



DIAGNÓSTICO FÍSICO CONSERVACIONISTA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO NICOLAU-PIAUI

Cristiane Maria Cordeiro Santiago^(a), Marta Celina Linhares Sales^(b), Edson Vicente da
Silva^(c), Jorge Eduardo de Abreu Paula^(d)

^a Departamento de Geografia/ Universidade Estadual do Piauí - UESPI, E-mail: cristianesantiago21@gmail.com

^b Departamento de Geografia/ Universidade Federal do Ceará - UFC. E-mail: mclsales@uol.com.br

^c Departamento de Geografia/ Universidade Federal do Ceará - UFC. E-mail: cacauceara@gmail.com

^d Departamento de Geografia/ Universidade Estadual do Piauí - UESPI. E-mail: jorgeabreupaula@yahoo.com.br

Eixo: Dinâmica e gestão de bacias hidrográficas

Resumo

A Bacia hidrográfica do rio São Nicolau abrange cinco municípios do centro-norte piauiense perfazendo uma área de 5.389,8 km² do domínio semiárido. Como objetivo geral, propôs-se analisar o Estado Físico Conservacionista da BHSN. E, como objetivos específicos, Realizar a caracterização ambiental da bacia; Levantar as formas de uso e ocupação na área para verificar as formas de degradação aparente; Elaborar o Diagnóstico Físico Conservacionista para a bacia a fim de averiguar o estado de conservação/degradação que se encontra. Para tanto, foi realizado levantamento bibliográfico, uso de *softwares*, fez-se trabalhos de campo e registros fotográficos. Observou-se uma diminuição do índice de degradação nos setores A e B. Contudo, o Setor C apresentou aumento considerável do índice de degradação física no intervalo de tempo entre 1989 e 2010. Como proposta, sugere-se a criação de um comitê para a BHSN a fim de melhorar a gestão dos recursos disponíveis e evitar futuros danos irreversíveis.

Palavras chave: Bacia hidrográfica. DFC. Degradação. Conservação

1. Introdução

O processo de ocupação e uso, associados às características ambientais peculiares da região semiárida piauiense, faz da bacia hidrográfica do rio São Nicolau (BHSN) uma área relevante para investigação das suas condições atuais em termos conservacionistas.

O Diagnostico Físico Conservacionista-DFC tem a função de determinar o potencial de conservação/degradação ambiental de uma bacia a partir de fatores naturais. Sendo um meio essencial para aplicação do planejamento e para o manejo dos recursos naturais.

A BHSN está inserida na área de drenagem do rio Sambito que integra a bacia do rio Poti, no território piauiense. Ela abrange os municípios de Aroases, Assunção do Piauí, Pimenteiras, Santa Cruz dos Milagres, São Miguel do Tapuio e São João da Serra perfazendo uma área aproximada de 5.389,8 km² na região de domínio semiárido piauiense (SANTIAGO, 2014).

O rio São Nicolau, sendo um dos mais significativos afluentes da bacia hidrográfica do rio Poti (que integra a bacia Parnaibana), nasce próximo ao limite dos Estados do Piauí e Ceará e cruza o território piauiense no sentido Leste-Oeste desaguando no rio Sambito nas proximidades da cidade de Prata do Piauí-PI (figura 1).

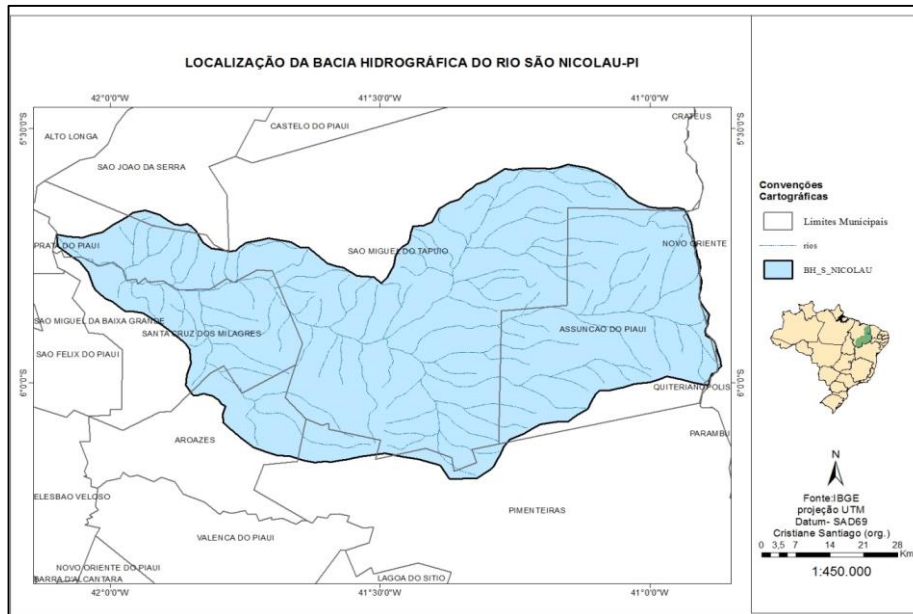


Figura 1-localização geográfica da bacia hidrográfica do rio São Nicolau-PI
Fonte: Santiago, 2014, 2016.

Com isso, este trabalho teve como objetivo geral Verificar o Estado Físico Conservacionista da BHSN. Como objetivos específicos: Realizar a caracterização ambiental da bacia; Levantar as formas de uso e ocupação na área para verificar as formas de degradação aparente; Elaborar o Diagnóstico Físico Conservacionista – DFC para a bacia a fim de averiguar o estado de conservação/degradação que se encontra.

Tendo em vista a necessidade nos dias atuais da preservação/ conservação da qualidade do ambiente, sobretudo do domínio semiárido, para a manutenção e desenvolvimento socioambiental sustentável, a pesquisa se fez de grande importância, pois espacializa informações úteis para o processo de planejamento e gestão dessa região do Piauí.

2. Materiais e Métodos

A metodologia para este estudo se baseia no Plano de Manejo de Bacias Hidrográficas, metodologia criada pelo Centro Interamericano de Desenvolvimento de Águas e Terras (CIDIAT) e, Ministério do Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (MARNR)/Venezuela visando a manutenção dos recursos hídricos, solo e vegetação em bacias hidrográficas. Ela abrange vários diagnósticos formando o DIBH - Diagnóstico

Integrado das Bacias Hidrográficas, que fornecem atributos concretos para o direcionamento racional do uso e manejo dos recursos naturais renováveis visando sua preservação (BELTRAME, 1994).

Dentre os vários diagnósticos disponíveis optou-se por utilizar como base metodológica no estudo da BHSN, o Diagnóstico Físico-Conservacionista (DFC), com adaptações necessárias às peculiaridades da área de estudo. Este faz a análise a partir de indicadores potenciais de proteção ou de degradação dos recursos naturais renováveis da bacia.

Com isso, fez-se a comparação do nível de degradação/conservação ambiental da BHSN no intervalo de tempo compreendido entre os anos 1989 e 2010, e as mudanças ocorridas nesse espaço de tempo com base no Índice de Cobertura Vegetal (ICV). O resultado dos parâmetros irão compor a fórmula descritiva final aplicada nos dois períodos de tempo indicando a variação do estado de conservação ou degradação dos recursos naturais no espaço temporal considerado. Formula descritiva final:

$$\begin{aligned} \text{EFC 1989} &= (\text{ICV1989}) + (\text{IC}) + (\text{R}) + (\text{K}) + (\text{DD}) + (\text{DM}) \\ &\quad \text{e} \\ \text{EFC 2010} &= (\text{ICV2010}) + (\text{IC}) + (\text{R}) + (\text{K}) + (\text{DD}) + (\text{DM}) \end{aligned}$$

Onde,

EFC – Estado Físico Conservacionista

ICV- Índice de Cobertura Vegetal

IC- Índice de Severidade

R- Erosividade da Chuva

K- Erodibilidade do Solo

DD- Densidade de Drenagem

DM- Declividade Média

Foi realizado o levantamento bibliográfico relacionado a temática estudada em universidades e prefeituras municipais, periódicos, dentre outros. Foram coletados dados cartográficos como *shapes*, imagens *Shuttle Radar Topography Mission - SRTM* (2010), imagens de satélites *Landsat TM* das datas de 07 de agosto de 1989 e de 07 de julho de 2010, cartas temáticas, mapas etc. Foram consultados o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Instituto de pesquisas espaciais (INPE), etc. Foram utilizadas ainda técnicas de sensoriamento remoto e fotointerpretação de imagens, e Softwares como *Arcgis 9.3* e *10.1*, *global mapper*, *Surfer 10*, conjunto de programas USUAI, de Oliveira e Sales (2016). Além disso, realizou-se trabalhos de campo e registros fotográficos dos fatos verificados.

3- Resultados e discussões

A BHSN foi dividida em setores denominados A, B e C, respectivamente, Alto, Médio e Baixo curso, a partir da hipsometria, análise do perfil longitudinal e dos limites hidrológicos da área objetivando melhor análise do ambiente em questão (figura 02).

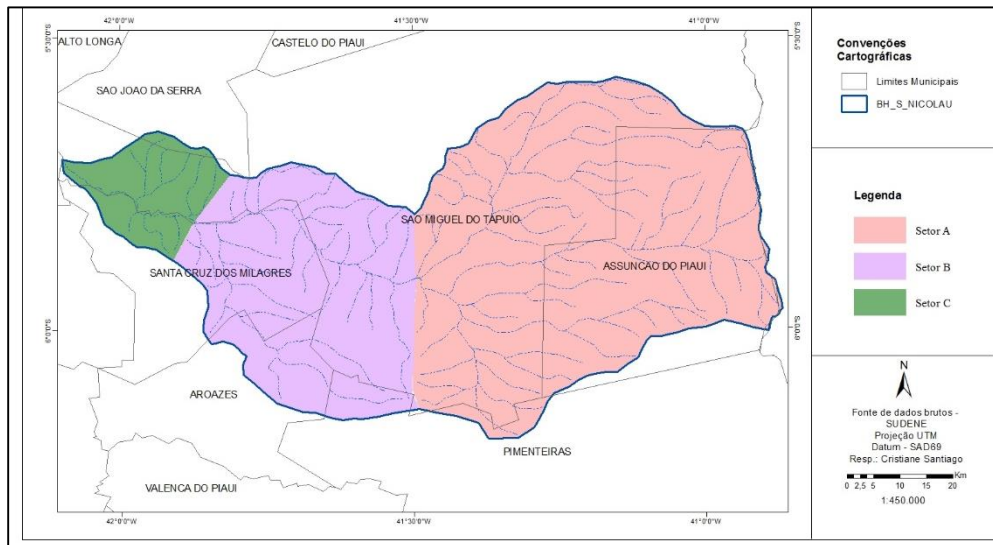


Figura 02- Setorialização da Bacia Hidrográfica do Rio São Nicolau- PI
 Fonte: Santiago, 2014

O setor A tem limites altimétricos entre 850m a 406m e totaliza uma área de 3.306,46 km²; o setor B está situado entre os limites 406m a 228m correspondendo cerca de 1.660, 17 km²; e, o setor C se encontra entre as cotas altimétricas de 228m a 50m totalizando 423,17 km². Os setores apresentam em sua gênese a formação Serra Grande, Pimenteiras, formação Cabeças, Poti e Longá. A geologia diversificada dá origem a solos como: Latossolos, Argissolos e Neossolos litólicos predominantes nesse ambiente. Estes solos sustentam tanto a vegetação da caatinga, em grande parte, mas também está presente vegetação predominante de áreas de transição, bem como, aquelas típicas do bioma cerrado. A hidrografia apresenta-se de regime intermitente, em maior parte, e de regime perene somente a partir do setor C, no que concerne aos cursos d'água com nascentes localizadas nesse setor.

Para obter o diagnóstico físico-conservacionista da bacia, foram analisados os sete parâmetros físicos e obtido em seguida a média ponderada que compôs a fórmula descritiva final a qual define os valores de degradação e conservação da BHSN.

3.1- Índice de Cobertura Vegetal (ICV)

O primeiro parâmetro está relacionado a proteção da vegetação. A cobertura vegetal é de fundamental importância na proteção do solo e evita a ocorrência de surgências de áreas degradadas. Realizou-se então, a comparação da cobertura vegetal no intervalo de tempo entre os anos de 1989 e 2010. Os valores simbolizam a situação encontrada na área. Nesse caso, quanto MAIOR for o valor de ICV, MENOR será a densidade da vegetação e consequentemente, menor a proteção ao solo.

Os níveis pluviométricos da bacia denotam maior incidência de chuvas no setor B e principalmente no setor C. E, os índices de cobertura vegetal apontaram justamente para essas áreas como sendo as que apresentam maior nível de cobertura vegetal e proteção do solo. Em

contrapartida, percebe-se uma diminuição da vegetação no intervalo de tempo analisado, que foi de 21 anos, especificamente no setor A (tabelas 1 e 2).

Tabela 01- Índice de Cobertura Vegetal (ICV) dos Setores da BH de São Nicolau em 1989.

Classes de índice de Cobertura Vegetal	Níveis	Setor A (Km²)	Setor B (Km²)	Setor C (Km²)
Muito Alto	1	97,64	26,30	0,23
Alto	2	402,97	266,31	222,66
Médio	3	752,61	538,05	144,53
Baixo	4	2.049,64	821,09	54,60
Muito Baixo	5	2,07	4,90	0,35
Média Ponderada		3,43	3,30	2,59
Índice para a Fórmula descritiva		ICV 3,43	ICV 3,30	ICV 2,59

Fonte: Santiago, 2014.

Tabela 02: Índice de Cobertura Vegetal (ICV) dos Setores da BH de São Nicolau em 2010.

Classes de índice de Cobertura Vegetal	Níveis	Setor A (Km²)	Setor B (Km²)	Setor C (Km²)
Muito Alto	1	0,26	12,97	2,66
Alto	2	66,52	596,36	85,89
Médio	3	1919,79	881,71	250,51
Baixo	4	1314,45	155,83	83,08
Muito Baixo	5	3,92	9,77	0,34
Média Ponderada		3,37	2,72	2,97
Índice para a Fórmula descritiva		ICV 3,37	ICV 2,72	ICV 2,97

Fonte: Santiago, 2014.

Houve uma redução considerável dos níveis do ICV Alto nos setores A e C, e um aumento em todos os setores do nível de ICV Médio. No ano de 1989, essa classe compreendia 1435,19 Km² de extensão, e em 2010 elevou-se para 3.052,01 km², um aumento de 1.616,82 km² de extensão de terras com cobertura vegetal Mediana.

Áreas com classes de ICV Baixa tiveram uma diminuição nos setores A e B, conseqüentemente houve aumento da cobertura vegetal nesses setores da bacia, explicado pelo crescimento da produção agrícola na região em substituição a vegetação da caatinga que, dependendo da cultura, pode fornecer maior cobertura vegetal na área.

No setor C houve um aumento de 28,48 km² de área com índice de proteção vegetal Baixo, provavelmente essa diminuição da vegetação deveu-se a atividade extrativista, expansão urbana e aumento da produção agrícola condicionada pelo desmatamento. Destaca-se ainda, que a classificação de nível de proteção vegetal Muito Alto, referente ao ano de 1989, abrangia uma área de 124,17 km² da bacia. Esse mesmo nível no ano de 2010 diminuiu para uma área de apenas 15,89 km², uma redução considerável, especialmente no setor A onde o decréscimo da cobertura vegetal chegou a 97,38 km² de extensão o que denota uma piora nas condições da proteção do solo.

3.2- Índice de Severidade do clima da Bacia (IC)

O parâmetro Severidade do clima resultou da relação entre o índice efetivo de umidade e o número de meses secos e propõe espacializar a problemática da seca nessa região, então quanto maior os níveis, maior será a ausência hídrica. Com isso, observa-se que há na bacia

presença das classes de Ic desde muito baixa severidade à média severidade. No setor A, há predomínio das classes com níveis de Severidade médio e muito baixo. Assim como no setor C, no setor B prevalece a classe de severidade muito baixa, ou seja, a predominância de um clima cuja umidade é maior, isto é, há maior incidência de chuvas e temperaturas amenas. O setor C apresenta em sua totalidade 423,17 km² com índice de severidade muito baixo.

O setor A possui cerca de 2.888,18km² de área cujo Índice de Severidade é classificada como média compreendendo a maior extensão de terras deste setor da bacia. E, 418,28 km² de extensão com índice de severidade muito baixa. O setor B, por sua vez, apresenta grande extensão de terra com Índice de Severidade muito baixa, cerca de 1363,88 km².

3.3- Análise da Erosividade da Chuva

O terceiro parâmetro da formula diz respeito a Erosividade da chuva. O índice de Erosividade da Chuva (E) foi estabelecido através de correlações totais da precipitação com a perda de solo. A mesma diz respeito a capacidade da chuva em erodir o solo.

Através da espacialização dos dados foi possível observar que no setor A, a erosividade da chuva foi considerada baixa numa extensão de terras de 199,91km²; a erosividade média se estende em grande parte da bacia; enquanto que, 883,73 km² aparece com índice de erosividade alta. O setor B apresentou níveis maiores de erosividade da chuva os quais se estenderam até o setor C com 327,03km² de terras com nível de erosividade muito alta. O fator chuva que é mais abundante na região do setor C associado a baixa severidade do clima neste mesmo setor afirmam os níveis muito alto de erosividade.

3.4 – Erodibilidade do solo (K)

A capacidade do solo em ser erodido, conforme Jacomine (1986), diz respeito ao quarto parâmetro analisado. Os níveis maiores de Erodibilidade se concentraram nos setores B e C. Também é nessa região onde se concentra o maior volume de chuvas e, conseqüentemente um maior número de áreas erodidas, com destaque para presença de ravinas e voçorocas, confirmando então os altos níveis de Erodibilidade do solo e Erosividade da chuva os quais atuam de maneira significativa no modelado do relevo dessa área. Nesse contexto, o nível de ICV também deve ser levado em consideração, uma vez que, num intervalo de 21 anos houve uma redução da cobertura vegetal, tanto pelo crescimento das cidades quanto pela produção agropecuária que é bastante atuante, em especial, onde há predomínio de associações de solos Plintossolos + Argissolos+ Neossolos Litólicos (PT4).

3.5- Densidade de Drenagem da Bacia (DD)

O valor da DD encontrado para toda a bacia foi de 0,27km/km², afirmando que a bacia apresenta menor escoamento superficial o que conduz a uma menor intensidade dos processos erosivos na formação dos canais. Justifica-se também pela geologia da área, uma vez que ela está basicamente sobre rochas sedimentares, de fácil permeabilidade que junto com os aspectos climáticos atuante contribuem para a presença de rios intermitentes. Este constitui o quinto parâmetro para a formula final.

3.6- Declividade Média do Terreno (DM)

O relevo é marcado por uma topografia predominantemente plana a suave ondulada com declínio constante para o oeste, sendo este o último parâmetro analisado.

O setor A apresentou níveis de declividade maior. Esse setor apresenta uma área considerável de relevo ondulado a forte ondulado por compreender parte da região da Serra Grande. O setor B apresentou o menor índice de declividade da bacia com grande área apresentando relevo suave e declive menor que 8%, que reflete relevo com amplos vales interplanálticos pedimentados e áreas muito dissecadas por retomada de erosão recente.

Já o setor C apresenta grande área com relevo do tipo suave a ondulado, contudo a média ponderada identificou que esse setor expõe o segundo maior índice de declividade da bacia, possivelmente por haver maior proporção entre o tipo de relevo forte ondulado (cerca de 9,95 km²) e o tamanho desse setor, diferentemente dos demais.

3.7- Fórmula Final do Diagnóstico Físico-Conservacionista da Bacia do Rio São Nicolau

Os parâmetros da fórmula descritiva final permitiram uma análise do estado de conservação e de degradação da bacia hidrográfica de São Nicolau nos diferentes setores. A fórmula descritiva foi mensurada para cada setor da bacia sendo aplicada em dois períodos: no ano de 1989 e de 2010. A aplicação da fórmula considerando esse período tem como mérito verificar as transformações ocorridas nesse espaço de tempo.

Essa comparação é possível devido a variação do parâmetro Índice de Cobertura Vegetal (ICV), sendo este o fator que, ao sofrer alterações, influencia diretamente nos outros fatores já que a presença da vegetação evita perdas de solo, especialmente em terrenos com declives acentuados, e proporciona maior capacidade de retenção de água. Os resultados estão expressos na tabela 03.

Tabela 03- Resultado da Fórmula Descritiva Final por setor, com as médias obtidas em cada parâmetro analisado

PARÂMETROS	SETOR A	SETOR B	SETOR C
Índice da Cobertura Vegetal (1989)	3,43	3,30	2,59
Índice da Cobertura Vegetal (2010)	3,37	2,72	2,97
Índice Climático	2,69	1,32	0,0
Erosividade	3,21	4,05	4,78

Erodibilidade	1,44	2,22	1,72
Densidade de Drenagem	0,27	0,26	0,29
Declividade Média	1,19	1,12	1,16
Soma dos Índices de 1989	12,23	12,27	10,54
Soma dos Índices de 2010	12,17	11,69	10,92

Fonte: Santiago, 2014

A partir dessa análise, utilizou-se a fórmula descritiva da equação da reta para a obtenção do estado de conservação e degradação da BHSN nos diferentes setores (quadro 01).

Quadro 01- Equação da Reta para a Fórmula Descritiva

$y = ax + b$	Se: $y = 100$	$27a + b - 100 = 0$
Se: $y = 0$	$x = 27$	$6a + b = 0 (-1)$
$x = 6$	$27a + b - 100 = 0$	$21a - 100 = 0$
$6a + b = 0$		$a = 4,76$ Então $b = - 28,52$
Assim, a equação da reta é: $y = 4,76 x - 28,52$.		

Fonte: Santiago, 2014, adaptado de Beltrame (1994).

Com a substituição dos valores encontrados pela soma dos parâmetros por (x), tem-se o seguinte resultado para os três setores nas duas épocas analisadas:

$$Y = 4,76. x - 28,52$$

Para 1989

Para 2010

Setor A: $y = 4,76. 12,23 - 28,52 = 29,69$

Setor A: $y = 4,76. 12,17 - 28,52 = 29,40$

Setor B: $y = 4,76. 12,27 - 28,52 = 29,88$

Setor B: $y = 4,76. 11,69 - 28,52 = 27,12$

Setor C: $y = 4,76. 10,54 - 28,52 = 21,65$

Setor C: $y = 4,76. 10,92 - 28,52 = 23,45$

Os resultados da análise de conservação/degradação da bacia de São Nicolau nos anos de 1989 e 2010, apontam que o maior potencial de risco de degradação encontra-se no setor A o qual apresentou valores em 1989 de **29,69** e em 2010 de **29,40** mesmo apresentando uma redução do risco no comparativo entre os anos. Em contrapartida, o setor C foi o que apresentou potencial de risco menor. Os números estão ordenados na tabela 04.

Tabela 04- Índice de Conservação/Degradação dos Setores da BH de São Nicolau nos Anos de 1989 e 2010.

Setores	Índice de Conservação/ Degradação Física em 1989 (0 – 100)	Índice de Conservação/ Degradação Física em 2010 (0 – 100)
A	29,69	29,40
B	29,88	27,12
C	21,65	23,45

Fonte: Santiago, 2014.

Houve diminuição do índice de degradação nos setores A e B. No setor B observa-se uma redução de mais de 2,00 unidades críticas. Contudo, o Setor C apresentou aumento considerável do índice de degradação física no intervalo de tempo estudado apresentando nível de **21,65** em 1989, e em 2010 elevou-se para **23,45**.

Apesar do Estado Físico-Conservacionista dos setores A e B terem melhorado com o passar do tempo, não se pode deixar de considerar na análise dos parâmetros alguns índices relevantes. Em síntese, o parâmetro de ICV sofreu variação positiva e também negativa com o passar dos anos, tanto por meio de uma diminuição considerável da cobertura vegetal quanto pela substituição da mesma por uma variedade de culturas que atualmente predomina na região, resultante da atividade agrícola o que influenciou muito na determinação do Estado Físico-Conservacionista da bacia.

Em contrapartida, o índice de severidade do clima (IC) mostrou que o setor A é o mais vulnerável à adversidade do clima, por apresentar grande parte da área com grau de severidade do clima classificado como médio. Já nos setores B e C as condições climáticas “melhoram” de maneira expressiva, pois a maior parte da área apresenta-se com grau de severidade muito baixa. Isso se deve as condições climáticas predominante na região do setor B identificando área de transição entre caatinga e vegetação da mata Amazônica, e no setor C onde há maior predomínio de características do domínio cerrado, o qual apresenta temperaturas menos elevadas e regime de chuvas diferenciados dos da região semiárida.

Em concordância com o parâmetro do IC, a Erosividade da chuva (*R*) foi menor no setor A com um índice considerado baixo, em contrapartida eleva-se à medida que desce para os setores B e C onde fora constatado níveis de *R* alto e muito alto. Ou seja, os dados de erosividade vem confirmar os valores de severidade do clima na bacia, sendo este maior onde o índice de erosividade da chuva é menor e vice-versa. Isso explica a maior presença de voçorocas e ravinas na região dos setores B e C.

A Erodibilidade dos solos (*K*) apresentou-se maior no setor B, sendo a maior parte do território apresentando grau de *K* muito alta. Isso se deve ao predomínio de Latossolo Amarelo, Argissolos, Neossolo Quartzarênico e Neossolo Litólico, que são mais sujeitos aos processos erosivos devido as suas características naturais. Contudo, deve-se levar em consideração o grau de declividade da região e a exposição do solo condicionada pela falta de vegetação que, nesse caso, apresentou ICV mediana. Estes fatores, unindo-se ainda ao fator de Erosividade da chuva, também contribuem para acelerar a capacidade do solo em erodir. Uma comprovação disso, são as extensas áreas com elevados processos erosivos no setor B.

A Densidade de Drenagem (*DD*) é maior no setor C. Isso ocorre devido à conjunto das características geológicas, hipsométrica e pedológicas que associadas, determinam as características da *DD* nos setores.

A Declividade Média (DM), por sua vez, é pouco acentuada na bacia, tendo o domínio de um relevo suave ondulado. Parte do relevo nessa área é formada por serras como: Serra Negra, Serra Grande, Serra do Valente. As áreas com relevo forte ondulado a montanhoso estão basicamente no setor A, onde é possível verificar que a borda leste da bacia encontra-se na vertente da Serra Grande e a borda norte, se limita a chamada Cratera de São Miguel do Tapuio. Relatos e pesquisas recentes afirmam que essa cratera foi formada possivelmente pela queda de um meteoro há milhares de anos. Sua borda, de certa forma, influenciou na disposição dos rios na região norte do setor A. Já nos setores B e C, estes são expressivamente espacializados por planícies fluviais e relevo plano.

A síntese dos resultados obtidos na análise ambiental da Bacia de São Nicolau, os aspectos ambientais, as formas de uso e ocupação e os níveis de degradação estão dispostos no quadro – resumo 1.

Quadro-Resumo 1: Resultados alcançados na análise da Bacia Hidrográfica do Rio São Nicolau- PI por Setor.

PARAMETROS	SETOR A	SETOR B	SETOR C
ASPECTOS AMBIENTAIS			
Geologia /Geomorfologia	Formação Cabeças; Pimenteiras; e Serra Grande /Superfícies tabulares estruturais; dissecado em cristas com controle estrutural; dissecado de mesas; dissecado em ravinas e vales encaixados	Depósitos Colúvio – Eluviais; Formação Longá; Cabeças; e Pimenteiras /Superfícies tabulares estruturais; dissecado em cristas com controle estrutural; dissecado de mesas; dissecado em ravinas e vales encaixados; superfícies estruturais pediplanadas	Formação Sardinha; Poti; Longá; e Sardinha. / Superfícies estruturais pediplanadas; superfícies tabulares estruturais; dissecção em grupamento de mesas.
Solo	Neossolo Litólico, Latossolo Amarelo Neossolo Quartzarênico	Latossolo Amarelo Argissolos Neossolo Quartzarênico	Argissolos Plintossolo Neossolo Litólico
Clima/ Vegetação	Semiárido (D), Caatinga	Semiárido (D); Zona de transição	Seco Subsumido (C1); Cerrado
Hidrologia	Riachos Bambuzeiro, São Miguel, Tamboril e Vitória, rio Bambuzeiro	Riacho dos Campos e o Serra Negra	Riacho dos Campos, Serra Negra; Maneta, Bastião, da Laje, da Tábua e Salitre
INFORMAÇÕES ATUAIS			
Formas de uso e ocupação/Impactos socioambientais	Atividade agropecuária: criação de bovinos, ovinos, equinos, suínos, aves e principalmente caprinos. Cultivos de subsistência / Erosão laminar; erosão em	Atividade agropecuária: criação de caprinos, bovinos; produção de bananas; coco Castanha de caju e manga. Nas lavouras temporárias, como arroz, fava, feijão, milho, mamona, etc.; extração de cera	Atividade turística; e agropecuária: criação de caprinos, bovinos. Cultivos de subsistência; extração de cera de carnaúba e de madeira para carvão,

	sulcos; grandes extensões de terras desmatadas; deposição de lixo; lançamento de dejetos no leito e nas proximidades dos cursos fluviais nas áreas urbanizadas; falta de saneamento básico.	de carnaúba e de madeira para carvão, tora e lenha. / Erosão linear, ravinas e voçorocas; abandono de terras antes agricultáveis	tora e lenha. / Falta de saneamento básico e drenagem urbana, falta d'água e energia durante a alta temporada; aumento da poluição residual, visual e sonora; Presença de erosão linear, ravinas e voçorocas.
NÍVEIS DE DEGRADAÇÃO			
1989	29,69	29,88	21,65
2010	29,40	27,12	23,45

Elaboração: Santiago, 2014/2016.

Identificar as formas de uso e cobertura do solo na BHSN foi primordial na compreensão dos resultados dos parâmetros analisados, uma vez que, a maneira com que acontece a intervenção humana no ambiente influencia direta ou indiretamente na sua dinâmica natural, podendo causar inúmeros problemas tanto de cunho cultural e socioeconômico (crescimento acelerado das cidades) quanto de cunho ambiental. Então, constatou-se que atividades como a agropecuária em pequena e larga escala, e, a atividade turística no setor C, também contribuíram para os resultados de K e ICV terem representados os valores que maior sofreram alterações entre os anos de 1989 e 2010.

4. Considerações Finais

O estudo das condições ambientais da bacia hidrográfica do rio São Nicolau por meio do DFC possibilitou a identificação de problemas e de potencialidades existentes nessa região do semiárido piauiense. De modo geral, percebe-se que o nível de conservação ambiental é ainda bastante considerável se comparado a outras bacias da região.

Contudo, é possível reconhecer que alguns setores estão mais fragilizados ou mais suscetíveis a intervenção humana. É o caso do setor A o qual apresentou nível maior de degradação em 2010. Destaca-se ainda o setor C, que apesar de ter apresentado menor nível de degradação, este elevou o seu índice num curto espaço de tempo, 21 anos, enquanto que, nos outros setores os valores se mostraram inversos. Portanto, a atenção maior deve ser dada para este setor, merecendo prioridade na adoção de medidas conservacionistas de modo que esses números venham somente diminuir com o passar do tempo.

A metodologia do DFC usada poucas vezes em estudos de bacias no Piauí poderá abrir caminhos para novas pesquisas que busquem a sua utilização para aquisição de dados, que

gerem resultados significativos em termos quantitativos e qualitativos. Com o DFC, os parâmetros que compõem a fórmula final, tais como, índice de cobertura vegetal, índices de severidade e erosividade, podem ser trabalhados até mesmo individualmente, pois dentre tantas vantagens, permite a obtenção de várias informações de um determinado elemento do ambiente.

Por meio do levantamento de inúmeras informações aqui apontadas sobre a bacia, espera-se que a pesquisa sirva de base para a realização de outras mais específicas e, com uso de técnicas e tecnologias mais avançadas promovam resultados precisos facilitando a gestão dos recursos. Pois, o desenvolvimento sustentável de qualquer que seja a região deve estar pautado em um planejamento atuante e concreto, mas, para isso, é essencial o maior número de informações possíveis para que se possa construí-lo conforme a realidade de cada área.

Para tanto, é de grande relevância a apropriação do levantamento aqui realizado, e utilização dos dados obtidos em termos de degradação/conservação da bacia. Como proposta, sugere-se a criação de um comitê para a bacia do rio São Nicolau a fim de melhorar a gestão dos recursos disponíveis e evitar futuros danos irreversíveis.

5. Agradecimentos

À universidade Federal do Ceará- UFC

6. Referências Bibliográficas

BELTRAME, Ângela da V. **Diagnóstico do Meio Físico de Bacias Hidrográficas: modelo e aplicação**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1994. 112p.

JACOMINE, P.K.T. **Levantamento Exploratório-Reconhecimento de Solos do Estado do Piauí**. Rio de Janeiro, EMBRAPA, SNLCS/SUDENE-DRN, 1986. 782p.

OLIVEIRA, José Gerardo Beserra; SALES, Marta Celina Linhares. **USUAIS: programas para uso em análise ambiental**. Fortaleza: [s.n.], 2016. 18 p.

SANTIAGO, C. M. C. *Análise ambiental da bacia hidrográfica do Rio São Nicolau (semiárido piauiense) a partir do Diagnóstico Físico-Conservacionista – DFC*. 2014. 147 f.: il. dissertação de mestrado. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza- CE, 2014.

SANTIAGO, Cristiane Maria Cordeiro; SALES, Marta Celina Linhares; SILVA, Edson Vicente da. **Caracterização Geomorfológica da Bacia Hidrográfica do Rio São Nicolau-PI**. Revista Equador (UFPI), Vol. 6, Nº 1, 2016 p. 150 – 164. Home: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador>