

Análise de Conflito de Uso e Cobertura da Terra em Áreas de Preservação Permanente do Ifes – Campus de Alegre, Município de Alegre, Espírito Santo

Jéferson Luiz Ferrari¹, Alexandre Rosa dos Santos², Ricardo Ferreira Garcia³,
Atanásio Alves do Amaral¹, Lucas Rosa Pereira¹

¹Departamento de Desenvolvimento Educacional, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – IFES, Alegre/ES, Brasil

²Departamento de Engenharia Rural, Centro Agropecuário, Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, Alegre/ES, Brasil

³Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, Campos dos Goytacazes/RJ Brasil

RESUMO

Objetivou-se analisar o conflito de uso e cobertura das terras em Áreas de Preservação Permanente (APP) do Ifes – Campus de Alegre, à luz do atual Código Florestal Brasileiro. Foram delimitadas e investigadas as APP de nascentes, cursos d'água, declividades e topos de morro. As APP de declividades e de topos de morro foram obtidas a partir do modelo digital de elevação global GEDM-ASTER. O uso e a cobertura da terra foram alcançados por fotointerpretação sobre imagem orbital do sensor Geoeye 1 (resolução espacial de 0,50 m), totalizando 36 classes temáticas. Os resultados revelam que as APP totalizam 34,33% da área do Ifes – Campus de Alegre, ocupando 114,32 ha de extensão. As APP de topos de morro e dos cursos d'água são as que ocupam maior área, correspondendo a 16,94% e 14,03%, respectivamente. As APP de cursos d'água são as mais atingidas e as principais classes responsáveis por conflitos são as pastagens naturais (20,41 ha) e as estradas não pavimentadas (1,18 ha).

Palavras-chave: SIG, gestão ambiental, preservação ambiental.

Conflict Analysis of Land Use and Land Cover in the Permanent Preservation Areas of Ifes - Alegre Campus, Espírito Santo State, Brazil

ABSTRACT

This study aimed to analyze the conflict of land use and land cover in Permanent Preservation Areas (PPA) of the 'Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo' - Ifes, Alegre Campus, in light of the current Brazilian Forest Code. The springs, watercourses, slopes and hill tops of the PPA were defined and investigated. The slopes and hill tops were obtained by the global digital elevation model GEDM-ASTER. Land use and land cover were achieved by photo-interpretation of orbital image sensor Geoeye 1 (spatial resolution of 0.50 m), totaling 36 thematic classes. The results showed that the PPAs occupy 34.33% of the total Ifes area, with an extension of 114.32 ha. The hilltops and watercourses occupy the largest areas, corresponding to 16.94% and 14.03%, respectively. The watercourses are the most affected areas, and the main classes responsible for conflicts are natural pastures (20.41 ha) and non-paved roads (1.18 ha).

Keywords: GIS, environmental management, environmental preservation.

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A expansão antrópica, aliada à fragmentação florestal e ao uso indevido do solo, são os grandes responsáveis pelas pressões sobre os recursos naturais (Bergon et al., 2006). A legislação ambiental brasileira, ao exigir Áreas de Preservação Permanente (APP) em todos os imóveis rurais, constitui-se em um dos principais instrumentos balizadores para garantir o equilíbrio entre o respeito à natureza e o desenvolvimento agroindustrial (Alarcon et al., 2009; Sparovek et al., 2010a, 2010b; Borges & Rezende, 2011).

Felizmente, devido aos avanços nas técnicas de geoprocessamento, a cada dia fica mais fácil monitorar os ambientes terrestres, sobretudo quando se utilizam imagens de satélites com elevada resolução espacial integrada a sistemas de informação terrestre (Jensen, 2009). A funcionalidade desses procedimentos computacionais, integrada às informações geradas pelas imagens de satélites, pode ser comprovada pelos trabalhos de Ribeiro et al. (2005), Serigatto (2006) e Alves et al. (2010).

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes) – Campus de Alegre, local estudado, destaca-se quanto à produção agropecuária e à formação de recursos humanos na área de agropecuária, sendo procurado por muitos estudantes, pesquisadores e produtores rurais. No entanto, desde o seu passado mais remoto, cultivava uma série de culturas de interesse comercial, ainda sem registro georreferenciado sistemático de suas atividades de produção no tempo e no espaço geográfico. Esse fato constitui um grande desafio de gerenciamento desse agroecossistema educacional, para os agentes de campo e para os gestores, tendo em vista a diversidade de culturas na paisagem e a necessidade de se respeitar a legislação ambiental. Vale ressaltar que a instituição está inserida em uma região montanhosa, com grande número de nascentes e cursos d'água, e que, no momento, passa por um processo de expansão de uso e ocupação de suas terras, motivado pela recente transformação de Escola Agrotécnica em Instituto Federal. Tais características justificam o presente trabalho, corroborando com a necessidade de um estudo de uso e ocupação de suas terras, visando à preservação dos recursos naturais.

Este trabalho teve como objetivo analisar as áreas de conflito de uso e cobertura das terras em Áreas de

Preservação Permanente (APP) do Ifes – Campus de Alegre, à luz do atual Código Florestal Brasileiro, Lei Federal 12.651/2012 (Brasil, 2012).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O Ifes – Campus de Alegre ocupa uma área de 333,03 ha e está situado no município de Alegre, extremo sul do estado do Espírito Santo, Brasil, entre as coordenadas geográficas 20°44'05" a 20°45'51" latitude Sul e 41°25'50" a 41°29'44" longitude Oeste (Figura 1).

O trabalho foi desenvolvido em duas etapas: I - Mapeamento do uso e da cobertura da terra e a delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP) existentes na área de estudo; II - Análise do conflito do uso e cobertura da terra nas APP delimitadas, com auxílio do programa computacional ArcGIS, versão 9.3[®], módulos ArcMap e ArcInfo Workstation (ESRI, 2008).

O mapeamento do uso e da cobertura da terra foi obtido por fotointerpretação em tela sobre imagem ortorretificada do satélite Geoeye - 1, referente ao mês de novembro de 2009, que apresenta resolução espacial de 0,5 m, nos intervalos espectrais do visível (0,45 - 0,69 μm) e do infravermelho próximo (0,78 - 0,92 μm) (GeoEye, 2012). A escala cartográfica utilizada foi de 1:400.

As projeções cartográficas originais da referida base de dados foram transformadas em projeção cartográfica Universal Transversa de Mercator (UTM) e o datum original foi transformado em Datum Horizontal SIRGAS 2000, para cumprir o Decreto n. 5334/2005 e a Resolução n. 1/2005 do IBGE, que estabelecem o SIRGAS 2000 como sistema de referência geocêntrico para o Brasil. De posse do memorial topográfico, contendo as coordenadas planimétricas do Ifes – Campus de Alegre, foi delimitado o polígono da área de estudo, iniciando-se a digitalização das classes de uso e cobertura da terra.

Os princípios para a escolha, definição e padronização das classes de uso e cobertura da terra foram baseados no Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2006) com apoio do glossário de termos usados em atividades agropecuárias, florestais e ciências ambientais (Ormond, 2006). Foram identificadas 36 classes, agrupadas em quatro níveis: áreas antrópicas agrícolas, áreas antrópicas não agrícolas, áreas naturais e água (Tabela 1).

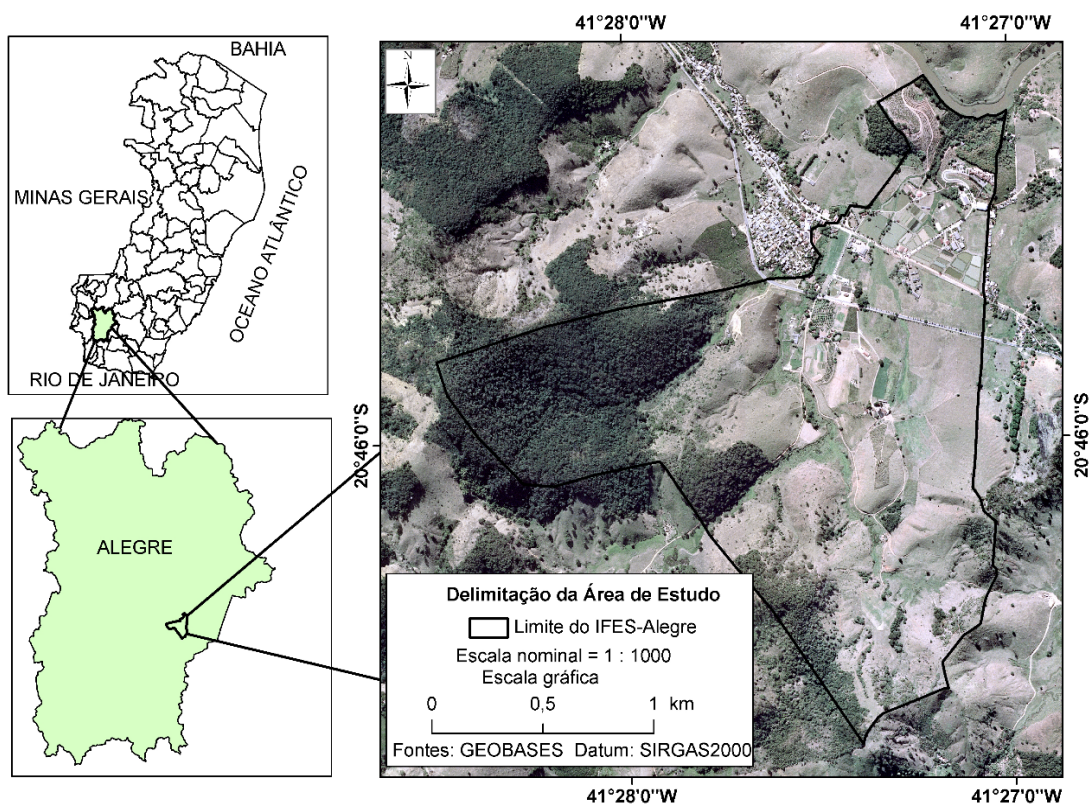


Figura 1. Localização da área de estudo em relação ao município de Alegre e ao estado do Espírito Santo, Brasil.
Figure 1. Location of the study area relative to municipality of Alegre and Espírito Santo State, Brazil.

Para a delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP) do Ifes – Campus de Alegre utilizou-se como referência o atual Código Florestal Brasileiro (Brasil, 2012), que considera como áreas de preservação permanente as florestas e as demais formas de vegetação situadas no entorno de nascentes, ao longo dos cursos d'água, em declividade superior a 45°, em linhas de cumeeada e no terço superior de topos de morro.

A delimitação das APP de nascentes foi realizada por meio de seu mapeamento in loco, seguido por aplicação de *buffer* de 50 m. Um receptor GPS eTrex Vista Hcx marca Garmin foi utilizado, previamente configurado para projeção Universal Transversa de Mercator – UTM e Datum SIRGAS 2000.

A delimitação das APP dos cursos d'água foi definida após o seu mapeamento por fotointerpretação. Em seguida foi aplicado um *buffer* de 30 m para o Córrego Horizonte e seus afluentes (larguras inferiores a 10 m), que interceptam a área de estudo; e um *buffer* de 50 m para o Rio Itapemirim (largura entre 10 e 50 m), um dos divisores topográficos.

A delimitação das APP de declividade e de topos de morro foi feita com base no Modelo Digital de Elevação Hidrológicamente Consistente (MDEHC), com resolução espacial de 30 m, derivado da interpolação de dados altimétricos do Global Elevation Digital Model (GEDM) do Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER). A escolha desse banco de dados, disponibilizado gratuitamente pelo servidor de FTP do United States Geological Survey (USGS, 2012), foi decorrente de resultados positivos encontrados por Ferrari (2012) ao avaliar diferentes fontes de dados para a geração de modelos digitais de elevação para a área geográfica estudada.

Para a delimitação das áreas de preservação permanente de topos de morro foi adotada a metodologia proposta por Hott et al. (2004), sendo gerada uma grade com a altitude das células das bases dos morros e das montanhas e outra grade com a altitude das células dos topos dos morros e das montanhas. Identificaram-se os morros e as montanhas e foi invertido o modelo digital de elevação, sendo os topos identificados como depressões. A delimitação das APP ao longo das linhas

Tabela 1. Níveis e classes de uso e cobertura da terra identificadas.
Table 1. Levels and classes of use and land cover identified.






























Nível	Classes	Atributos	Amostra	Legenda em RGB				
				Cor	R	G	B	
Áreas antrópicas agrícolas	Área agricultada I	Cultivo de hortaliças			230	152	0	
	Área agricultada II	Cultivo de arroz, feijão, milho e mandioca			205	170	102	
		Cultivo de acerola			232	190	255	
		Cultivo de banana			230	230	0	
		Cultivo de cacau			70	102	61	
		Cultivo de café			98	158	46	
		Cultivo de citros			145	107	35	
		Área agricultada III	Cultivo de coco			102	205	171
			Cultivo de goiaba			137	137	68
			Cultivo de manga			255	127	127
			Cultivo de maracujá			184	133	0
		Cultivo de seringueira e seringueira/cacau			61	133	96	
		Campo de produção de feno	<i>Coast cross</i>			209	255	115
		Campo de produção de outras forrageiras	Cana e sorgo			47	148	84
	Pastagem natural	Pastagem destinada à pecuária extensiva			56	168	0	

Tabela 1. Continuação...

Table 1. Continued...

















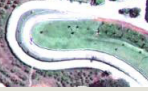



























Nível	Classes	Atributos	Amostra	Legenda em RGB			
				Cor	R	G	B
Áreas antrópicas agrícolas	Pastagem cultivada	Pastagem destinada a pecuária intensiva, com rotação de pasto, irrigação e melhoramento genético			38	115	0
	Silvicultura	Formações arbóreas, disciplinadas e homogêneas quanto às essências fornecedoras de matéria-prima			95	50	51
	Reflorestamento	Formações com espécies florestais nativas e/ou exóticas para fins de proteção e embelezamento da paisagem			0	115	76
	Solo exposto	Exposição indesejada do subsolo			115	38	0
	Viveiros de mudas	Produção de mudas de frutíferas, essências e ornamentais			171	48	120
Áreas antrópicas não agrícolas	Arborização urbana	Palmeiras, frutíferas e outras árvores e arbustos isolados ou em alamedas			205	102	153
	Edificações	Prédio principal, residências, salas de aula, laboratórios, alojamentos, ginásios esportivos, instalações zootécnicas, laticínio, cooperativa etc.			255	0	0
	Estrada não pavimentada	Vias de rodagem interna			156	156	156
	Estrada pavimentada	Vias de rodagem interna			104	104	104
	Extração mineral	Jazida mineral de saibro			255	85	0
Áreas antrópicas não agrícolas	Jardim	Áreas de embelezamento da paisagem			85	255	0
	Rodovia ES-482	Via de rodagem estadual			78	78	78

Tabela 1. Continuação...**Table 1.** Continued...

Nível	Classes	Atributos	Amostra	Legenda em RGB			
				Cor	R	G	B
Áreas naturais	Árvores e arbustos isolados	Angicos, paus-d'alho e outras árvores individualizadas			0	92	92
	Brejo	Pântano alagado sem a presença de vegetação arbustiva e árvores			36	112	36
	Campo sujo ou capoeira	Arbustos e subarbustos sem a presença de árvores altas			33	127	0
	Campo livre	Áreas sem uso específico coberta por vegetação gramínoide e herbácea			163	255	115
	Fragmentos florestais	Floresta nativa, porém não necessariamente um ecossistema original			0	70	0
		Pequenas formações florestais em sucessão/regeneração					
	Formações rochosas	Afloramento rochoso			132	0	168
Água	Aquacultura ou aquicultura	Viveiros destinados ao cultivo de organismos aquáticos (lâmina d'água)			0	38	115
	Barragem/Lago/Lagoa	Represamentos artificiais d'água (lâmina d'água)			0	77	168
	Cursos d'água	Córregos e canais			0	92	230

de cumeada, no terço superior, foi feita gerando-se a grade da bacia de contribuição de cada segmento da rede hidrográfica. Em seguida foi gerada a grade com a altitude das células da hidrografia, e, finalmente, a grade da altitude das células dos divisores de água, selecionando-se as áreas com desníveis maiores que 50 m.

A análise ambiental dos impactos antropogênicos no interior das APP delimitadas foi realizada pelo confronto dos mapas de uso e cobertura da terra versus mapas de áreas de preservação permanente, gerando o mapa de conflito de uso e cobertura da terra nas APP do Ifes – Campus de Alegre. Foram consideradas áreas

conflitantes as de pastagens, agrícolas, edificadas e com o solo exposto, além das estradas. As áreas ocupadas com árvores isoladas, brejo, campo limpo, capoeira, formações rochosas e fragmentos florestais foram consideradas não conflitantes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição espacial das 36 classes de uso e cobertura da terra do Ifes – Campus de Alegre é apresentada na Figura 2, na qual é possível perceber alta intensidade de uso da terra.

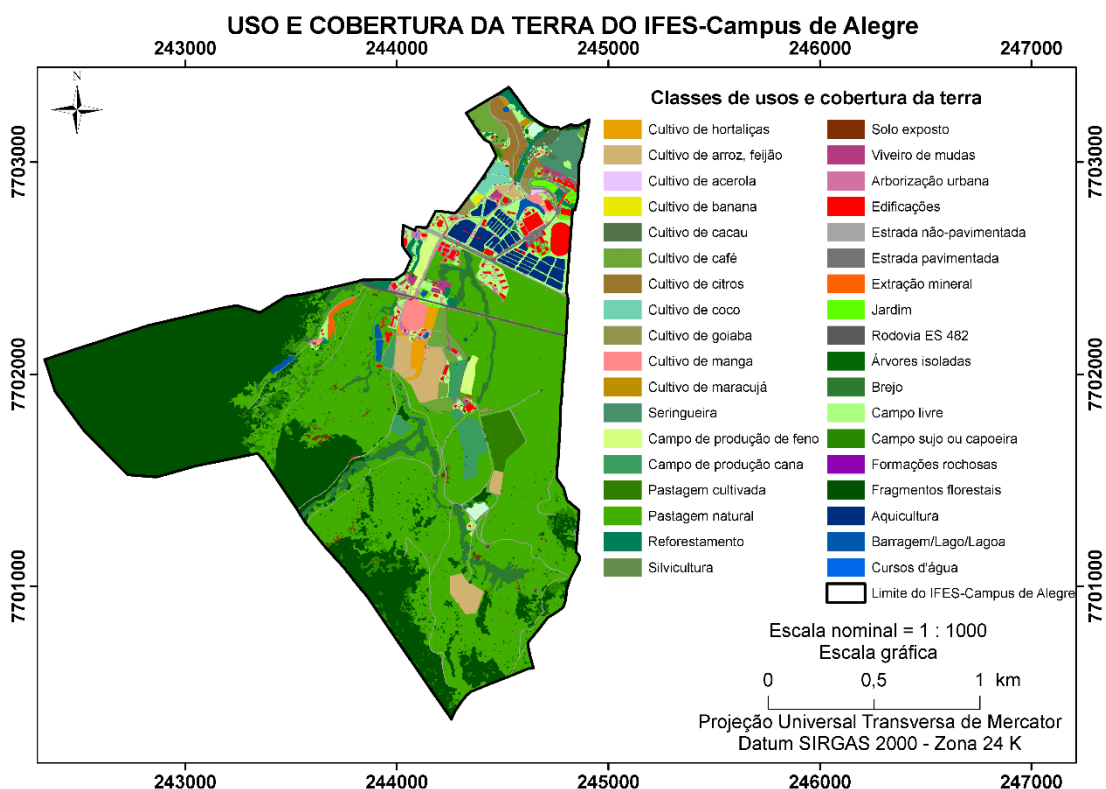


Figura 2. Mapa do uso e cobertura da terra do Ifes – Campus de Alegre.

Figure 2. Map of the use and land cover of the Ifes - Alegre University Campus.

Na Tabela 2 são apresentadas as classes identificadas, com os dados das áreas de cada classe, dentro dos níveis recomendados pelo Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2006). Ao se analisarem conjuntamente esses resultados, constata-se a diversidade de culturas de interesse comercial trabalhadas pela instituição. As áreas agriculturadas I, II e III totalizam 24,41 ha, o que corresponde a 7,33% da área total.

Os campos de produção de feno, de outras forrageiras bem como a pastagem natural, ocupam 2,07 ha (0,89%), 5,11 ha (1,53%) e 3,42 ha (1,03%), respectivamente. Todavia, em uma análise global, percebe-se que o predomínio é de pastagem natural (40,35%) e de formações florestais em sucessão/regeneração (29,05%). A expressiva participação dessas classes na composição da paisagem demonstra os intensos processos de antropização a que a área tem sido submetida, apesar da existência de uma condição ótima da cobertura vegetal no interior do Ifes – Campus de Alegre. Essa dedução é confirmada quando se analisa a representatividade das classes por nível. Nota-se que as áreas antrópicas agrícolas e não agrícolas, juntas, representam 58,71%

da paisagem, enquanto as áreas naturais representam 38,88%.

As duas classes mais representativas, dentro de cada nível, foram: Áreas antrópicas agrícolas: pastagem natural, com 134,37 ha ou 40,35% e agricultura III, com 15,79 ha ou 4,76%; áreas antrópicas não agrícolas: estradas não pavimentadas, com 6,46 ha ou 1,94%; e edificações, com 5,32 ha ou 1,60%; áreas naturais: fragmentos florestais com 96,75 ha ou 29,05%; e campo livre, com 11,53 ha ou 3,46%; água: aquicultura, com 6,28 ha ou 1,89%; e barragem/lago/lagoa, com 1,46 ha ou 0,44%.

A distribuição espacial dos fragmentos florestais da área do Ifes – Campus de Alegre é apresentada na Figura 3. Nota-se que a área de mata se encontra distribuída em 55 fragmentos (97,77 ha), a grande maioria deles (90,10%) com área menor que 1,0 ha (Figura 4A). O tamanho dos fragmentos variou de 0,01 a 63,95 ha e o tamanho médio geral foi de 1,76 ± 8,73 ha.

O pequeno tamanho dos fragmentos florestais associado à baixa relação área versus perímetro (Figura 4B) e a vizinhança desses fragmentos com classes de uso

Tabela 2. Quantificação dos níveis e das classes de uso e cobertura da terra do Ifes – Campus de Alegre.
Table 2. Quantification of levels and classes of land cover and use of the Ifes - Alegre University Campus.

Nível	Classes	Atributos	Nº de pixels	Área (m ²)	Área (ha)	Área (%)	
Áreas antrópicas agrícolas	Área agricultura I	Cultivo de hortaliças	3.972	15.886,93	1,59	0,48	
	Área agricultura II	Cultivo de arroz, feijão, milho e mandioca	17.582	70.326,18	7,03	2,11	
		Cultivo de acerola	203	812,37	0,08	0,02	
		Cultivo de banana	375	1.499,51	0,15	0,05	
		Cultivo de cacau	2.234	8.935,71	0,89	0,27	
		Cultivo de café	12.072	48.288,05	4,83	1,45	
	Área agricultura III	Cultivo de citros	7.409	29.636,94	2,96	0,89	
		Cultivo de coco	2.998	11.991,71	1,20	0,36	
		Cultivo de goiaba	1.403	5.612,09	0,56	0,17	
		Cultivo de manga	4.880	19.519,37	1,95	0,59	
		Cultivo de maracujá	543	2.173,37	0,22	0,07	
	Áreas antrópicas agrícolas	Campo de produção de feno	<i>Coast cross</i>	5.173	20.691,30	2,07	0,62
		Campo de produção de outras forrageiras	Cana e sorgo	12.768	51.070,97	5,11	1,53
		Pastagem natural	Pastagem destinada à pecuária extensiva	335.930	1.343.718,23	134,37	40,35
		Pastagem cultivada	Pastagem destinada a pecuária intensiva, com rotação de pasto, irrigação e melhoramento genético	8.541	34.164,11	3,42	1,03
		Reflorestamento	Formações com espécies florestais nativas e/ou exóticas para fins de proteção e embelezamento da paisagem	6.750	27.000,82	2,70	0,81
		Silvicultura	Formações arbóreas, disciplinadas e homogêneas quanto às essências fornecedoras de matéria-prima	2.264	9.054,68	0,91	0,27
Solo exposto		Exposição indesejada do subsolo	2.484	9.934,21	0,99	0,30	
Viveiro de mudas		Produção de mudas de frutíferas, essências e ornamentais	2.090	8.361,26	0,84	0,25	
Subtotal			437.050	1.748.201,92	174,82	52,49	
Áreas antrópicas não agrícolas	Arborização urbana	Palmeiras, frutíferas e outras árvores e arbustos isoladas ou em alamedas	7.890	31.559,97	3,16	0,95	
	Edificações	Prédio principal, residências, salas de aula, laboratórios, alojamentos, ginásios esportivos, instalações zootécnicas, laticínio, cooperativa etc.	13.305	53.219,91	5,32	1,60	
	Estradas não pavimentadas	Vias de rodagem interna	16.155	64.619,85	6,46	1,94	
	Estradas pavimentadas	Vias de rodagem interna	6.146	24.585,02	2,46	0,74	
	Extração mineral	Jazida mineral de saibro	1.403	5.611,13	0,56	0,17	
	Jardim	Áreas de embelezamento da paisagem	4.690	18.761,55	1,88	0,56	
	Rodovia ES-482	Via de rodagem estadual	2.222	8.888,83	0,89	0,27	

Tabela 2. Continuação...

Table 2. Continued...

Nível	Classes	Atributos	Nº de pixels	Área (m ²)	Área (ha)	Área (%)
Subtotal			51.812	207.246,26	20,72	6,22
Áreas naturais	Árvores e arbustos isolados	Angicos, paus-d'alho e outras árvores individualizadas	7.850	31.398,27	3,14	0,94
	Brejo	Pântano alagado sem a presença de vegetação arbustiva e árvores	23.730	94.919,55	9,49	2,85
	Campo livre	Áreas sem uso específico coberta por vegetação graminoide e herbácea	28.836	115.342,84	11,53	3,46
	Campo sujo ou capoeira	Arbustos e subarbustos sem a presença de árvores altas	20.548	82.192,97	8,22	2,47
	Formações rochosas	Afloramento rochoso	193	770,01	0,08	0,02
	Fragmentos florestais	Formações florestais em sucessão/regeneração	241.874	967.497,53	96,75	29,05
Subtotal			323.030	1.292.121,17	129,21	38,80
Água	Aquicultura	Viveiros destinados ao cultivo de organismos aquáticos (lâmina d'água)	15.709	62.835,25	6,28	1,89
	Barragem/Lago/Lagoa	Represamentos artificiais d'água	3.643	14.570,53	1,46	0,44
	Cursos d'água	Córregos e canais	1.355	5.419,52	0,54	0,16
Subtotal			20.706	82.825,30	8,28	2,49
Total			832.599	3.330.394,65	333,04	100,00

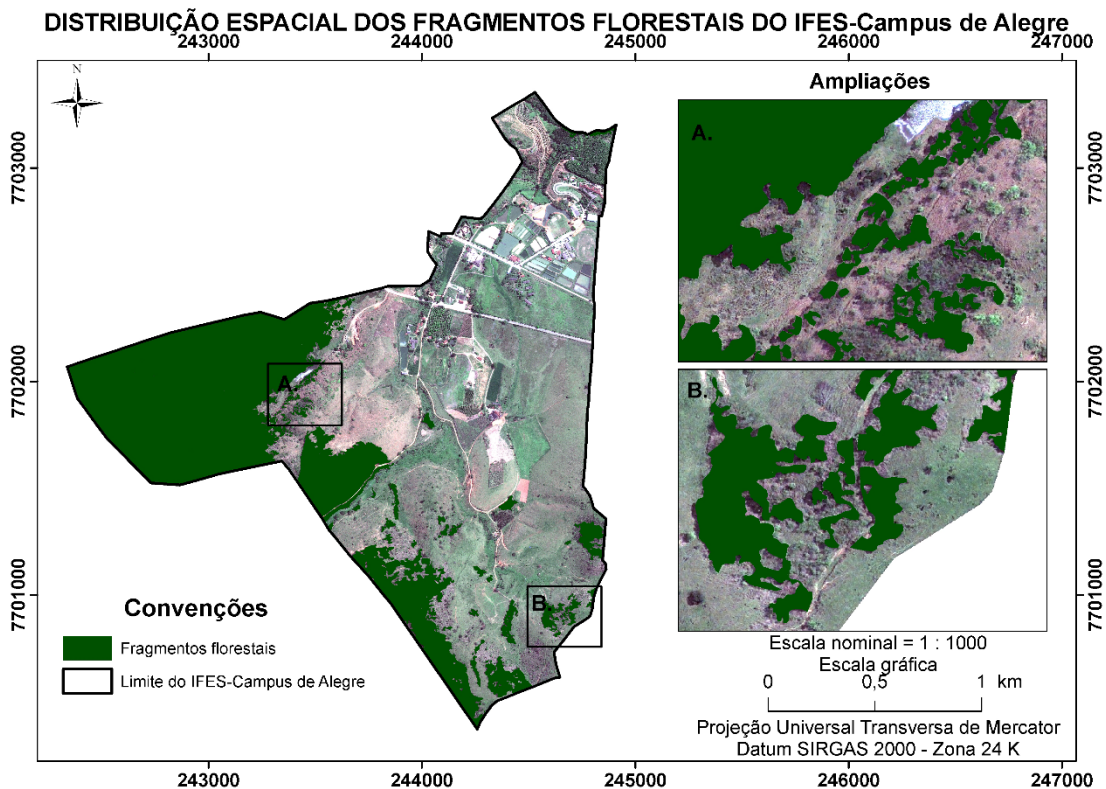


Figura 3. Distribuição espacial dos fragmentos florestais do Ifes – Campus de Alegre.

Figure 3. Spatial distribution of forest fragments of the Ifes - Alegre University Campus.

de solo resultante de atividades antrópicas sugerem a fragilidade do ambiente. A forte influência dos efeitos da borda pode causar a extinção desses fragmentos de mata nativa (Nascimento & Laurance, 2006; Lang & Blaschke, 2009; Paiva et al., 2010).

Na Figura 5 são apresentados os mapas contendo a localização de cada categoria das APP na área de estudo, com a respectiva ampliação. As APP totalizam 34,33% da área do Ifes – Campus de Alegre, ocupando 114,32 ha de extensão. Os resultados mostrados na Tabela 3 complementam tais observações.

Constata-se que a categoria APP topo de morro, com 56,42 ha (16,94% da área total e 49,35% da área de APP), foi a de maior expressão. Resultados semelhantes foram encontrados por Nascimento et al. (2005) e Oliveira et al. (2008) ao identificarem conflitos de uso da terra em APP na bacia do Rio Alegre, Alegre, ES, e no Parque Nacional do Caparaó, MG, próximo à área de estudo do presente trabalho.

Os dados apontam também grande representatividade, em área, da categoria APP cursos d'água. Ao somar as áreas das APP dos cursos d'água delimitadas pela aplicação de *buffer* de 30 m para o Córrego Horizonte e de *buffer* de 50 m para o Rio Itapemirim, o valor chega a 46,82 ha, ou seja, 14,03% da área total e 40,87% da área de APP.

No que se refere à análise de conflito de uso e cobertura da terra dentro das APP delimitadas (Figura 6; Tabela 4), nota-se que, de maneira geral, as classes de uso e cobertura da terra (Figura 1; Tabela 2) estão parcialmente situadas nas áreas legalmente protegidas. A principal área de conflito de uso e cobertura da terra ocorre na classe de pastagem natural (40,10 ha), embora todas as demais classes, exceto as classes de cultivo de hortaliças e de pastagem cultivada, apresentem conflitos dessa natureza.

Os conflitos decorrentes da classe pastagem natural (área antrópica agrícola) ocorrem principalmente nas

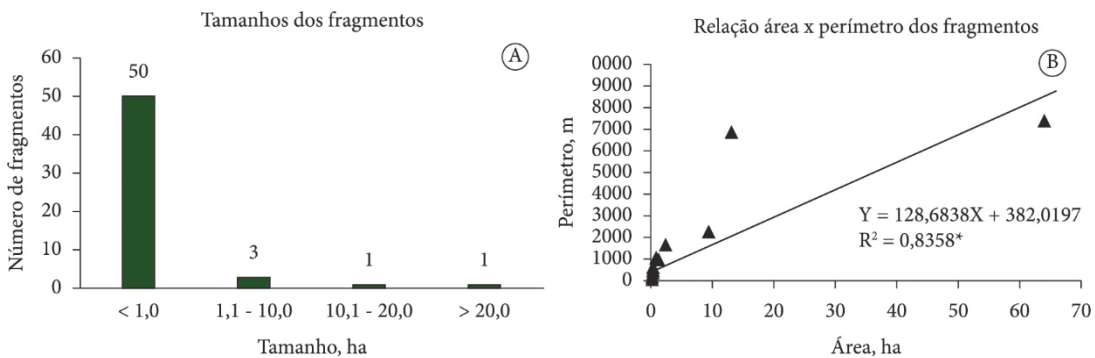


Figura 4. (A.) Tamanho dos fragmentos florestais do Ifes – Campus de Alegre; (B.) Relação entre área e perímetro dos fragmentos florestais do Ifes – Campus de Alegre.

Figure 4. (A.) Size of forest fragments of the Ifes - Alegre University Campus, (B.) Relationship between area and perimeter of the forest fragments of the Ifes - Alegre University Campus.

Tabela 3. Quantificação das APP do Ifes – Campus de Alegre.

Table 3. Quantification of the PPA of the Ifes - Alegre University Campus.

APP	Caracterização	Cenário		
		Área (ha)	Porcentagem da área em relação à área total (%)	Porcentagem da área em relação à área total de APP (%)
Nascentes	Buffer de 50 m	11,18	3,36	9,78
Cursos d'água	Buffer de 30 m	45,43	13,64	39,74
	Buffer de 50 m	1,29	0,39	1,13
Declividade	> 45°	0,00	0,00	0,00
Topos de morro	Terço superior	56,42	16,94	49,35
Total		114,32	34,33	100,00

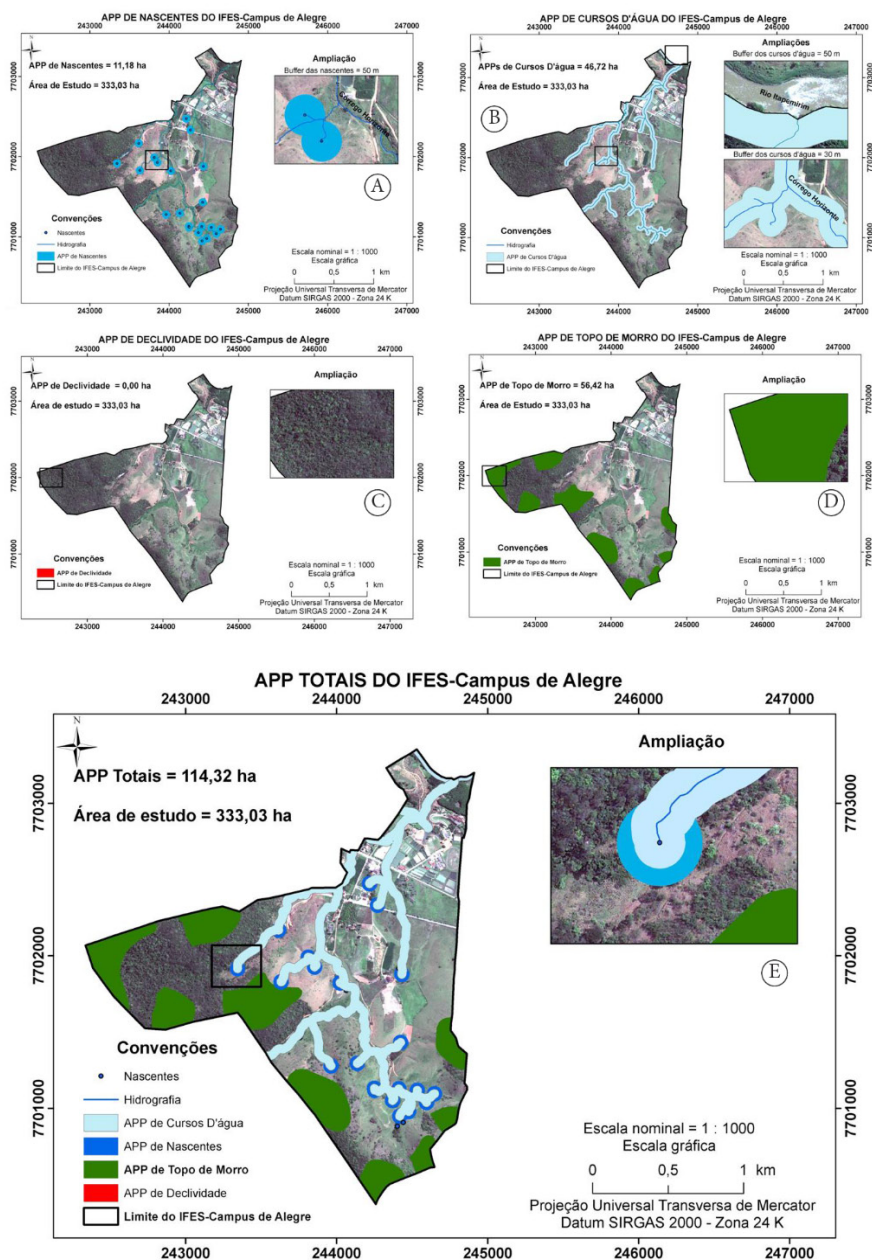


Figura 5. Mapas das APP do Ifes – Campus de Alegre: (A.) No entorno das nascentes; (B.) De cursos d’água; (C.) De declividade; (D.) De topos de morro; (E.) APP totais.

Figure 5. PPA maps of the Ifes - Alegre University Campus: (A.) In the vicinity of the sources of water, (B.) From water courses, (C.) Slope, (D.) From the top of the hill, (E.) Total PPA.

APP de cursos d’água, com 20,11 ha de área ocupada. Entretanto, as APP de topos de morro e de nascentes também sofrem impactos dessa classe, com magnitudes de 13,09 ha e 6,90 ha, respectivamente. Em relação à classe estradas não pavimentadas (área antrópica não agrícola), verifica-se que 1,18 ha se encontra nas

APP de cursos d’água e o restante nas APP de topos de morro (0,40 ha) e de nascentes (0,16 há).

O fato de que 66,22 ha das APP do Ifes – Campus de Alegre estejam ocupados por áreas naturais (Tabelas 3 e 4) pode dar a impressão de ótima preservação. Todavia, quando se analisam as classes de uso e cobertura da

Tabela 4. Quantificação dos níveis e das áreas de uso e cobertura da terra nas APP de nascentes, cursos d'água e topos de morro do Ifes – Campus de Alegre.

Table 4. Quantification of levels and areas of use and land cover in the PPA of sources of water, watercourses and top of the hill of the Ifes - Alegre University Campus.

Nível	Classes	Atributos	APP de nascentes		APP de cursos d'água		APP de topos de morro					
			Área (m ²)	Área (ha)	Área (%)	Área (m ²)	Área (ha)	Área (%)	Área (m ²)	Área (ha)	Área (%)	
Áreas antrópicas agrícolas	Área agricultura I	Cultivo de hortaliças	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Área agricultura II	Cultivo de arroz, feijão etc.	1.911,98	0,19	1,71	3.870,37	0,39	0,83	0	0	0	
		Cultivo de acerola	0	0	0	23,46	0	0,01	0	0	0	
		Cultivo de banana	0	0	0	1.538,04	0,15	0,33	0	0	0	
		Cultivo de cacau	0	0	0	5.950,11	0,60	1,27	0	0	0	
		Cultivo de café	54,51	0,01	0,05	214,49	0,02	0,05	0	0	0	
		Cultivo de citros	0	0	0	2.326,78	0,23	0,50	0	0	0	
	Área agricultura III	Cultivo de coco	0	0	0	8.399,99	0,84	1,80	0	0	0	
		Cultivo de goiaba	0	0	0	3.787,87	0,38	0,81	0	0	0	
		Cultivo de manga	501,49	0,05	0,45	954,09	0,10	0,20	0	0	0	
		Cultivo de maracujá	0	0	0	313,97	0,03	0,07	0	0	0	
	Campos antrópicos	Cultivos de seringueira e seringueira/cacau	0	0	0	861,90	0,09	0,18	0	0	0	
		Campo de produção de feno	Coast cross	0	0	0	1.603,66	0,16	0,34	0	0	0
		Campo de produção de outras forrageiras	Cana e sorgo	605,74	0,06	0,54	290,42	0,03	0,06	0	0	0
	Áreas antrópicas agrícolas	Pastagem natural	Pastagem destinada à pecuária extensiva	68.953,40	6,90	61,66	201.099,39	20,11	43,04	130.858,53	13,09	23,19
Pastagem cultivada		Pastagem destinada a pecuária intensiva, com rotação de pasto, irrigação e melhoramento genético	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Silvicultura		Formações arbóreas, disciplinadas e homogêneas quanto às essências fornecedoras de matéria-prima	292,94	0,03	0,26	3.864,11	0,39	0,83	0	0	0	
		Formações com espécies florestais nativas e/ou exóticas para fins de proteção e embelezamento da paisagem	1.712,07	0,17	1,53	18.931,11	1,89	4,05	0	0	0	
Solo exposto		Exposição indesejada do subsolo	943,70	0,09	0,84	2.002,41	0,20	0,43	3.396,62	0,34	0,60	
Viveiro de mudas		Produção de mudas de frutíferas, essências e ornamentais	218,14	0,02	0,20	808,52	0,08	0,17	0	0	0	
Subtotal			75.193,97	7,52	67,24	256.840,68	25,68	54,98	134.255,15	13,43	23,79	

Tabela 4. Continuação...

Table 4. Continued...

Nível	Classes	Atributos	APP de nascentes		APP de cursos d'água	APP de topos de morro					
			Área (m ²)	Área (ha)	Área (%)	Área (m ²)	Área (ha)	Área (%)	Área (m ²)	Área (ha)	Área (%)
Áreas antrópicas não agrícolas	Arborização urbana	Palmeiras, frutíferas e outras árvores e arbustos isoladas ou em alamedas	885,56	0,09	0,79	7.882,01	0,79	1,69	0	0	0
	Edificações	Prédio principal, residências, salas de aula, laboratórios, alojamentos, ginásios esportivos, instalações zootécnicas, laticínio, cooperativa etc.	204,47	0,02	0,18	2.556,73	0,26	0,55	2,35	0,00	0,00
	Estradas pavimentadas	Vias de rodagem interna	106,43	0,01	0,10	866,35	0,09	0,19	0	0	0
	Estradas não pavimentadas	Vias de rodagem interna	1.558,91	0,16	1,39	11.779,63	1,18	2,52	3.973,24	0,40	0,70
Áreas antrópicas não agrícolas	Extração mineral	Jazida mineral de saibro	0	0	0	256,54	0,03	0,05	0	0	0
	Jardim	Áreas de embelezamento da paisagem	22,80	0,00	0,02	489,34	0,05	0,10	0	0	0
	Rodovia ES-482	Via de rodagem estadual	799,82	0,08	0,72	2.390,86	0,24	0,51	0	0	0
Subtotal			3.577,99	0,36	3,20	26.221,46	2,62	5,61	3.975,59	0,40	0,70
Áreas naturais	Árvores e arbustos isolados	Angicos, paus-d'alho e outras árvores individualizadas	1.395,39	0,14	1,25	7.657,18	0,77	1,64	4.817,98	0,48	0,85
	Brejo	Pântano alagado sem a presença de vegetação arbustiva e árvores	18.055,71	1,81	16,15	88.481,02	8,85	18,94	0	0	0
	Campo sujo ou capoeira	Arbustos e subarbustos sem a presença de árvores altas	938,31	0,09	0,84	8.484,46	0,85	1,82	35.341,55	3,53	6,26
	Campo livre	Áreas sem uso específico, coberta por vegetação graminoide e herbácea	1.066,10	0,11	0,95	23.658,24	2,37	5,06	0	0	0
	Formações rochosas	Afloramento rochoso	160,31	0,02	0,14	160,31	0,02	0,03	149,05	0,01	0,03
	Fragmentos florestais	Formações florestais em sucessão/regeneração	11.304,58	1,13	10,11	34.821,92	3,48	7,45	385.702,96	38,57	68,36
Subtotal			32.920,40	3,29	29,44	163.263,13	16,33	34,95	426.011,55	42,60	75,50
Água	Aquicultura	Viveiros destinados ao cultivo de organismos aquáticos (lâmina d'água)	0	0	0	8.481,60	0,85	1,82	0	0	0
	Barragem/Lago/Lagoa	Represamentos artificiais d'água	0	0	0	7.246,80	0,72	1,55	0	0	0
	Cursos d'água	Córregos e canais	134,29	0,01	0,12	5.132,62	0,51	1,10	0	0	0
Subtotal			134,29	0,01	0,12	20.861,02	2,09	4,47	0,00	0,00	0,00
Total			111.829,65	11,18	100,00	467.186,3	46,72	100,00	564.242,29	56,42	100,00

CONFRONTO DO USO E COBERTURA DA TERRA COM AS APPs DO IFES-Campus de Alegre

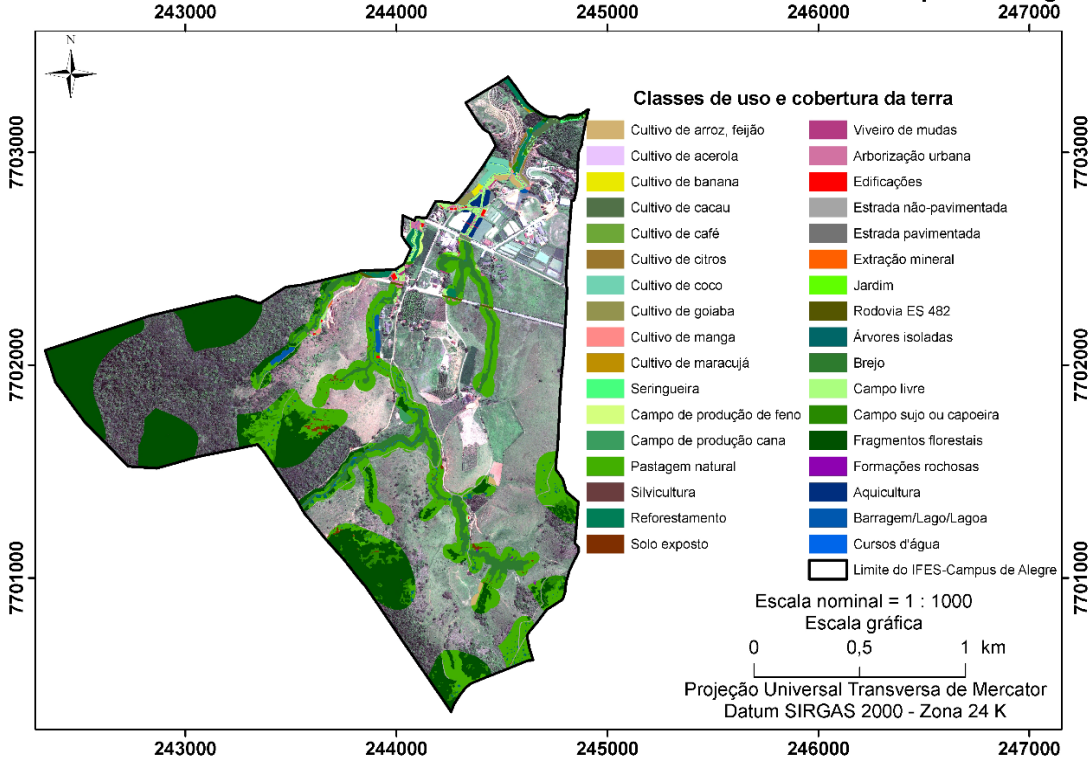


Figura 6. Mapa de confronto de uso e cobertura da terra nas APP do Ifes – Campus de Alegre.
Figure 6. Map of confrontation of use and land cover in the PPA of the Ifes - Alegre University Campus.

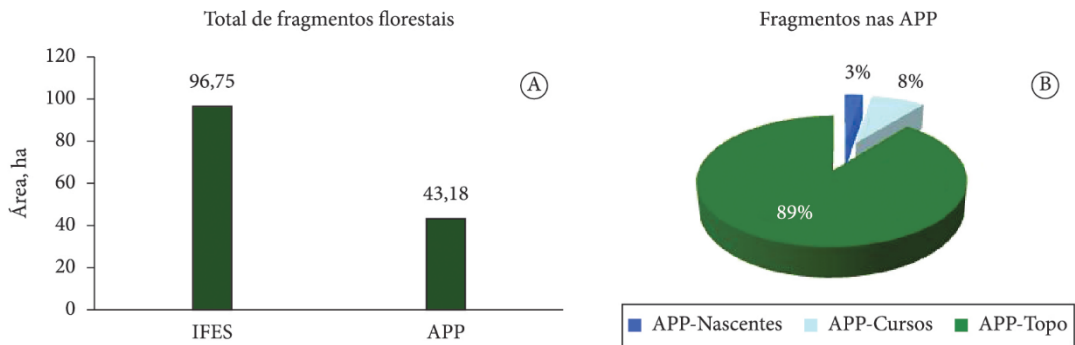


Figura 7. Fragmentos florestais: (A.) Relação entre o total de fragmentos florestais do Ifes – Campus de Alegre e o total de fragmentos florestais encontrados nas APP do Ifes – Campus de Alegre; (B.) Distribuição dos fragmentos florestais nas APP do Ifes – Campus de Alegre.
Figure 7. Forest fragments: (A.) Relationship between total forest fragments Ifes - Alegre University Campus and the total forest fragments of PPA found in the Ifes - Alegre University Campus; (B.) Distribution of forest fragments in the PPA of the Ifes - Alegre University Campus.

terra, dentro do nível áreas naturais nota-se que a classe fragmentos florestais constitui apenas 43,18 ha, distribuídos da seguinte forma: 1,13 ha nas APP de nascentes, 3,48 ha nas APP de cursos d’água e 38,57 ha nas APP de topos de morro (Figuras 7A e 7B).

3. CONCLUSÕES

As APP totalizam 34,33% da área do Ifes – Campus de Alegre, ocupando 114,32 ha de extensão. As APP de topos de morro e dos cursos d’água tributários são

as que ocupam maior área e as APP de cursos d'água são as mais atingidas pelos impactos antropogênicos. As principais classes responsáveis por conflitos são a pastagem natural e as estradas não pavimentadas.

STATUS DA SUBMISSÃO

Recebido: 5 maio, 2013

Aceito: 24 mar., 2015

AUTOR(ES) PARA CORRESPONDÊNCIA

Jéferson Luiz Ferrari

Departamento de Desenvolvimento Educacional,
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Espírito Santo – IFES,
CEP 29500-000, Alegre, ES, Brasil
e-mail: ferrarijl@ifes.edu.br

REFERÊNCIAS

- Alarcon GG, Beltrame AV, Karam KF. *Conflitos de interesse entre pequenos produtores rurais e a conservação de áreas de preservação permanente na mata atlântica*. *Revista Floresta* 2009; 40(2): 295-310.
- Alves T So, Oliveira PTS, Rodrigues DBB, Ayres FM. *Delimitação automática de bacias hidrográficas utilizando dados SRTM*. *Engenharia Agrícola* 2010; 30(1): 46-57.
- Bergon M, Townsend RC, Harper LJ. *Ecology from individuals to ecosystems*. Oxford: Blackwell Publishing; 2006.
- Borges LAC, Rezende JLP. *As áreas protegidas no interior de propriedades rurais: a questão das APP e RL*. *Floresta e Ambiente* 2011; 18(2): 210-222. <http://dx.doi.org/10.4322/floram.2011.040>.
- Brasil. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. *Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências* [online]. 2012 [citado em 2012 nov. 7]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm
- Environmental Systems Research Institute - ESRI. *ArcGIS professional GIS for the desktop, versão 9.3* [online]. 2008 [citado em 2012 nov. 7]. Disponível em: http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.3/index.cfm?TopicName=An_overview_of_Mobile_GIS
- Ferrari JL. *Avaliação de geotecnologias para subsidiar o mapeamento do uso e cobertura da terra no Instituto Federal do Espírito Santo – campus de Alegre* [tese]. Campos dos Goytacazes, RJ: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; 2012.
- GeoEye. *Inovative geospatial products & solutions provider* [online]. [citado em 2012 nov. 7]. Disponível em: http://www.sat.cnpm.embrapa.br/conteudo/missao_geoeeye.php
- Hott MC, Guimarães M, Miranda EE. *Método para determinação de áreas de preservação permanente em topo de morros para o estado de São Paulo, com base em geoprocessamento*. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite; 2004.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. *Manual técnico de uso da terra*. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE; 2006.
- Jensen J. *Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres*. São José dos Campos, SP: Parênteses; 2009.
- Lang S, Blaschke T. *Análise da paisagem com SIG*. São Paulo: Oficina de Textos; 2009.
- Nascimento HEM, Laurance WF. *Efeitos de área e de borda sobre a estrutura florestal em fragmentos de floresta de terra-firme após 13-17 anos de isolamento*. *Acta Amazonica* 2006; 36(2): 183-192. <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672006000200008>.
- Nascimento MC, Soares VP, Ribeiro CAAS, Silva E. *Uso do geoprocessamento na identificação de conflito de uso da terra em áreas de preservação permanente na bacia do rio Alegre, Espírito Santo*. *Ciência Florestal* 2005; 15(2): 207-220.
- Oliveira FS, Soares VP, Pezzopane JEM, Gleriani JM, Lima GS, Silva E et al. *Identificação de conflito de uso da terra em áreas de preservação permanente no entorno do Parque Nacional do Caparaó, Estado de Minas Gerais*. *Revista Árvore* 2008; 32(5): 899-908. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622008000500015>.
- Ormond JGP. *Glossário de termos usados em atividades agropecuárias, florestais e ciências ambientais*. Rio de Janeiro: BNDES; 2006.
- Paiva YG, Silva KR, Pezzopane JEM, Almeida AQ, Cecílio RA. *Delimitação de sítios florestais e análise de fragmentos pertencentes na bacia do Rio Itapemirim*. *Idesia* 2010; 28(1): 17-22.
- Ribeiro CAAS, Soares VP, Oliveira MAS, Gleriani JM. *O desafio da delimitação de áreas de preservação permanente*. *Revista Árvore* 2005; 29(2): 203-212. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622005000200004>.
- Serigatto EM. *Delimitação automática das áreas de preservação permanente e identificação dos conflitos de uso da terra na bacia hidrográfica do rio Sepotuba-MT* [tese]. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa; 2006.
- Sparovek G, Barreto AGOP, Klug ILF, Papp L, Lino J. *A revisão do código florestal brasileiro*. *Novos Estudos CEBRAP* 2010a; 89(1): 111-135.
- Sparovek G, Berndes G, Klug ILF, Barreto AGOP. *Brazilian agriculture and environmental legislation: status and future challenges*. *Environmental Science & Technology* 2010b; 44(16): 6046-6053. <http://dx.doi.org/10.1021/es1007824>. PMID:20704198.
- United States Geological Survey - USGS. *Global elevation digital model of the advanced spaceborne thermal emission and reflection radiometer* [online]. [citado em 2012 nov. 7]. Disponível em: <http://www.jspacesystems.or.jp/ersdac/GDEM/E/4.html>