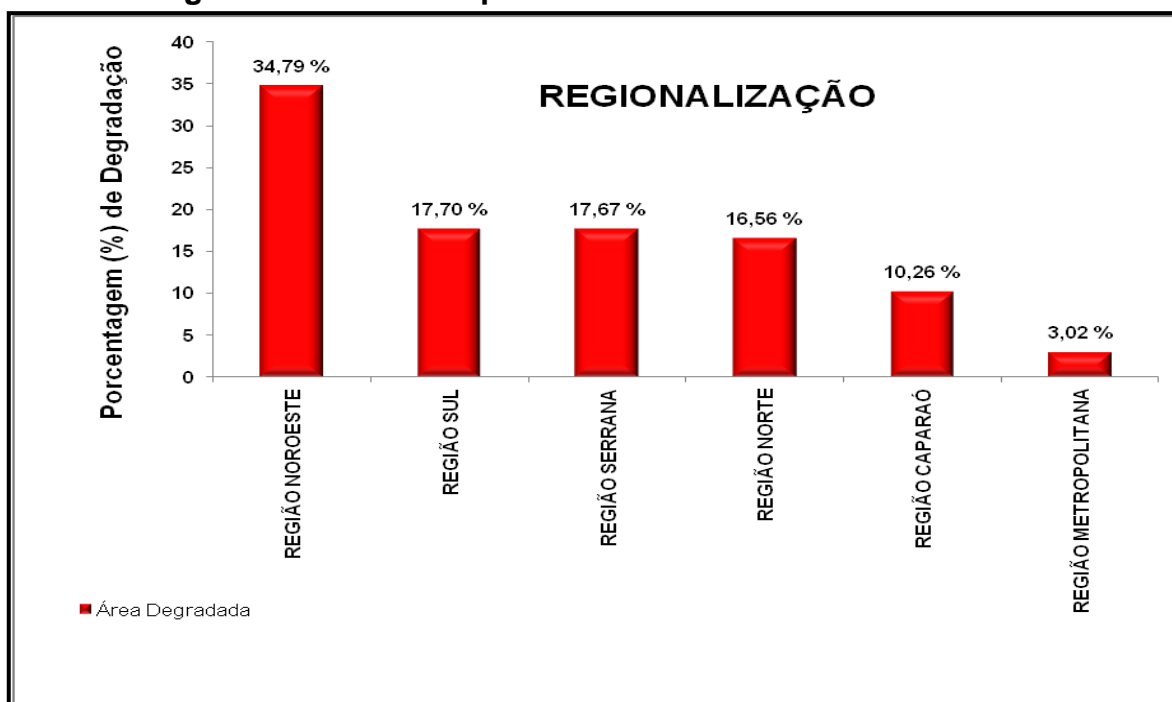
O quadro 12 e gráfico 10 mostra a área agrícola degradada de cada região e a relação desta com a área agrícola degradada total do estado do Espírito Santo. Observa-se que a Região Noroeste apresentou maior dimensão de área

degradada, correspondendo a 34,79% da área total degradada do Estado. Já a Região Metropolitana apresentou a menor contribuição com 3,02 % de degradação.

Quadro 12: Porcentual de degradação de cada região em relação a área agrícola degradada total no Espírito Santo.

Identificação	Área Agrícola Degradada (ha)	(%) Degradação
Região Noroeste	136.835,95	34,79
Região Sul	69.602,50	17,70
Região Serrana	69.490,45	17,67
Região Norte	65.149,10	16,56
Região Caparaó	40.356,10	10,26
Região Metropolitana	11.887,50	3,02
Total:	393.321,60	100,00

Gráfico 10: Porcentual de degradação em relação a área agrícola degradada total no Espírito Santo.



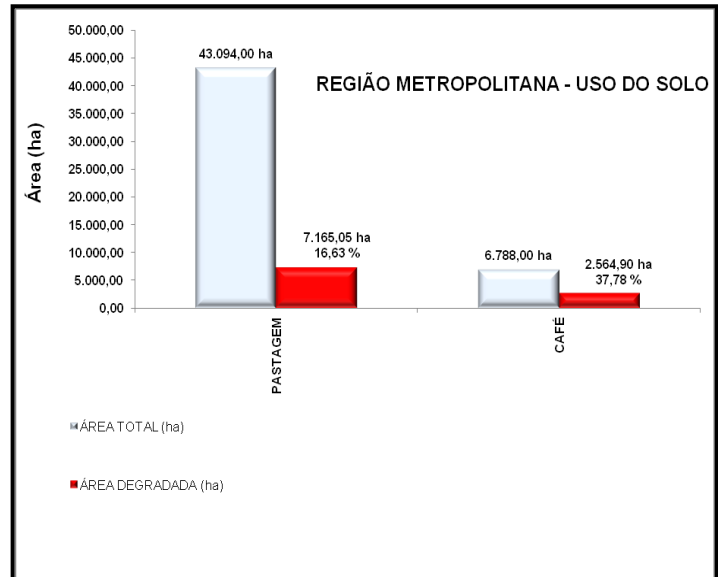
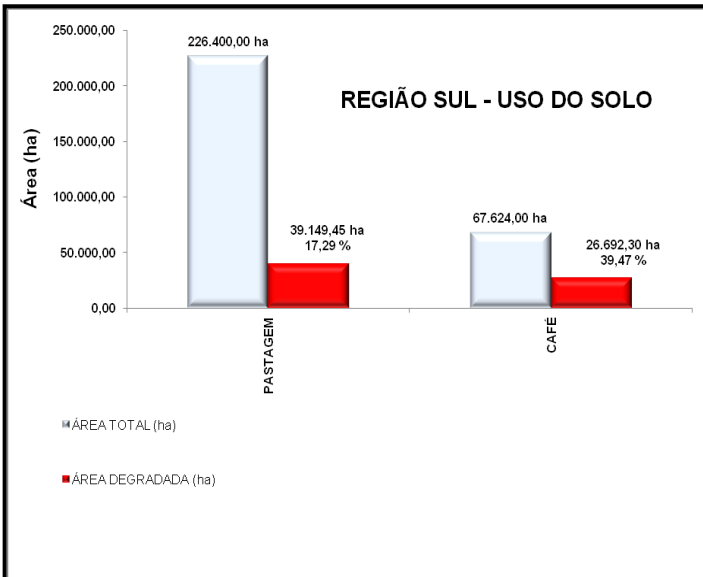
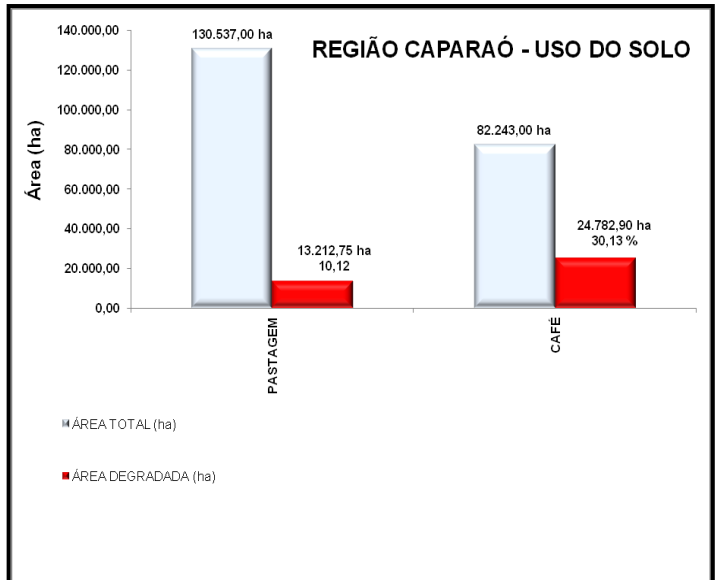
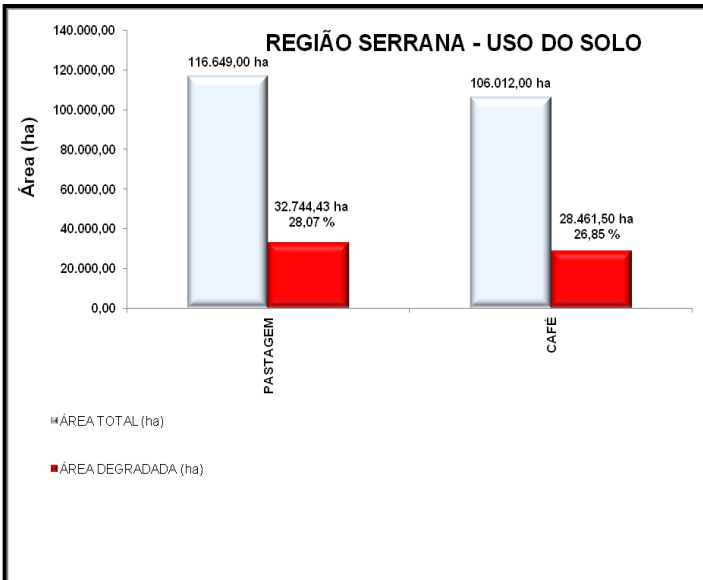
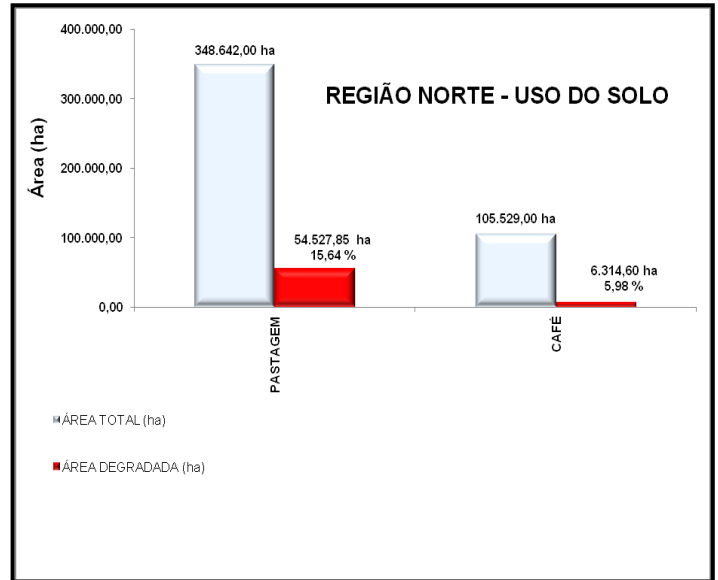
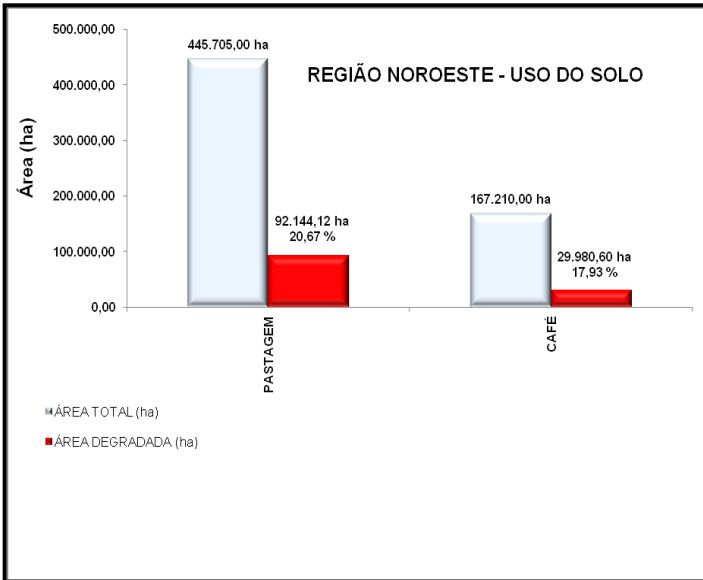
Foi feito também uma análise do comportamento da degradação baseado no uso do solo em cada região de forma consolidada como demonstra o quadro 13 e o gráfico 11. Observa-se que há um equilíbrio entre o número de regiões com café e

pastagem degradada. As Regiões Noroeste, Norte e Serrana apresentaram a pastagem com maior porcentual de degradação em comparação ao café. Já nas regiões Caparaó, Sul e Metropolitana as áreas de café apresentaram maior porcentual de degradação do que as áreas de pastagem.

Quadro 13: Área degradada em função do uso do solo em cada região estudada.

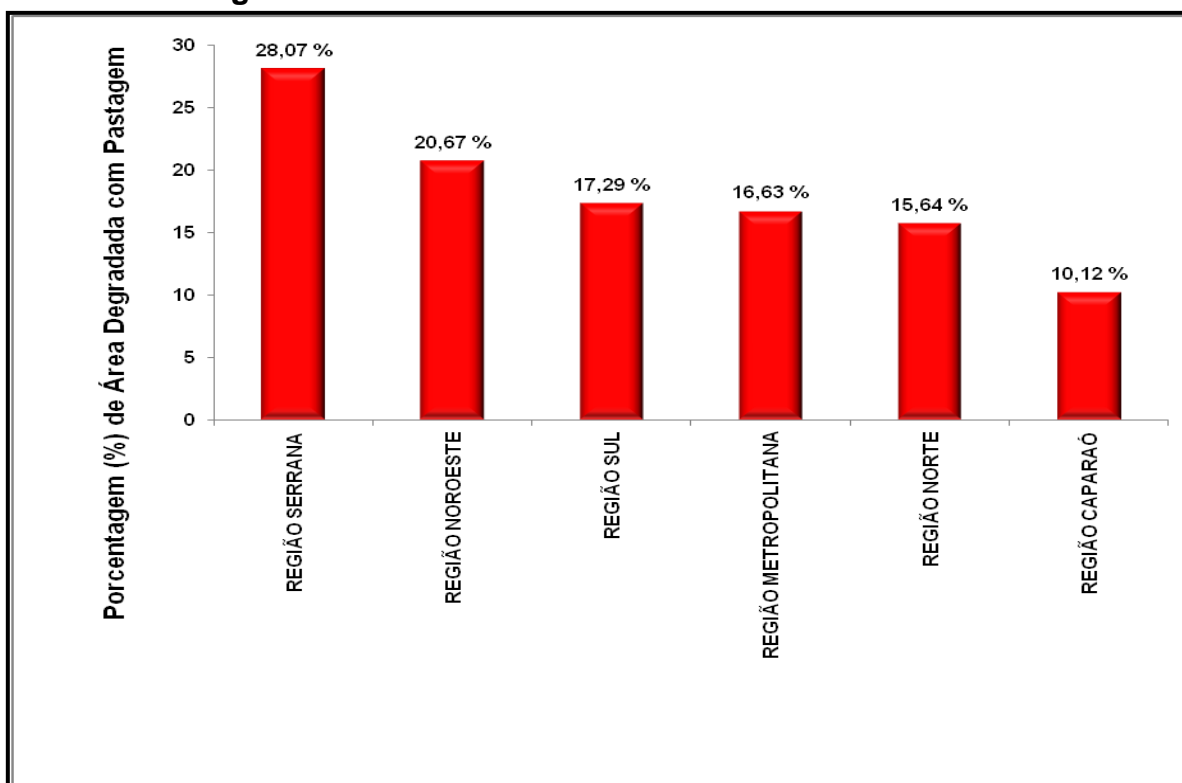
REGIÃO NOROESTE					
Pastagem			Café		
Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	% de degradação	Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	% de degradação
445.705,00	92.144,12	20,67	167.210,00	29.980,60	17,93
REGIÃO NORTE					
Pastagem			Café		
Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	% de degradação	Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	% de degradação
348.642,00	54.527,85	15,64	105.529,00	6.314,60	5,98
REGIÃO SERRANA					
Pastagem			Café		
Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	% de degradação	Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	% de degradação
116.649,00	32.744,43	28,07	106.012,00	28.461,5	26,85
REGIÃO CAPARAÓ					
Pastagem			Café		
Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	% de degradação	Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	% de degradação
130.537,00	13.212,75	10,12	82.243,00	24.782,90	30,13
REGIÃO SUL					
Pastagem			Café		
Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	% de degradação	Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	% de degradação
226.400,00	39.149,45	17,29	67.624,00	26.692,30	39,47
REGIÃO METROPOLITANA					
Pastagem			Café		
Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	% de degradação	Área Total (ha)	Área Degradada (ha)	% de degradação
43.094,00	7.165,05	16,63	6.788,00	2.564,90	37,79

Gráfico 11: Degradação dos solos nas áreas de pastagem e café em cada região estudada.



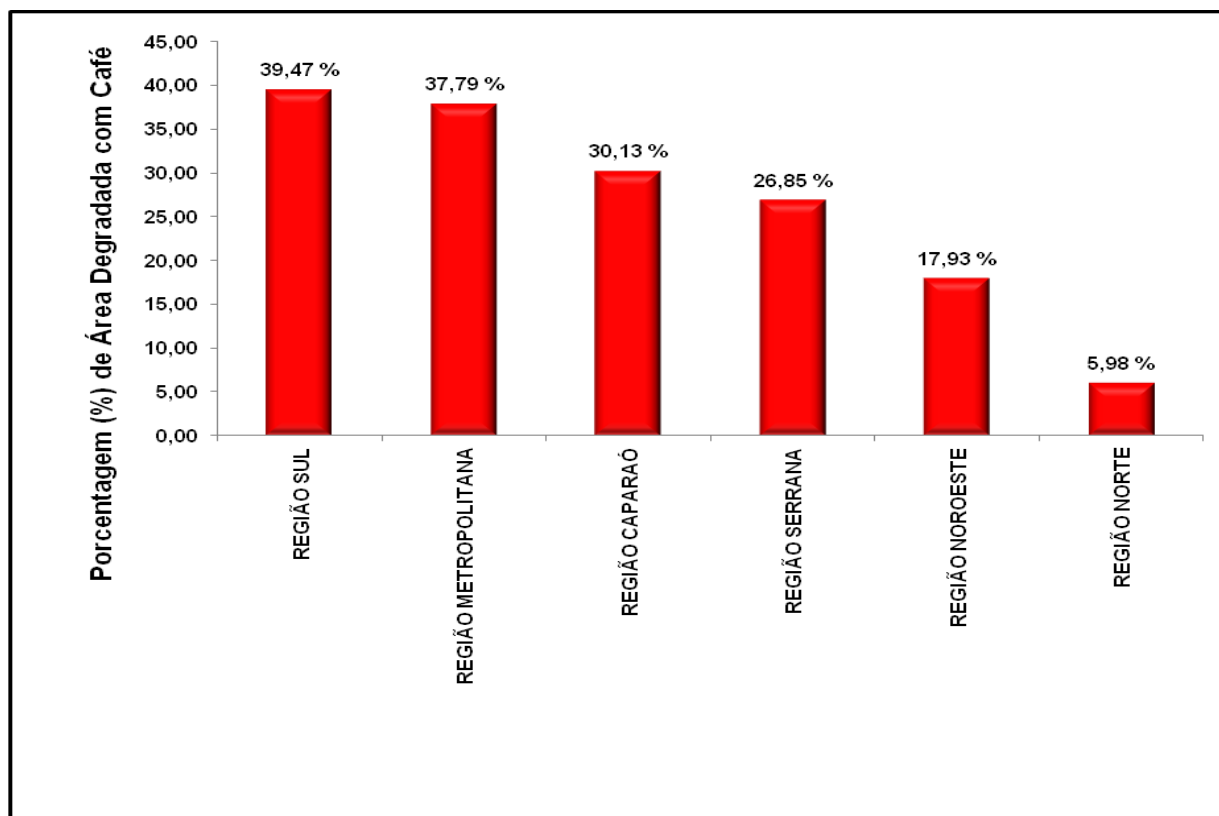
Analisando o gráfico 12, verifica-se que a pastagem apresentou maior porcentual de degradação na Região Serrana com 28,07% de sua área de pastagem degradada. Já a Região Caparaó foi a de menor porcentual de degradação da pastagem (10,12%). Em termos de dimensão de área, a Região Noroeste apresentou maior degradação com 92.144,12ha de pastagens degradadas.(quadro 13 e gráfico 11)

Gráfico 12: Porcentual de degradação dos solos nas áreas de pastagem em cada região estudada.



Com relação aos solos cultivados com café (gráfico 13), a Região Sul apresentou maior porcentual de degradação com 39,47% de sua área de café degradado e a Região Norte com menor porcentual (5,98%). Em termos de área a Região Noroeste possui maior degradação com 29.980,60ha de solo degradado sob café (quadro 13 e gráfico 11)

Gráfico 13: Porcentual de degradação dos solos nas áreas de café em cada região estudada.



5) PRINCIPAIS CONSTATAÇÕES E CONCLUSÕES

- O Estado do Espírito Santo possui 393.321,55 ha de áreas agrícolas degradadas o que equivale a 8,54% da área estadual e 16,65% da área agrícola total;
- 238.943,66 ha de áreas cultivadas com pastagem, equivalente a 18,10% de sua área total, encontram-se degradadas no Estado;
- 118.706,79 ha de áreas cultivadas com café, equivalente a 22,39% de sua área total, encontram-se degradadas no Estado;
- 35.670,61ha de áreas cultivadas com outros usos agrícolas, equivalente a 6,96% da área total com outras atividades agrícolas, encontram-se degradadas no Estado;
- Houve uma redução de cerca de 34% na área agrícola degradada em nível estadual nos últimos 20 anos, reduzindo de 600.000ha em 1992 para 393.321ha em 2012. A área degradada com café diminuiu de 200.000ha para 118.706ha e a de pastagem de 400.000ha para 238.943ha.
- A Bacia do Santa Maria do Rio Doce apresentou a maior degradação relativa com 15,98% de sua área total degradada, seguida pelas bacias do Rio Guandú e Santa Joana. Já a Bacia do Rio Barra Seca apresentou menor degradação com 3,05% de sua área total degradada, seguida pelas bacias do Rio Riacho e Jucú;
- A Bacia do Rio Itapemirim + Marataízes + Rio José Pedro apresentou a maior dimensão absoluta de áreas agrícolas degradadas com 71.733,95ha ou 18,24% da área total degradada do Estado, sendo assim a bacia com maior contribuição em termos de área degradada, seguida pela Bacia do Rio São Mateus e Itaúnas. Já a Bacia do Rio Santa Maria da Vitória com 9.472,85ha apresentou o menor tamanho de área degradada no Estado, seguida pela Bacia do Rio Riacho e Jucú;
- A Bacia do Santa Maria do Rio Doce apresentou a maior degradação relativa de pastagem com 48,71% de sua área total de pastagem degradada. Já a Bacia do Rio Barra Seca apresentou menor porcentagem de degradação com 10,73% de sua área de pastagem degradada. Em termos de área total de pastagem degradada a bacia do Rio São Mateus apresentou a maior degradação com 45.276ha.
- A Bacia do Rio Itapemirim + Marataízes + Rio José Pedro apresentou maior degradação relativa a cultura de café com 40,69% de sua área total de café degradada e a maior área degradada (41.424ha) cultivada com essa cultura. Já a Bacia do Rio Barra Seca apresenta menor porcentagem de degradação com 1,87% de solos degradados cultivados com café.
- A Região Noroeste apresentou o maior percentual de área agrícola degradada (11,36%) enquanto as Regiões Norte e Metropolitana apresentaram menor percentual de degradação, em torno de 5%.

- A região Noroeste apresentou a maior dimensão de área agrícola degradada com 136.835,95ha, equivalente a 34,79% da área total degradada do Estado do Espírito Santo. Já a região Metropolitana apresentou menor contribuição com 3,02%.
- Os solos cultivados com pastagem apresentaram maior porcentual de degradação na região Serrana (28,07%). Já em termos de dimensão a Região Noroeste possui a maior quantidade de pastagem degradada (92.144,12ha);
- Os solos cultivados com café apresentaram maior porcentual de degradação na região Sul (39,47%). Em termos de dimensão as Regiões Noroeste e Serrana possuem as maiores áreas de café com solos degradados, respectivamente com 29.980,60ha e 28.461,50ha.

Para tanto há como reverter e/ou amenizar a quantidade de áreas agrícolas degradadas existentes no Estado do Espírito Santo. A solução depende de vários fatores em que o nível de degradação dos solos e suas características físicas influenciam diretamente nas técnicas a serem utilizadas.

Pode-se utilizar desde o manejo adequado dos solos e as boas práticas agrícolas como plantio adensado, adubações corretas, manutenção da matéria orgânica, cultivo mínimo, entre outras práticas de conservação de solo, mantendo-se a cultura existente quando o nível de degradação não é alto, até o uso de obras físicas de contenção de barreiras aliadas com práticas vegetativas de controle a erosão, em caso de elevada degradação com sulcos profundos e voçorocas. Em muitos casos, é possível utilizar o reflorestamento econômico e/ou ambiental como atividade mais apropriada para recuperação de áreas degradadas devido a sua aptidão ou vocação natural.

6) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHÁ PANOSO, L.; GOMES, I.A.; PIRES FILHO, A.M. EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Espírito Santo**. Rio de Janeiro-RJ, 1978. 461p.il (Embrapa-SNLCS. Boletim Técnico nº 45).

ALVES, D.S.; MOREIRA, J.C.; MELLO, E.M.K.; SOARES, J.V.; SILVA, O.F.; ALMEIDA, S.A.S.; ORTIZ, J.O.; AMARAL, S. **Mapeamento do uso da terra em Rondônia utilizando técnicas de segmentação e classificação de imagens TM**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Salvador, 1996. Anais. 392 - 400p.

DADALTO,G.G; SARTORI, M. & BARRETO, P. **Levantamento de Áreas Agrícolas Degradadas- Projeto Piloto**. Vitória – ES, Cedagro, 2008. 23p.

DADALTO,G.G. **Solos e Proposições de Políticas de Uso**. In: “ES-ECO/RIO 92”. Meio Ambiente e Desenvolvimento no Estado do Espírito Santo. Vitória- ES,1992.p 26-28.

DADALTO,G.G. **Degradação do Solo em Lavouras Cafeeiras: Tecnologias de Controle**. In: Simpósio Estadual de Café. Vitória- ES, CETCAF,1995. p. 69 – 73.

DADALTO,G.G; LANI,J.A & PREZOTTI,L.C. **Conservação do Solo**. In: Manual técnico para a cultura do café no Estado do Espírito Santo. Vitória-ES, Seag,1995. p. 107 – 110.

DIAS, L.E. & MELLO, J.W.V. de. **Recuperação de Áreas Degradadas**. Viçosa: UFV, Departamento de Solos, Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. 251p.: il.

ESPÍRITO SANTO. SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA. **Plano Estratégico de Desenvolvimento da Agricultura: novo PEDEAG 2007-2025**. Vitória-ES, Seag, 2008. 284p.il

ESPÍRITO SANTO. INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL - INCAPER. **Geobases – Sistemas Integrado de**

Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo. Vitória-ES, Portal Incaper, Acesso em 2011/2012.

ESPÍRITO SANTO. INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL – INCAPER. **Mapa das Unidades Naturais do Estado do Espírito Santo.** Vitória-ES, 1999.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola.** 2010.

INPE. **Imagem de satélite ResourceSat 1 P6 – Liss3,** ano 2010. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em jan. 2012.

LANI, J.L. **Estratificação de Ambientes na Bacia do Rio Itapemirim no Sul do Estado do Espírito Santo.** Viçosa:UFV, 1987.114p. Tese de Mestrado.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA & ESPÍRITO SANTO. SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE. **Atlas de Ecossistemas do Espírito Santo.** Vitória- ES, UFV -Viçosa, MG. 2008. 504p.il

LEMONS, R. & SANTOS, R. D. **Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo.** 2ª. Ed. Campinas – SP, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 1982. 45p.

RAMALHO FILHO, A & BEEK, K.J. **Sistemas de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras.** 3ª Ed. Rio de Janeiro-RJ, Embrapa–SNLCS. 1995. 65p.il.

ANEXO

Degradação Química dos Solos

O Estado do Espírito Santo possui solos com elevada degradação química com grande dificuldade e em certos lugares com impossibilidade de cultivo. Trata-se da região litorânea Norte onde está situado o Vale do Suruaca e do Riacho, concentrando-se no delta do Rio Doce, que abrange parte dos municípios de Aracruz, Linhares e São Mateus. O Vale do Suruaca e Riacho, principalmente ao norte, mas também ao sul do Rio Doce, tinha equivalência para o Espírito Santo, ao Pantanal Mato-grossense para o Brasil. Foi drenado na década de 60 pelo antigo Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), com objetivo tornar o vale um grande celeiro de grãos. No entanto, as consequências desastrosas da intervenção fizeram do local um deserto sulfuroso, tornando-se um dos maiores deserto químico do Brasil.

O deserto químico do Vale da Suruaca e Riacho foi formado da seguinte maneira: com a drenagem da água, aflorou a matéria orgânica, originada da turfa. Na sua decomposição, é produzido enxofre. Este, na ausência de água e presença de oxigênio, produz o ácido sulfúrico.

O deserto químico tem o seu centro na lagoa do Suruaca. A área diretamente afetada é estimada em 1,5 mil quilômetros quadrados.

FOTOS



Perfil de Solo Não Degradado no Tabuleiro sob Vegetação Secundária - Estrada Jaguaré - Km 41



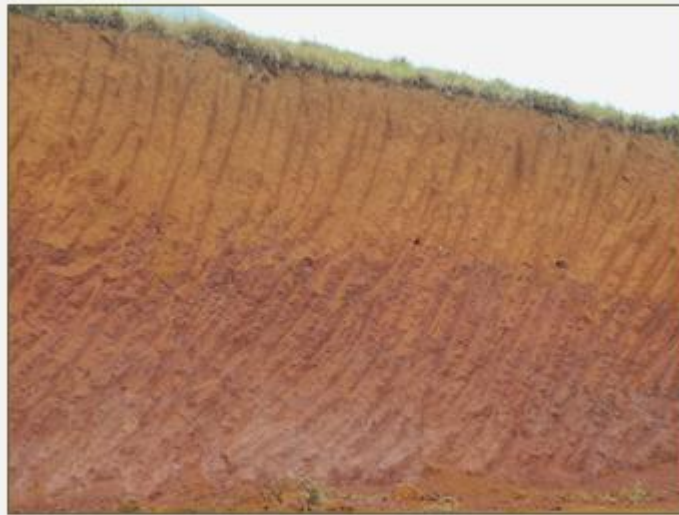
Perfil de Solo sob Mata - Itapina - Colatina



Perfil de Solo não Degradado – Santa Maria do Jetibá



Perfil de Solo não Degradado – Santa Maria do Jetibá



Perfil Completo em Pastagem Não Degradada- Água Branca



Perfil em Pastagem não Degradada (Detalhe) – Água Branca



Perfil em Pastagem não Degradada (Detalhe)– Águia Branca



Perfil de Solo em Café Não Degradado – Estrada Iconha/ Vargem Alta



Perfil de Solo Degradado em Café - Estrada Colatina / São Roque do Canaã



Perfil de Solo Degradado em Café - Estrada Colatina / São Roque do Canaã



Perfil de Solo Degradado de Textura Grosseira Superficial em Café – Colatina



Solo Degradado de Textura Grosseira sob Café – Colatina



Perfil de Solo Degradado de Textura Grosseira – Palmerindo – Alto Rio Novo



Perfil de Solo Degradado com Camada Superficial de Textura Grosseira Palmerindo – Alto Rio Novo



Café Degradado em Aracê – Domingos Martins



Café Degradado em Água Branca



Café Degradado em Pancas



Café Bem Vegetado - Pancas



Café bem vegetado em Marilândia mostrando topo de morro e relevo típico da região noroeste capixaba com declividade predominante de 20% a 45% (forte ondulado) e formato mais arredondado "meia laranja".



Pastagem Degradada em Aracê – Domingos Martins



Pastagem Degradada - Estrada Cariacica / Santa Leopoldina



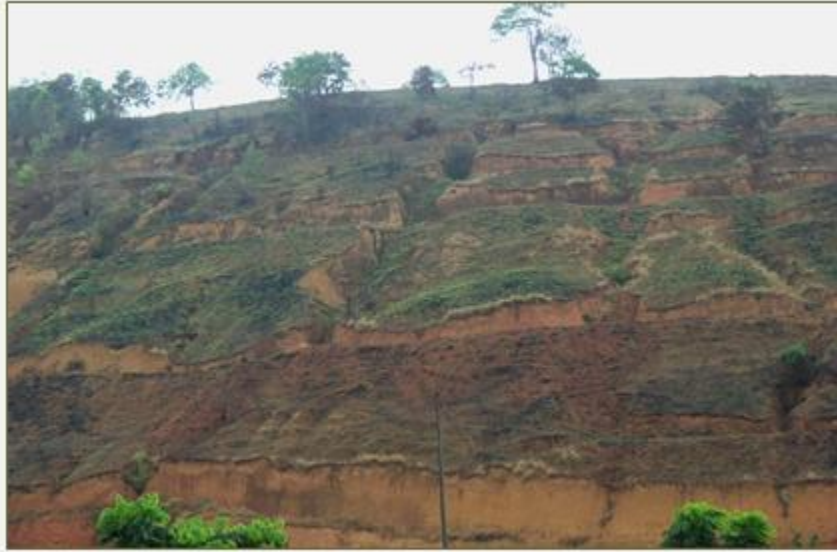
Foto Aérea - Pastagem Degradada - Estrada Cariacica / Santa Leopoldina



Pastagem Degradada - Água Branca



Pastagem Degradada com Vossoroça - Estrada Barra de São Francisco



Pastagem Degradada com Vossoroca - Estrada Barra de São Francisco



Pastagem Degradada em Águia Branca



Pastagem Degradada – Prata dos Baianos - Ecoporanga



Pastagem Degradada BR 101 – Pedro Canário



Pastagem Degradada BR 101 – Pedro Canário



Pastagem Degradada com Murundum em Cristal do Norte



Pastagem Degradada com Murundum sendo recuperada com Reflorestamento Ambiental em Cristal do Norte – Pedro Canário



Pastagem Degradada com Murundum sendo recuperada com Reflorestamento Ambiental em Cristal do Norte – Pedro Canário



Pastagem Bem Vegetada no Tabuleiro da Região Norte.



Pastagem Bem Vegetada - Ibitirama



Pastagem Bem Vegetada – Estrada Cachoeiro / Atílio Viváqua



Solo Degradado sob Pastagem Sendo Recuperado com Eucalipto
São Domingos do Norte



Solo Degradado sob Pastagem Recuperado com Eucalipto após 19 anos de cultivo – São Domingos do Norte



**Solo Degradado sob Pastagem sendo Recuperado com Eucalipto
João Neiva / Colatina**



Foto Aérea: Pastagem Degradada – Presidente Kennedy



Foto Aérea: Pastagem Degradada – Presidente Kennedy



Foto Aérea de Araguaia – Marechal Floriano - Dificuldade de Reconhecimento na Região Serrana – Dúvida - Declividade