



GRAU DE DEGRADAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAVEIRAS PELO DIAGNÓSTICO FÍSICO-CONSERVACIONISTA

Gustavo Luis Jarenkow – gjarenkow@hotmail.com

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/CAV, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

Av. Luís de Camões, 2090 - Conta Dinheiro

88520-000 – Lages – Santa Catarina

Cyntia Ely – cyntiaely_10@hotmail.com

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/CAV, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

Sandy Bernardi Falcadi Tedesco Girotto – sandy_girotto@hotmail.com

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/CAV, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

Ricardo Mancilio Vieira – ricardovieira_ea@hotmail.com

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/CAV, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

Renan Luiz Franchini – renan_franchini@hotmail.com

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/CAV, Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária

Resumo: O presente trabalho objetivou qualificar e quantificar, por meio do Diagnóstico Físico-Conservacionista (DFC) os índices de degradação da bacia hidrográfica do rio Caveiras, avaliando fatores como cobertura vegetal e atual, proteção da cobertura atual do solo, declividade média, erosividade da chuva, potencial de erosividade do solo, densidade de drenagem e balanço hídrico. A bacia hidrográfica do rio Caveiras possui extensão de aproximadamente 2.412,09 km² e é uma sub-bacia da bacia hidrográfica do rio Canoas ambas localizadas no estado de Santa Catarina. O diagnóstico físico-conservacionista fornece o grau de deterioração de uma bacia hidrográfica, como subsídio ao planejamento e gestão da mesma. Com o somatório dos índices de cada parâmetro avaliado, obteve-se que a bacia em questão, apresenta, uma deterioração relativa, com mais da metade de sua área em condições divergentes das ideais. Desta forma, áreas que se encontram degradadas devem ser recuperadas. No entanto, há áreas que devem ser mantidas com mesmo uso, pois compreendem áreas utilizadas de forma correta e há regiões que devem ser preservados.

Palavras-chave: Diagnóstico Físico-Conservacionista; Índice de degradação; Bacia hidrográfica do rio Caveiras.



DETERIORATION LEVEL OF WATERSHED OF THE CAVEIRAS RIVER USING THE PHYSICAL-CONSERVATIONIST DIAGNOSIS

Abstract: This study aimed to qualify and quantify, through the physical-conservationist diagnosis (PCD) the degradation index of the watershed of Caveiras river, evaluating factors such as plant and current coverage, protection of current land cover, average slope, rainfall erosivity, potential soil erosion, drainage density and water balance. The catchment area of the river Caveiras has a length of approximately 2412.09 km² and is a sub-watershed of the hydrographic basin of the Canoas river both located in the state of Santa Catarina. The physical-conservationist diagnosis (PCD) provides the degree of deterioration of a watershed, as subsidy to planning and management of it. With the sum of the contents of each parameter measured, it was found that the watershed in question has a relative deterioration, with more than half of its area differing in ideal conditions. Thus, areas that are degraded must be recovered. However, there are areas that should be kept with the same use as they include areas used correctly and there are regions that should be preserved.

Keywords: Physical-conservationist diagnosis; Degradation index; Caveiras river basin.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o conceito “bacia hidrográfica” é uma das referências espaciais mais comuns nos estudos físico-territoriais ou de projetos, não só em função de suas características naturais, como também por sua presença em grande parte da legislação ambiental vigente, tornando-se ferramenta de planejamento territorial e ambiental no Brasil (RODRIGUES & ADADI, 2005).

O homem, ao interagir com a natureza, provoca impactos ao meio ambiente que podem ser percebidos através da redução da cobertura vegetal, do aumento das áreas impermeabilizadas, da presença e ampliação de processos erosivos, do assoreamento e da contaminação dos cursos d'água (DAS NEVES, 2012).

Com a degradação ambiental nas bacias hidrográficas, gerada pelos diferentes usos do solo, é necessário o seu manejo adequado. Para tanto, é preciso observar, rigorosamente, a localização, o estado atual e o estado pretendido, adequando as explorações de maneira correta. Uma ferramenta que pode ser útil na elaboração de diagnósticos ambientais é a metodologia do Diagnóstico Físico-Conservacionista (DFC), que levanta os problemas da bacia, identifica os conflitos e permite identificar soluções em todos os níveis, integrando conclusões e recomendações para a recuperação total do meio ambiente.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo qualificar e quantificar, através do diagnóstico físico-conservacionista os índices de degradação da bacia hidrográfica do rio Caveiras, avaliando fatores como cobertura vegetal e atual, proteção da cobertura atual do solo, declividade média, erosividade da chuva, potencial de erosividade do solo, densidade de drenagem e balanço hídrico.

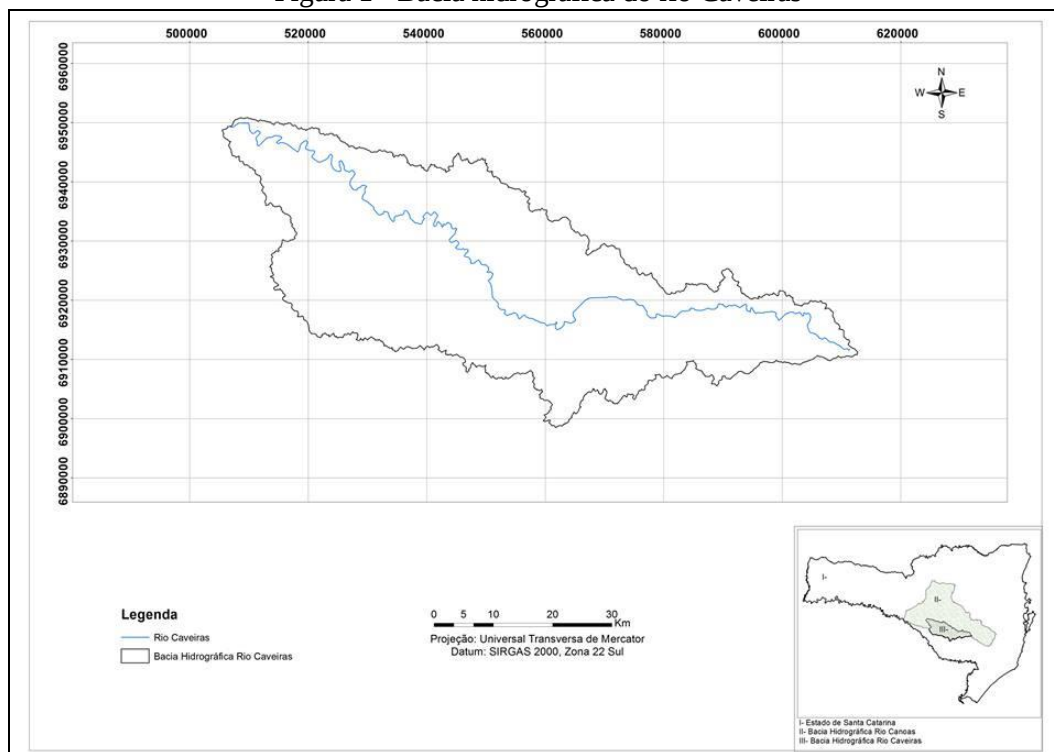
2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

A Bacia Hidrográfica do Rio Caveiras possui extensão de aproximadamente 2.412,09 km² e situa-se entre 27°34'49" S e 50°56'3" W, com altitude variando de 763 m à 1.724 m. A bacia

hidrográfica do rio Caveiras é uma sub-bacia da bacia hidrográfica do rio Canoas ambas localizadas no estado de Santa Catarina, conforme mostra a Figura 1.

Figura 1 - Bacia hidrográfica do rio Caveiras



2.2. Diagnóstico Físico-Conservacionista

O diagnóstico físico-conservacionista (DFC) fornece o grau de deterioração de uma bacia hidrográfica, como subsídio ao planejamento e gestão da mesma. O potencial de degradação é representado por meio de parâmetros numéricos, que estabelecem o padrão de melhores e piores condições ambientais, propiciando uma análise quantitativa quanto à conservação dos recursos (CARVALHO, 2004; DAS NEVES, 2012).

A metodologia utilizada foi adaptada de Beltrame (1994), que considera quatro fatores naturais, dos quais definem sete parâmetros indicadores do estado físico da bacia (Tabela 1).

Tabela 1 – Fatores naturais e parâmetros do DFC.

Fatores	Parâmetros
Vegetação	a) Grau de semelhança entre a cobertura vegetal atual e a cobertura vegetal original da bacia (CO);
	b) Grau de proteção da cobertura vegetal (CA);
Clima	c) Erosividade da Chuva (E);
	d) Balanço hídrico da bacia (BH);
Características Geológicas e Pedológicas	e) Potencial erosivo do solo (PE);
	f) Densidade de Drenagem (DD);
Características do Relevo	g) Declividade Média (DM).

Fonte: Adaptado de Das Neves (2012).

Os parâmetros do DFC são determinados individualmente e ponderados de acordo com a Equação 1. O parâmetro E_f representa o fator geral de conservação ou degradação da bacia.

(1)

$$E_f = CO_a + CA_b + DM_c + E_d + PE_e + DD_f + BH_g$$

As variáveis CO, CA, DM, E, PE, DD e BH são os parâmetros de ponderação aos quais são atribuídos índices obtidos em tabelas próprias, de acordo com a avaliação que se procede no parâmetro. Os símbolos a, b, c, d, e, f e g representam os índices que expressam o grau de conservação ou degradação de cada parâmetro fatorial de ponderação, de modo que a equação 1 possa produzir o índice geral.

Cobertura vegetal original e atual (CO)

O parâmetro CO procura ponderar o grau de semelhança entre a cobertura vegetal original e a atual. A principal dificuldade para determinar este parâmetro está no estabelecimento da condição inicial da vegetação da bacia. A técnica adotada neste trabalho foi avaliar subjetivamente documentos que fazem referência ao estado original da vegetação na Região Sul do Brasil (IBF, 2014).

O bioma Mata Atlântica ocupa uma área de 1.315.460 km², correspondente a 15% do território nacional e é constituída principalmente por mata ao longo da costa litorânea, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul. Sua cobertura original abrangia 100% do estado de Santa Catarina, Espírito Santo e Rio de Janeiro e menores porcentagens de outros estados. Assim sendo, a cobertura vegetal original a bacia do rio Caveiras seria totalmente constituída por formações florestais referentes ao bioma Mata Atlântica.

A cobertura atual foi avaliada sobre um mapa de uso e ocupação do solo, obtido por classificação supervisionada de imagem do sensor LANSAT TM5, de outubro de 2011, disponibilizada pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), na resolução horizontal de 30 m.

O grau de semelhança atribuído refere-se às características de densidade da cobertura vegetal, não se considerando a semelhança botânica entre as espécies originais e atuais (BELTRAME, 1994). A Tabela 2 apresenta os níveis qualitativos de semelhança e graus quantitativos de semelhanças entre a cobertura vegetal original e atual de uma bacia hidrográfica.

Tabela 2 – Níveis e graus de semelhanças entre a cobertura vegetal original e atual de uma bacia hidrográfica.

Grau de Semelhança	Índice Fatorial	Níveis
81- 100 %	CO1	Altamente Semelhante
61- 80 %	CO2	Semelhantes
41 – 60 %	CO3	Mediamente Semelhante
21 – 40 %	CO4	Baixa Semelhança
0 – 20 %	CO5	Nenhuma Semelhança

Fonte: Adaptado de Marnr (1978).

Proteção da cobertura vegetal atual (CA)

A proteção da cobertura vegetal atual do solo define o grau de proteção do solo proporcional pelo tipo de cobertura existente. É uma classificação qualitativa que varia de 0 (zero) – não há proteção do solo, a 1 (um) – a cobertura vegetal oferece total proteção ao solo, conforme Tabela 3 (Das Neves, 2012). Este parâmetro é determinado a partir das áreas com as diferentes classes de coberturas do solo e relacioná-las com os índices de proteção.

Tabela 3 - Índice de proteção do solo e simbologia para enquadramento no DFC.

Índice de proteção total	Índice Fatorial
1,0	CA1
0,8 – 0,99	CA2
0,6 – 0,79	CA3
0,4 – 0,59	CA4
0,2 – 0,39	CA5
0,0	CA6

Fonte: Adaptado de Beltrame (1994).

Declividade média (DM)

A Declividade Média (DM) é uma característica do relevo de uma bacia e pode ser obtida pela Equação 2. Nesta equação, L é o comprimento total das curvas de nível da bacia, DN o desnível ou equidistância entre as curvas de nível e A área da bacia. Estas variáveis foram obtidas em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG) por meio do aplicativo *Arc Gis 10.1*. As classes quantitativas de declividade, as classes de relevo e a simbologia para o enquadramento no DFC estão na Tabela 4.

(2)

$$DM = \frac{L \times D_N}{A}$$

Tabela 4 - Classes de declividades, relevo e simbologia.

Declividade (%)	Classe de relevo	Índice Fatorial
0 – 3	Plano	DM1
3 – 8	Suave ondulado	DM2
8 – 20	Ondulado	DM3
20 – 45	Forte ondulado	DM4
45 – 75	Montanhoso	DM5
> 75	Escarpado	DM6

Fonte: Adaptado de EMBRAPA (2004).

Erosividade da chuva (E)

A erosividade da chuva é a capacidade potencial das chuvas em provocar erosão em um solo desprotegido. O índice de erosividade foi calculado pela Equação (3) de Bertoni e Moldenhauer (BERTONI & LOMBARDI, 1993).

(3)

$$E = 6,886 \times \left(\frac{p^2}{p} \right)^{0,85}$$

Onde, E é a erosividade média mensal ($t \text{ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1}$), p é a precipitação média mensal (mm) e P é a precipitação média anual (mm).

Tabela 5 - Índices de erosividade para o estado de Santa Catarina.

Índice de erosividade ($t\ mm\ ha^{-1}\ h^{-1}$)	Qualificação da erosividade	Índice Fatorial
< 599,04	Débil	E1
599,05 – 675,48	Média	E2
675,49 – 751,91	Forte	E3
751,92 – 828,33	Muito forte	E4
> 828,33	Excessiva	E5

Fonte: Lago (2000).

A Tabela 5 apresenta os índices de erosividade para o estado de Santa Catarina. Para a determinação deste índice foram obtidos dados pluviométricos da estação pluviométrica da EPAGRI de Lages (código 02750005), localizada na Latitude: 27°08'S; Longitude: 50°34'W; Altitude 937 m, e do período de 1961-1990.

Potencial de erosividade do solo (PE)

Esse parâmetro traz considerações e características a partir da vulnerabilidade do solo à erosão. O solo apresenta diversas características que evidenciam a sua maior ou menor suscetibilidade. Para a determinação deste parâmetro utilizaram-se os mapas de classes de solo, em escala 1:250.000 de EMBRAPA (2004), de declividade, gerado a partir do MDT em escala 1:120.000 e de uso e ocupação do solo. Os mapas foram sobrepostos para gerar as áreas de cada classe de uso e ocupação do solo com potenciais de erosividade.

Os índices do potencial erosivo e a simbologia foram baseados de acordo com Salomão (2007), conforme Tabela 6.

Tabela 6 - Índices de potencial de erosão.

Potencial erosivo	Índice do potencial erosivo	Índice Fatorial
Baixo	0,0 – 0,21	PE1
Moderado	0,21 – 0,4	PE2
Moderado a alto	0,41 – 0,6	PE3
Alto	0,61 – 0,8	PE4
Muito alto	0,81 – 1,0	PE5

Fonte: Salomão (2007).

Densidade de drenagem (DD)

Conforme Christofletti (1974), a densidade de drenagem relaciona o comprimento total dos canais de escoamento com a área da bacia hidrográfica. Em locais onde a infiltração é baixa, há melhores condições para o escoamento superficial e a esculturação de canais. Entre rochas de granulação fina, há elevada densidade de drenagem. Baixa densidade de drenagem ocorre em bacias onde ocorrem rochas de granulação grossa (CARVALHO, 2004).

Tabela 7 - Classificação dos valores de densidade de drenagem.

Densidade de Drenagem (km/km^2)	Qualificação	Índice Fatorial
< 0,5	Baixa	DD1
0,5 – 2,00	Mediana	DD2
2,00 – 3,50	Alta	DD3
> 3,50	Muito alta	DD4

Fonte: Beltrame (1994).



Balanço hídrico (BH)

O balanço hídrico é a relação das entradas e saídas de água de um sistema. Neste caso, utilizou-se a precipitação como entrada e a evapotranspiração como a saída de água da bacia hidrográfica do Rio Caveiras.

Uma das formas de se contabilizar o balanço de água no solo é por meio do método proposto por Thornthwaite & Mather (1955), denominado de Balanço Hídrico Climatológico. O balanço hídrico foi determinado a partir de dados coletados da estação pluviométrica da EPAGRI de Lages (código 02750005), da série histórica dos anos de 1960 a 1990.

A Tabela 8 apresenta a classificação qualitativa dos valores de balanço hídrico e seus respectivos símbolos.

Tabela 8 - Classificação qualitativa dos valores de balanço hídrico.

Balanço hídrico	Qualificação	Índice Fatorial
Sem deficiência e excedente hídrico superior a 1500 mm/ano	Muito alto	BH1
Sem deficiência e excedente hídrico entre 750 e 1500 mm/ano	Alto	BH2
Sem deficiência hídrica e excedente hídrico até 750 mm/ano	Médio	BH3
Com deficiência hídrica, pelo menos em mês/ano qualquer excedente	Baixo	BH4

Fonte: Beltrame (1994).

2.3. Resultado do Diagnóstico Físico-Conservacionista

Para se determinar o grau de deterioração da bacia hidrográfica do rio Caveiras, foram somados os índices dos parâmetros analisados. De acordo com as classificações utilizadas, o valor mínimo possível de ser obtido na fórmula descritiva é 7 (somatório de todos os índices mínimos iguais a 1) o que representa o melhor estado físico-conservacionista; o valor máximo possível de se obter na fórmula descritiva é 35 (somatório de todos os índices com valores máximos), que representa o pior estado físico-conservacionista, dados obtidos por meio da Tabela 9.

Tabela 9 - Índices de máximos e mínimos.

Símbolo	Descrição
E(F)	Estado físico conservacionista
Coa	“a” é o índice do parâmetro, que varia de 1 – altamente semelhante a 5 – nenhuma semelhança
CAb	“b” é o índice do parâmetro, que varia de 1 – alta proteção a 6 – nenhuma proteção
DMc	“c” é o índice do parâmetro, que varia de 1 – plano a 6 – montanhoso
Ed	“d” é o índice do parâmetro que varia de 1 – débil a 5 – excessiva
PEe	“e” é o índice do parâmetro que varia de 1 – baixo a 5 – muito alto
DDf	“f” é o índice do parâmetro que varia de 1 – baixo a 4 – muito alta
BHg	“g” é o índice do parâmetro que varia de 1 – muito alto a 4 – baixo

Fonte: Elaborado a partir de Das Neves (2012).

Com estes valores mínimo de 7 e máximo de 35, determinou-se os percentuais de deterioração (y), utilizando a equação da reta “ $y=ax+b$ ”, em que y varia de 0 a 100% da deterioração, descritos na Tabela 10. Os valores mínimos x e máximos x’ (7 e 35, respectivamente) definem os valores do modelo a e b.



Tabela 10 - Critérios de deterioração da bacia hidrográfica.

Grau de Deterioração (%)	Estado da bacia
90 – 75	Condição ideal
74 – 60	Ligeiramente ideal
59 – 45	Menos da metade difere das condições ideais
44 – 30	Mais da metade difere das condições ideais
29 – 15	Mais de 3/8 difere das condições ideais
14 – 0	Totalmente diferente das condições ideais

Fonte: Adaptado Da Rocha (1991).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

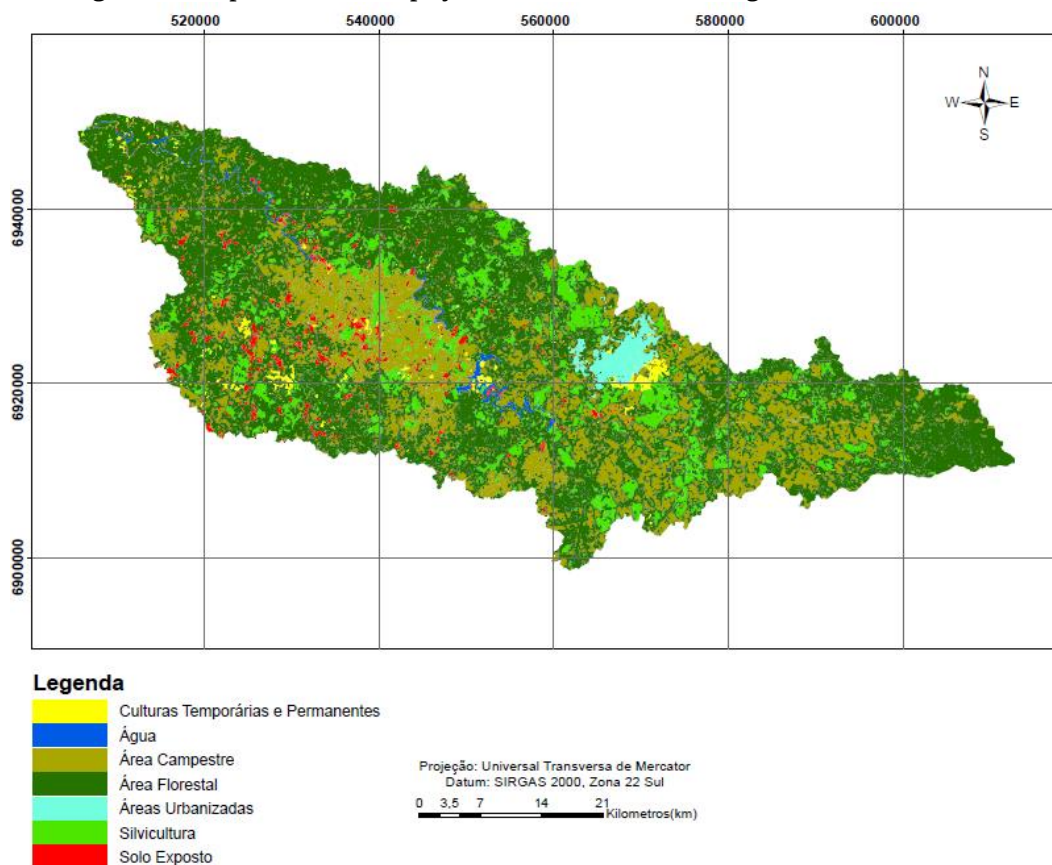
3.1. Diagnóstico Físico-Conservacionista

Grau de semelhança entre a cobertura vegetal original e a atual (CO)

Como o desmatamento tornou-se intenso após o período de urbanização, o bioma se encontra em um alto risco de extinção, e para preservação dos remanescentes florestais restantes, faz-se necessário realizar estudos de parâmetros da cobertura vegetal original e atual.

A Figura 2 ilustra o uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do rio Caveiras. A cobertura de vegetação original era de 2.412,09 km², considerando que toda a bacia se encontrava intacta, e por meio da análise do mapa, verificou-se que, a área vegetal atual é de 1.307,02 km², perfazendo 54,2% de remanescentes florestais na região, compreendendo um nível mediantemente semelhante (CO3).

Figura 2 - Mapa de uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do rio Caveiras.



Proteção da cobertura vegetal atual (CA)

De modo geral, esta bacia é pouco antropizada, com baixa densidade demográfica e predominância de campos e florestas. A atividade de silvicultura é o principal fator de mudança na cobertura vegetal, isto pode ser identificado na Tabela 11. O índice de proteção total de 0,81 encontrado embasa esta afirmação, indicando que a cobertura vegetal oferece boa proteção ao solo (CA2).

Tabela 11 - Tipos de uso do solo e índice de proteção do solo, por área de cada classe.

Cobertura do solo	A (km²)	Índice de proteção	Superfície reduzida	Índice de proteção total
Área campestre	624,35	0,8	499,48	0,81
Área florestal	1307,02	0,9	1176,32	
Áreas urbanizadas	36,91	0,2	7,38	
Culturas temporárias e permanentes	33,80	0,4	13,52	
Silvicultura	309,22	0,7	216,45	
Solo exposto	78,79	0,2	15,76	
Total	2390,09		1928,91	

Declividade média (DM)

A declividade média da bacia hidrográfica do rio Caveiras é de 12% (DM3), o desnível e o comprimento total das curvas de nível são de 20 m e 14.753,46 km, respectivamente, sendo



considerado relevo ondulado característica justificável devido a bacia estar situada em região serrana. A principal limitação destes relevos é a sua moderada fragilidade ambiental, condicionada principalmente pela inclinação do terreno, que os torna brandamente suscetíveis à erosão.

Erosividade da Chuva (E)

A partir da metodologia, chegou-se a um índice de erosividade da chuva de 645,03 t mm ha⁻¹ h⁻¹, sendo considerada de qualificação média (E2). Portanto, pode-se considerar que, a habilidade da chuva em causar erosão nesta bacia é baixa.

Potencial de erosividade do solo (PE)

Com base na matriz de potencial erosivo, foi organizado a integração dos dados de erodibilidade na bacia hidrográfica do rio Caveiras, sendo esta, dividida em cinco classes diferentes. As classes foram definidas utilizando o critério de quanto mais plano o relevo, menor a chance de erosão do solo. A classe de potencial erosivo baixo, por exemplo, apresenta solos com processos erosivos baixos.

Tabela 12 - Índice do potencial erosivo da bacia hidrográfica do rio Caveiras.

Classe do potencial erosivo	Área (km²)	Índice de proteção	Superfície reduzida		Índice do potencial erosivo
			Km²	%	
Baixo	187,41	0,2	37,49	1,55	0,54
Moderado	666,63	0,4	266,65	11,05	
Moderado a alto	1221,10	0,6	732,66	30,37	
Alto	333,46	0,8	266,72	11,06	
Muito alto	3,49	1,0	3,49	0,15	
Total	2412,09		1307,01		

Para obtenção do índice final do potencial erosivo do solo da bacia hidrográfica do rio Caveiras, foi elaborada a Tabela 12. Os valores da área de cada classe foram obtidos por meio do cruzamento dos mapas (Figura 2, 3 e 4). Para se determinar o índice de potencial erosivo foi necessário calcular a superfície reduzida, que representa a área de cada classe que está protegida. Assim o potencial erosivo do solo, que apresenta um índice de 0,54, é considerado moderado a alto, apresentando a simbologia PE3.

Figura 3 - Mapa de declividade da bacia hidrográfica do rio Caveiras.

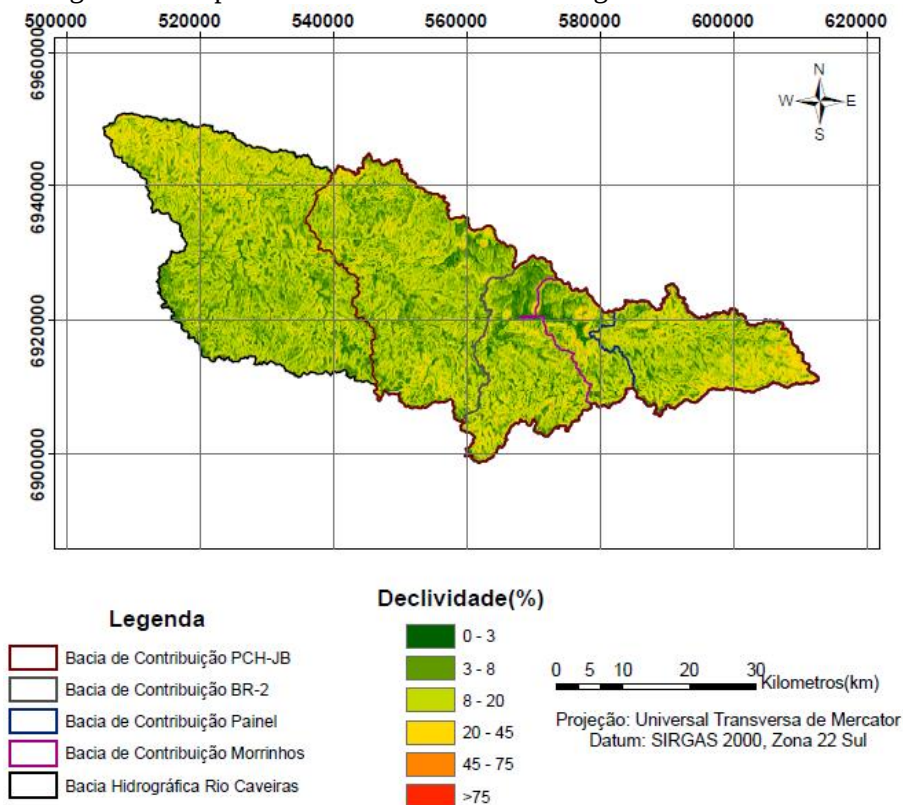
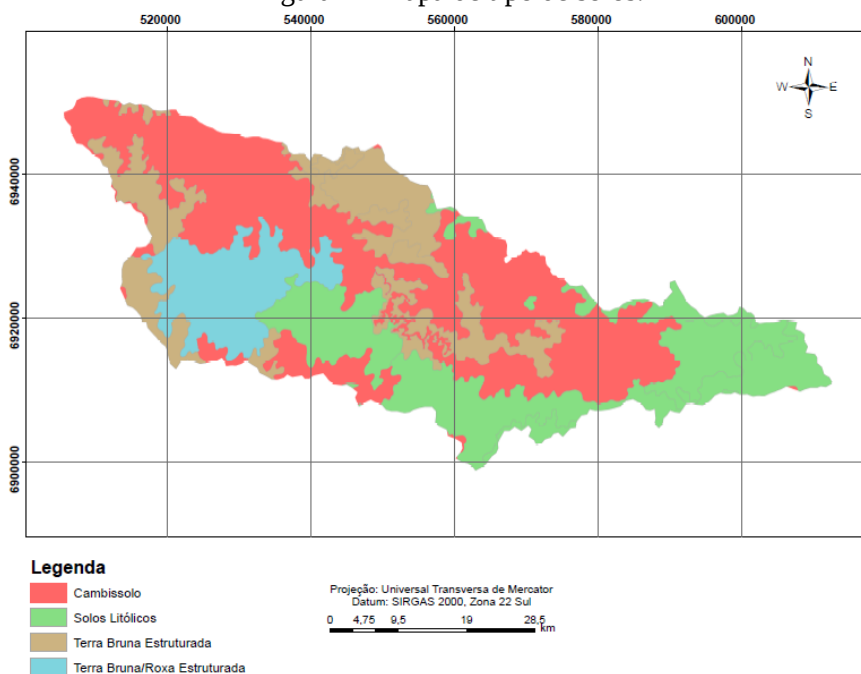


Figura 4 - Mapa de tipo de solos.





A bacia hidrográfica do rio Caveiras apresenta quatro tipos principais de solos, sendo predomínio de Cambissolo, Solos Litólicos, Terra Bruna Estruturada e Terra Bruna/ Roxa Estruturada, respectivamente.

Densidade de drenagem (DD)

Utilizando-se da metodologia descrita, foi determinado que a densidade de drenagem desta bacia é de 0,75 km/km² (DD2), sendo que o comprimento total dos canais da bacia é de 1.822,40 km.

Balanço Hídrico (BH)

Os valores da precipitação, evapotranspiração e sua diferença, ou seja, o excedente hídrico da bacia hidrográfica do rio Caveiras está expressa na Tabela 13. O excedente hídrico total é de 725,7 mm/ano, sendo assim, considerado sem deficiência hídrica e com excedente hídrico médio, apresentando simbologia BH3.

Tabela 13 - Balanço hídrico da bacia hidrográfica do rio Caveiras.

Mês	Precipitação (mm)	Evapotranspiração (mm)	Excedente hídrico (mm)
Janeiro	156,9	122,6	34,3
Fevereiro	182,6	116,0	66,7
Março	134,5	98,2	36,3
Abril	77,0	69,0	8,0
Maio	80,2	49,6	30,6
Junho	124,8	36,9	87,9
Julho	176,6	39,4	137,2
Agosto	139,8	47,8	92,0
Setembro	152,4	59,7	92,7
Outubro	159,5	78,9	80,7
Novembro	135,0	97,1	37,9
Dezembro	139,1	117,6	21,5

3.2. Resultados do diagnóstico físico conservacionista

A Tabela 14 apresenta os resultados obtidos no estudo de deterioração da bacia e o somatório de todos os parâmetros.

Tabela 14 - Síntese dos símbolos dos parâmetros.

Parâmetros	Símbolos
Cobertura vegetal original	CO3
Cobertura vegetal atual do solo	CA2
Declividade média	DM3
Erosividade da chuva	E2
Potencial erosivo do solo	PE3
Densidade de drenagem	DD2
Balanço hídrico	BH3
Total	18

(4)

$$y(\%) = \frac{25}{7}x - 25$$



A Equação 4 é a equação da reta de deterioração obtida (DAS NEVES, 2012). O resultado da soma dos índices (18) representa o “x” da equação. Assim, o grau de deterioração é de 39,28% (y), o qual demonstra que o estado de deterioração da bacia encontra-se como “Mais da metade divergindo das condições ideais”.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do diagnóstico físico-conservacionista, pode-se examinar o estado de degradação que se encontra uma bacia hidrográfica. Esta metodologia é útil na elaboração de um Plano de Bacias Hidrográficas, pois auxilia na delimitação do uso e ocupação do solo, de maneira a melhorar a qualidade ambiental e consequentemente, a qualidade de vida da população e os aspectos, englobando todos os setores, como meio ambiente, legislação urbana e ambiental, habitação, saneamento, transportes, infraestrutura e patrimônio.

A bacia em questão, apresenta, segundo esta metodologia, uma deterioração relativa, com mais da metade de sua área em condições divergentes das ideais. Desta forma, estas áreas devem ser recuperadas, como exemplo, as Áreas de Preservação Permanente (APP). Por outro lado, há ainda locais que devem ser preservados, como os campos nativos naturais da região serrana de Santa Catarina e áreas de vegetação nativa. Além disso, existem áreas que devem ser mantidas com mesmo uso, pois compreendem áreas utilizadas de forma correta e que não necessitam ser retiradas ou manejadas, mas que devem ser evitados processos de alterações ou perda.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC/CAV), principalmente o apoio do Prof. Dr. Sílvio Rafaeli Neto, que nos auxiliou e incentivou no desenvolvimento do trabalho.

Os autores prestam seus agradecimentos à FAPESC (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Santa Catarina) e PROMOP (UDESC), pelo auxílio financeiro durante o período de estudo.

REFERÊNCIAS

BELTRAME, A. da V. **Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas: modelo e aplicação**. Florianópolis: UFSC, 1994.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do Solo**. 3ª ed., São Paulo: Ícone Editora, 1993.

CARVALHO, S. M. **O diagnóstico físico-conservacionista –DFC como subsídio à gestão ambiental da bacia hidrográfica do rio Quebra-Perna, Ponta Grossa – PR**. Presidente Prudente, 166 p., 2004. Tese (Doutorado em produção do espaço geográfico) - Universidade Estadual Paulista.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 1 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

DA ROCHA, J. S. M. **Manual de manejo integrado de bacias hidrográficas**. 2. ed. Santa Maria: UFSM, 1991. 181 p.

DAS NEVES, E. H. **Análise da degradação ambiental da bacia hidrográfica do Arroio Pelotas – RS, através do diagnóstico físico-conservacionista (DFC)**. Porto Alegre, 158 p., 2012. Tese (Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.



EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. ed. 2. Brasília – DF, 2006.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Nacionais. **Catálogo de Imagens**. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>> Acesso em: 14 jun. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS (IBF). **Bioma Mata Atlântica**. 2014. Disponível em: <<http://www.ibflorestas.org.br/bioma-mata-atlantica.html>>. Acesso em: 18 jun. 2016.

LAGO, J. C. **Erosividade da chuva na metade sul do Rio Grande do Sul**. Pelotas, 2000. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pelotas.

MARNR – Ministério de Ambiente y Rec. Naturales Renovables. **Instructivo para Diagnóstico Conservacionista-fase I**. Caracas, 1978.

RODRIGUES, C.; ADADI, S. Técnicas Fundamentais para o Estudo de Bacias Hidrográficas. In: VENTURI LUIS A. B. *Praticando a Geografia: técnicas de Campo e Laboratório em geografia e análise ambiental*. SP: Oficina de Textos, 2005, p. 147 -166.

SALOMÃO, F. X. T. Controle e Preservação dos Processos Erosivos. In: **Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos, Temas e Aplicações**. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. Publications in Climatology. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 1955.