



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR- LABOMAR
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

RHAIANE RODRIGUES DA SILVA

CAPACIDADE DE SUPORTE RECREACIONAL DAS FALÉSIAS DE CANOA
QUEBRADA - CEARÁ

FORTALEZA

2014

RHAIANE RODRIGUES DA SILVA

**CAPACIDADE DE SUPORTE RECREACIONAL DAS FALÉSIAS DE CANOA
QUEBRADA - CEARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª Lidriana de Souza Pinheiro.

FORTALEZA

2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Rui Simões de Menezes

S583c Silva, Rhaiane Rodrigues da.

Capacidade de suporte recreacional das falésias de Canoa Quebrada - Ceará /
Rhaiane Rodrigues da Silva – 2014.
60 f. : il. color., enc. ; 30 cm.

Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do
Mar, Curso Bacharelado em Ciências Ambientais, 2014.
Orientação: Prof^a. Dr^a. Lidriana de Souza Pinheiro.

1. Praias. 2. Trilhas. 3. Gestão Ambiental. I. Título.

CDD 551.457

RHAIANE RODRIGUES DA SILVA

**CAPACIDADE DE SUPORTE RECREACIONAL DAS FALÉSIAS DE CANOA
QUEBRADA – CEARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada
ao Curso de Graduação em Ciências
Ambientais da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Ciências Ambientais.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Lidriana de Souza Pinheiro (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Jáder Onofre de Moraes
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Soares
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Aos meus pais, Marcio Rodrigues e Tereza
Cristina.

AGRADECIMENTO

A Prof.^a Dr.^a Lidriana de Souza Pinheiro, pela excelente orientação e pelas palavras amigas em diversas ocasiões durante a graduação, nos momentos difíceis e na correria do dia a dia.

Aos professores participantes da banca examinadora Jäder Onofre de Moraes e Marcelo de Oliveira Soares, pela aceitação do convite e, de antemão, pelas valiosas colaborações e sugestões.

As minhas amigas de graduação Camille Arraes e Beatriz Soares, pelos momentos de descontração e compartilhamentos de ideia e opinião, sempre muito válidas. Obrigada também pelas horas juntas, parcerias em campo, conversas e conselhos sobre a vida. Talita Brilhante que mesmo estando em outro país, não deixou de contribuir na construção deste trabalho. E a Sabrina Moraes, companheira de longa data, por me ajudar nas etapas de campo deste trabalho e em todos os momentos; não tenho palavras pra agradecer pelo seu companheirismo. Vocês foram fundamentais, obrigada de coração.

Ao Enzo Pinheiro, que sempre pacientemente e dedicado, se dispôs a me ajudar nos momentos mais difíceis da graduação e durante a elaboração deste trabalho, você é a pessoa mais humilde que eu conheci, obrigada pro tudo.

Não posso deixar de agradecer aos meus tios Valéria e Elias Bechara, pelos conselhos dados, que mesmo morando longe está sempre próxima. Obrigada também por disponibilizar sua residência durante a etapa de campo deste trabalho.

Aos professores pertencentes à graduação de Ciências Ambientais da Universidade Federal do Ceará, pela contribuição em minha formação acadêmica, pelos conselhos e pelo falo de ter a profissão que eu mais admiro a de professor.

A minha família e meus pais Tereza Cristina e Marcio Rodrigues, que acreditaram sempre nos meus estudos e me incentivaram a continuar na vida acadêmica. As primas Carlídia Rodrigues, Carleane Rodrigues, Vanessa Lôbo e Gabriella Lôbo, por serem meu exemplo e me motivarem a ser boa aluna desde criança.

Também merecem agradecimentos Murilo Costa bibliotecário da Biblioteca Rui Simões de Menezes por todas as ajudas que se dispôs a me oferecer, sempre bem humorado e paciente, mesmo pequena foram muito valiosas. Você é uma pessoa admirável e os alunos do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR) tem sorte por ter você todos os dias. E Eunice Menezes, secretária do curso de Ciências Ambientais, por todas as ajudas, sempre

pacientemente, a resolver os mais diversos problemas ao longo desses quatro anos de graduação.

E por últimos e não menos importante. Agradeço às minhas amigas que estão sempre presentes e são consideradas irmãs Kaline Jansen, Lívia Abreu e Mikaelle Oliveira, que estão comigo em todos os momentos da minha vida e sempre estão me motivando a seguir em frente. Muitíssimo obrigada por tudo.

“Estamos diante de um momento crítico na história da Terra, numa época em que a humanidade deve escolher o seu futuro. À medida que o mundo torna-se cada vez mais interdependente e frágil, o futuro reserva, ao mesmo tempo, grande perigo e grande esperança. Para seguir adiante, devemos reconhecer que, no meio de uma magnífica diversidade de culturas e formas de vida, somos uma família humana e uma comunidade terrestre com um destino comum. Devemos nos juntar para gerar uma sociedade sustentável global fundada no respeito pela natureza, nos direitos humanos universais, na justiça econômica e numa cultura da paz.”

Carta da Terra.

RESUMO

O litoral leste do Ceará apresenta praias com diversas paisagens exuberantes, uma delas tornou-se mundialmente famosa por apresentar paredões íngremes de areia e atrair milhares de turistas. A praia de Canoa Quebrada é conhecida principalmente pelas suas falésias, e desde 1998 é considerada uma Área de Proteção Ambiental (APA). O número de turistas que visitam o local na alta estação gera impactos negativos nas falésias, como erosão e compactação do solo. O uso de trilhas por dentro de voçorocas esculpidas por ação pluvial e eólica, para ter acesso à praia, é comum. Apesar disso, não houveram trabalhos que quantificassem o impacto dos usos dessas trilhas. Este trabalho tem como objetivo estimar a capacidade de suporte recreacional das trilhas principais nas falésias de Canoa Quebrada. A metodologia utilizada para a obtenção dos resultados foi a de Cifuentes (1992), que permite a integração e a quantificação de fatores físicos, bióticos e de infraestrutura, através do cálculo das capacidades de carga física, real e recreacional. Os resultados constataram diversas áreas de erosão e áreas de ocupação urbana inadequada, com pontos da falésia com alto grau de erosão e descaracterização, e pontos onde a especulação imobiliária superou a preservação ambiental. A capacidade de carga física foi de 143,33 metros/banhista, a capacidade de carga recreacional foi de 2,1 pessoas/m²/dia ou 766,5 pessoas/m²/ano. Um valor alto comparado com estudos da mesma magnitude realizados por Pinheiro (2009) no monumento das falésias de Beberibe-CE, onde obteve resultado de densidade no setor do labirinto de 0,40 indivíduos/m²/dia. Espera-se que este trabalho possa contribuir para o processo de gestão ambiental da unidade de conservação e para a criação do plano de manejo da APA, proporcionando melhorias para a conservação da falésia.

Palavras-chave: Praias. Trilhas. Gestão Ambiental.

ABSTRACT

East coast of Ceará presents an extensive coastlines and exuberant landscapes. One of them has become widely known for its steep walls of sand and for attracting thousands of tourists. Canoa Quebrada beach is mostly known for its cliffs, and since 1988 is considered an Environmental Protected Area (APA). The number of visitors during the high season causes negative impacts to the cliffs, with erosion and soil compaction. The usage of trails, sculpted inside the gullies by the action of wind and rain, as access for the beach, is common. Nevertheless, there were no studies that quantify the impact of the uses of these trails. This work has as objective estimate the recreational load capacity main of trails in the cliffs. Cifuentes (1992) developed the methodology used in this work, which allows the integration and quantification of physical and biotic factors and the infrastructure by calculating the physical, real and recreational load capacity. The results pointed to several areas of erosion and inappropriate urban occupation, with points in the cliffs with high degree of erosion and decharacterization, and points where property speculation overcame the environmental preservation. The physical load capacity resulted in 144.33 meters/user, the recreational load capacity resulted in 2.1 user/m²/day or 766.5 user/m²/year. A high value compared with studies of the same magnitude carried out by Pinheiro (2009) at the monument of the cliffs of Beberibe-CE, where he obtained a result of density in the maze of the sector of 0.40 individuals/m²/day. It is expected that this work may contribute to the environmental management of the protected area and to the creation of a management plan of the APA, providing improvements to the cliffs conservation.

Keywords: Beachs. Trails. Environmental Management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Localização das falésias vivas e mortas na zona costeira cearense	26
Figura 2 –	Voçoroca erodida por ação pluvial.....	26
Figura 3 –	Estratificação diferenciada das cores na falésia de Canoa.....	27
Figura 4 –	Autora identificando as características do ponto.....	34
Figura 5 –	Localização das trilhas nas três descidas.....	35
Figura 6 –	Medindo a declividade na trilha de descida à praia.....	35
Figura 7 –	Dunas frontais no pós-praia.....	43
Figura 8 –	Presença de correntes no estirâncio.....	43
Figura 9 –	(a) Ravinas; (b) Voçorocas; (c) solapamento e (d) desmoronamento nas falésias de Canoa Quebrada.....	46
Figura 10 -	Garganta do Diabo.....	50
Figura 11 –	Barraca de praia feita em palafita em Canoa Quebrada.....	53

LISTA DE MAPAS

Mapa 1- Localização de Canoa Quebrada.	29
Mapa 2 – <i>Waypoints</i> paralelos à costa em Canoa Quebrada	33
Mapa 3 – Pontos de amostragem da classificação das falésias.,.....	41
Mapa 4 – Classificação dos sedimentos de Canoa Quebrada.....	44
Mapa 5 – Estágios de erosão das falésias de Canoa Quebrada.....	45
Mapa 6 – Delimitação das voçorocas e ocupação em Canoa Quebrada.....	48
Mapa 7 – Ocupação no topo da falésia de Canoa Quebrada.....	51
Mapa 8 – Ocupação na base da falésia de Canoa Quebrada.....	52

LISTA DE GRÁFICOS.

Gráfico 1 – Declividade na descida 1.....	49
Gráfico 2 – Declividade na descida 2.....	49
Gráfico 3 – Declividade na descida 3.....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Características geomorfológicas e de uso e ocupação dos pontos...	33
Tabela 2 –	Declividades no estirâncio em cada ponto.....	42
Tabela 3 –	Resultado das características de uso e ocupação.....	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Abac	Associação dos Barraqueiros de Canoa Quebrada
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Proteção Permanente
C-Cap	Carrying Capacity Assessment Process
CCE	Capacidade de Carga Efetiva
CCF	Capacidade de Carga Física
CCR	Capacidade de Carga Real
CCREC	Capacidade de Carga Recreativa
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EMBRATUR	O Instituto Brasileiro de Turismo
FUNCEME	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
LAC	Limits of Acceptable Change
ROS	Recreation Opportunity Spectrum
SEMACE	Superintendência Estadual de Meio Ambiente
SEPLAG	Secretaria do Planejamento e Gestão do Estado do Ceará
SETUR	Secretaria de Turismo do Ceará
UC	Unidade de Conservação
VERP	Visitor Experience and Resource Protection
VIM	Visitor Impact Management

Sumário

1 INTRODUÇÃO	16
2 OBJETIVOS	19
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	20
3.1 Capacidade de carga	20
3.1.1 Tipos de Capacidade de Carga.....	21
3.2 O método de Cifuentes	22
3.2.1 <i>Capacidade de Carga Física – CCF</i>	22
3.2.1.1 <i>Definição dos Parâmetros de Uso</i>	23
3.2.2 <i>Capacidade de Carga Real – CCR</i>	24
3.2.3 <i>Capacidade de Carga Efetiva – CCE</i>	24
3.3 Falésia	24
4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	29
4.1 Área de Proteção Ambiental de Canoa Quebrada	31
5 MATERIAL E MÉTODOS	33
5.1 Cálculos Capacidade de Carga	36
5.1.1 Capacidade de Carga Física – CCF	36
5.1.2 Capacidade de Carga Real – CCR	37
5.1.3 Capacidade de Carga Recreativa - CCREC.....	39
6 RESULTADOS E DISCURSSÃO	41
6.1 Características Geomorfológicas.....	41
6.2 Característica de Uso e Ocupação.....	46
6.3 Capacidade de Carga	53
6.3.1 Capacidade de Carga Física – CCF	53
6.3.2 Capacidade de Carga Real – CCR	54
6.3.3 Capacidade de Carga Recreativa – CCREC.....	55
7 CONCLUSÃO	56
REFERÊNCIAS	57

1 INTRODUÇÃO

O Ceará possui um litoral extenso de paisagens exuberantes, que nas últimas décadas vem atraindo uma grande quantidade de turistas para a região segundo a Secretaria de Turismo do Estado do Ceará (2009). Observa-se a ocorrência de um crescimento expressivo do fluxo turístico via Fortaleza, no período de 1995/2008, quando a taxa média de crescimento do fluxo foi de 8,8% ao ano. O fluxo turístico via Fortaleza saltou de 762 mil em 1995 para 2.178 milhões de turistas em 2008. . Geralmente, esse turismo é feito sem nenhum planejamento e por ventura acaba causando impactos ambientais e causando acidentes, comprometendo, assim, a qualidade ambiental e a segurança de frequentadores locais.

A grande massa de pessoas atraídas para o litoral incentiva o comércio, artesanato local, construções de hotéis, casas de veraneio e pousadas na zona costeira. O loteamento de praias tem impactado no aplainamento de dunas, desmoronamentos de falésias, desmatamento e aterro de manguezais, ocupação de faixa de praia, empobrecimento da biodiversidade, poluição dos recursos hídricos, entre outros, são alguns dos impactos observados (Pinheiro, 2000).

Especialistas consideram que o turismo é uma atividade que deve ser sustentável em termos econômicos, sociais e ambientais. Para evitar impactos ambientais são necessários planejamentos e zoneamentos que considerem a capacidade de carga dos ecossistemas envolvidos (Assad, 2010).

As variáveis que provocam os impactos têm natureza, intensidade, direções e magnitudes diversas, porém, os resultados interagem e são geralmente irreversíveis por se tratar de ambientes formados em escala geológica. No sentido de prevenir os impactos causados pela atividade turística é necessário elaborar um planejamento para o local (Ruschmann, Paolucci e Maciel, 2008). Para elaborar esse planejamento é necessário o conhecimento da capacidade de carga do ambiente em questão. A capacidade de suporte é definida por Filet (1995) como capacidade ou habilidade dos ambientes em acomodar, assimilar e incorporar um conjunto de atividades antrópicas sem que suas funções naturais sejam fundamentalmente alteradas. Capacidade de carga ambiental conforme Mason (1990) relaciona-se ao nível máximo de uso turístico da destinação, antes que os turistas notem um declínio da atratividade da área e se desloquem para outras destinações. Tal capacidade

poderá variar de acordo com o tipo de atividade turística, com as condições do tempo e com fatores sazonais.

A planície costeira que envolve as praias de Quixaba, Majorlândia e Canoa Quebrada no município de Aracati, localizada no litoral leste do Ceará, são constituídas por falésias já ocupadas por residências, onde ocorreram eventos relacionados com ravinas, voçorocas, solapamento e desmoronamento das encostas (Silva, 2008).

As falésias são elementos comuns do ambiente costeiro e são frequentemente fontes importantes de sedimentos para as praias (Trenhaile, 1987). Falésias são escarpas íngremes localizadas no litoral cortado em formações rochosas e sedimentares consolidadas, muitas vezes vertical e às vezes suspensas. Elas são geralmente recuadas como o resultado da erosão marinha em sua base, acompanhado por erosão subaérea da face do penhasco (Bird, 2007). As falésias podem ser de dois tipos: as ativas ou “vivas” e as inativas, “mortas” ou paleofalésias. As ativas são formações com alta declividade e que sofrem com a ação marinha, a qual é responsável pela modelagem da mesma, possuindo um equilíbrio morfodinâmico instável e suscetível a desmoronamento (Rosseti, 2008). As inativas são falésias que não sofrem mais com a ação marinha e estão moderadamente estáveis e cobertas pela vegetação (Rosseti, 2008).

Algumas falésias foram produzidos pela elevação da margem de terra como resultado de uma falha; outros seguem linhas de falhas, mas são parcialmente ou totalmente o resultado da erosão diferencial, onde falhamento colocou formações rochosas fracas ao lado de rochas resistentes (Suguió, 2003). A primeira categoria, é uma costa íngreme produzido pela falha, onde a encosta em direção ao mar coincide com o plano da escarpa de falha. O clima tem sido uma importante influência sobre o desgaste de afloramentos costeiros, o que resulta de processos físicos, químicos e biológicos, relacionados em parte às condições subaéreas e em parte à presença ou proximidade do mar. Os detritos da rocha caem para a base do penhasco como tálus, que devem ser consumidos ou removidos pela ação das ondas (Bird, 2007).

As falésias são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP) pela Resolução nº 303/02 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que proíbe qualquer tipo de ocupação numa faixa de cem metros, contados da sua borda. As falésias de Canoa Quebrada estão localizadas dentro de uma Área de Proteção Ambiental (APA), criada pela Lei nº 40/98 de 20 de março de 1998, é uma unidade de conservação que pretende regular a exploração e ocupação da região, e sua extensão vai de Porto Canoa à foz do Rio Jaguaribe. Porém, essa área além de possuir um alto fluxo turístico que impulsiona o comércio de barracas de praia,

hotéis, pousadas e casas de veraneio, não possui estudos suficientes sobre a demanda turística e a cada ano obras de infraestrutura se aproximam mais das falésias, ainda possuem um grande valor paisagístico, apresentam importância ecológica para o ecossistema costeiro, são extremamente raras e dotadas de muitas fragilidades ambientais. E a falta de planejamento ambiental ou de manejo costeiro integrado compromete a capacidade de suporte dessa área natural protegida.

Os estudos realizados na área foram de Zoneamento Geoambiental da Área de Proteção Ambiental de Canoa Quebrada (Leal, 2003); Turismo, produção e apropriação do espaço e percepção ambiental (Dantas, 2003); Transporte Eólico nas Praias de Pontal do Maceió e Canoa Quebrada (Branco, Lehugeur e Freire, 2001) e A Participação dos Residentes no Processo de Produção do Território Turístico em Canoa Quebrada – CE (Nascimento, 2010), entre outros.

Então, de acordo com esses aspectos calculou-se o máximo de uso possível das falésias de Canoa Quebrada sem causar efeitos negativos sobre os recursos ambientais, sem reduzir a satisfação dos visitantes e nem produzir efeito adverso sobre a sociedade receptora, a economia ou a cultura local.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Calcular o máximo de uso possível das falésias na praia de Canoa Quebrada sem causar efeitos negativos nesta formação.

2.2 Objetivos Específicos

- 1-Identificar as áreas vulneráveis a escorregamento a partir da classificação dos estágios desde ravinamento a desmoronamento;
- 2- Identificar os principais tipos de uso e ocupação nas falésias;
- 3- Integrar indicadores ambientais e de uso para calcular a capacidade de carga recreacional das trilhas nas falésias de Canoa Quebrada;

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. Capacidade de Carga

Segundo Peccatiello (2007), o conceito de capacidade de carga foi aplicado primeiramente no manejo de pastagens com o objetivo de avaliar o número máximo de animais que uma área pudesse suportar sem comprometer os recursos disponíveis. No turismo, foi definido por Wagar de 1964 (apud PIRES, 2005), como “o nível de uso que uma área pode suportar sem afetar a sua qualidade”, e aplicado em trabalhos de manejo de visitantes em parques e reservas naturais protegidas. Em 1974, Wagar repensou definição, admitindo que a experiência recreativa seja antes de tudo psicológica. A capacidade de carga passou assim a ser expressa como sendo “o nível de uso recreativo que uma dada área pode suportar ao mesmo tempo em que proporciona uma qualidade de experiência recreativa sustentável”. (WAGAR, 1974 apud TAKAHASHI, 1997).

A capacidade de carga é um conceito que incorpora princípios das ciências biológicas, exatas e sociais. De acordo com Magro (1999) o primeiro aspecto relaciona-se com a estabilidade e diversidade do ecossistema natural (capacidade de carga física) e o segundo, refere-se à quantidade de usuários que a área pode receber sem que seja afetada, de forma negativa, a experiência ao ar livre (capacidade de carga social). Para Washburne apud Magro (1999) existe também a capacidade de carga biológica ou ecológica, ou seja, a habilidade do recurso em suportar o uso recreacional sem causar mudanças aos componentes ecológicos (vegetação, solo, água, fauna, etc.).

A partir da década de 1990, o conceito de capacidade de carga passa a agregar contribuições dos estudos das áreas de Ciências Florestais, Engenharia Ambiental e Ecologia segundo Balderramas (2001), em particular componentes ecológicos, sociais e culturais; aspectos psicossociais da experiência turística dos visitantes; e manejo, controle e gestão de áreas protegidas de acordo com Pires (2005). Estes componentes podem ser verificados na definição de Boo (1990), que considera “capacidade de carga como sendo a quantidade máxima de visitantes que uma área pode acomodar mantendo poucos impactos negativos sobre os recursos e, ao mesmo tempo, altos níveis de satisfação para os visitantes”.

Ruschmann, Paolucci e Maciel (2008) dizem que a grande parte das metodologias hoje utilizadas na determinação da capacidade de carga turística em ambientes naturais faz uso em

diferentes medidas de quatro esferas de componentes. Os componentes biofísicos: são aqueles relacionados aos recursos naturais; componentes socioculturais: levam em conta os impactos do turismo sobre a população local; componentes psicológicos dos visitantes: relaciona-se ao número máximo de visitantes para os quais uma área está apta a oferecer uma experiência turístico-recreativa satisfatória num determinado período e componentes de manejo e gestão: refere-se ao nível de visitação que pode ser controlado numa determinada área, e está relacionado com a disponibilidade de infraestrutura e de recursos humanos para a gestão da área em questão.

3.1.1. Tipos de Capacidade de Carga

Na literatura registram-se estudos e experiências de capacidade de carga em distintas partes do mundo, permite identificar vários enfoques de abordagem do conceito. Nesse sentido, são identificadas a seguir, e apenas de forma conceitual, definições atribuídas por Cerro (1993).

Capacidade perceptiva/ Psicológica/ Social: Parte do pressuposto de que o grau de saturação de um recurso está relacionado com a qualidade da experiência recreativa. Assim, à medida que aumenta a intensidade de uso de um determinado lugar, diminui o nível de satisfação do usuário. No entanto, O grau de concentração percebido como nocivo varia substancialmente em função das características das pessoas.

Capacidade Paisagística: Relaciona-se à capacidade da paisagem para absorver visualmente o uso turístico ou recreativo, ou seja, a sua capacidade de "esconder" os visitantes e suas atividades num determinado meio natural. Por exemplo, uma área com relevo acidentado e com densa vegetação arbustiva ou arbórea terá uma maior capacidade de absorção visual que uma área plana e com cobertura vegetal escassa.

Capacidade Física: Está relacionada ao número máximo de "unidades de uso" que podem ser fisicamente absorvidas numa determinada área, como locais para estacionamento ou para a permanência de pessoas. Dessa forma, a determinação da capacidade de carga física é o estágio inicial, a partir do qual a avaliação da capacidade de carga recreativa se processa de acordo com Sowaman (1987).

Capacidade Material é definida por Boullón (1997) refere-se a características geográficas, geológicas, topográficas e botânicas associadas às condições de segurança

oferecidas aos turistas. Isso quer dizer, por exemplo, que o acesso ao cume de altas montanhas ficará restrito ao turismo especializado nesse tipo de esporte. Em outros lugares, como cascatas ou cavernas, é necessário assegurar percursos, sinalização e equipamentos adequados ao ingresso de turistas que descartem qualquer perigo. Ao mesmo tempo, a adequação de capacidade material deve evitar que o excesso de pessoas e de instalações de segurança venha afetar a paisagem, agregando-lhe uma série de artefatos que alterem a sua unidade natural.

Capacidade Ambiental definido por Mason (1990) relaciona-se ao nível máximo de uso turístico da destinação, antes que os turistas notem um declínio da atratividade da área e se desloquem para outras destinações. Tal capacidade poderá variar de acordo com o tipo de atividade turística, com as condições do tempo e com fatores sazonais.

3.2 O Método de Cifuentes

O método de Cifuentes (1992) faz a utilização de três tipos de capacidade de carga, a capacidade de carga física, a capacidade de carga real e a capacidade de carga efetiva. O que torna o método mais coerente e preciso para ser aplicado em falésias, pois abordam as características físicas, biológicas e de manejo.

Este modelo de capacidade de carga proposto por Cifuentes (1992) é composto por seis fases distintas: 1) análise das políticas sobre turismo e manejo das áreas protegidas; 2) verificação dos objetivos da área protegida; 3) análise da situação dos sítios onde há visitação; 4) defini o, fortalecimento ou mudança das políticas de decisões referentes   categoria de manejo e zoneamento; 5) identifica o dos fatores que influenciam cada sítio de uso público; e 6) determina o da capacidade de carga para cada sítio de uso público.

3.2.1 Capacidade de Carga Física - CCF

O primeiro tipo de capacidade de carga segundo Cifuentes (1992)   a capacidade de carga física, que   entendido como o limite máximo de visitantes que podem caber em um espaço definido e em um tempo determinado.

Para isso   preciso estabelecer valores para as variáveis levadas em conta no cáculo como área total de visita o, área ocupada por um visitante, tempo total em que a área está aberta e tempo necessário para visitar o local.

A área total de visitação é facilmente determinada a partir da cartografia, levantamentos *in loco* e dos dados secundários de estudos já realizados no local. O fator tempo, tanto o tempo total de abertura da área como o tempo necessário para visitar o local. Em geral, estes fatores são válidos, sobretudo para aplicação em trilhas e outros atrativos que pressupõe um roteiro determinado de visitação, vários grupos de visitantes em períodos de tempo sucessivos, e ingresso controlado.

3.2.1.1 Definição de parâmetros de uso

Existem vários estudos que procuram determinar o nível de uso mais adequado de praias do ponto de vista do conforto e da qualidade da experiência do usuário segundo Ruschamann, Paolucci e Maciel (2008).

O Instituto Brasileiro de Turismo - EMBRATUR aplicou na década de 70 o projeto Turis, que teve, entre outros objetivos, estabelecer parâmetros sobre a densificação de utilização de praias. De acordo com o projeto, adotou-se o estudo de três densidades de ocupação para cada uma das categorias vocacionais:

Categoria A – acima de 15 m²/ banhista. Pouco densa geralmente utilizada para locais que deverão receber equipamentos de alta categoria. Trata se de praias comumente de porte pequeno e beleza intensa.

Categoria B – de 6 a 15 m²/ banhista. Densidade ocupacional média, permitindo maior flexibilidade na ocupação da área contígua.

Categoria C – até 5 m²/ banhista. São praias destinadas à ocupação em massa. Possuem grandes extensões e estão geralmente localizadas nas proximidades dos grandes centros urbanos (EMBRATUR, 1975).

Pereira da Silva (2002), em estudo que visa subsidiar a determinação da capacidade de carga em praias do litoral atlântico português, define quatro categorias de densidade em praias:

7 a 10 m² por usuário: densidade muito elevada, típico de praias urbanas, com grande pressão de utilização;

10 a 15 m²: densidade elevada, característica de praias próximas a centros urbanos, com fácil acesso;

15 a 20 m²: densidade moderada, característica de praias a maior distância de centros urbanos, com pouca infraestrutura;

20 a 30 m²: densidade reduzida, típica de praias isoladas, sem nenhuma infraestrutura de visitação.

3.2.2 Capacidade de Carga Real - CCR

A capacidade de carga real é definida como o limite máximo de visitantes determinado a partir da capacidade de carga física aplicando os fatores de correção correspondentes às características particulares de cada local. Os fatores de correção são obtidos considerando as variáveis ambientais, físicas, ecológicas e de manejo.

Sendo as variáveis ambientais de acordo com Cifuentes (1992), o tempo de insolação solar, dias de precipitação e inundações. As variáveis físicas são as erosões e o grau de dificuldade de acesso ao local. As variáveis ecológicas estão relacionadas à distribuição da fauna e da flora. E por último as variáveis de manejo, que são os horários de visita, tamanho dos grupos, distância entre os grupos e tempo necessário de manutenção.

3.2.3 Capacidade de Carga Efetiva - CCE

É o limite máximo de visitas que se pode permitir, dada a capacidade para ordená-las e manejá-las, Cifuentes (1992).

A análise da capacidade de carga efetiva aplica-se sobre a capacidade de carga efetiva um fator de redução derivado de restrições decorrentes de limitações na infraestrutura de recepção e da capacidade de gestão do número de usuários previsto. Tipicamente, são considerados fatores de restrição à ausência ou insuficiência de instalações sanitárias, falta de coleta de lixo, falta de sinalização interpretativa e programas de educação ambiental adequados, equipamentos de alimentação e hospedagem, entre outros, de acordo com Ruschamann, Paolucci e Maciel (2008).

3.3 Falésias

Falésias são fortemente influenciadas pela geologia das regiões costeiras, particularmente a estrutura e a litologia das formações rochosas que afloram na costa e sua resposta aos processos de intemperismo e erosão. As formações rochosas de várias idades, desde o Pré-Cambriano (mais de 560 milhões de anos de idade) para Holoceno (Bird, 2007).

As falésias no Brasil ocorrem principalmente nas regiões Nordeste e Sudeste, onde se alternam com praias, dunas, mangues, recifes, baías e restingas, e confere singularidade à paisagem litorânea, segundo Assad (2010).

As falésias são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP) pela Resolução nº 303/02 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que proíbe qualquer tipo de ocupação numa faixa de cem metros, contados da sua borda. As falésias de Canoa Quebrada estão localizadas dentro de uma Área de Proteção Ambiental (APA), criada pela Lei nº 40/98 de 20 de março de 1998.

A região da área de estudo (Canoa Quebrada) encontra-se dentro do domínio Choró, que segundo Claudino-sales (2005) estende-se de Aracati / Fortim até o Presídio / Ponta do Iguape (Cascavel / Aquiraz) corresponde a área do antigo “rift offshore” do Cretáceo Potiguar / Bacia Atlântica Potiguar, a partir do qual inicia a evolução da margem continental atlântica propriamente dita. A deposição da Formação Barreiras foi possível devido ao processo conhecido como flexura marginal / efeito gangorra. Após a formação do Oceano Atlântico, este foi se expandindo e a borda do continente foi resfriando e afundou. Então, como uma gangorra, o interior do continente subiu e a borda afundou, permitindo uma zona litorânea (Claudino-Sales, 2002).

Com o interior elevado, as vertentes passaram a ser erodidas. Com as mudanças climáticas, os sedimentos erodidos foram transportados até a costa. Devido ao clima semi-árido, com chuvas catastróficas e esporádicas, foi que a deposição do Barreiras pode ser realizada. A deposição Barreiras ocorreu entre o Mioceno e o Plio-Pleistoceno de acordo com Silva (2008). Os sedimentos recobriram a depressão litorânea. Assim a zona costeira perdeu para sempre o caráter rochoso que parcialmente ainda representava (Claudino-Sales, 2005). Os sedimentos passaram a ser erodidos pelas marés, ventos e chuvas, surgindo as famosas falésias que conhecemos.

No Estado do Ceará, as falésias são esculpidas nos depósitos Tércio-Quaternários da Formação Barreira, em áreas onde esta ocorre em declive abrupto em direção a faixa praial. Estas feições representam as mudanças climáticas no Plio-Pleistoceno bem como variações isostáticas da zona costeira, segundo Pinheiro *et al* (2009).

As falésias presentes na zona costeira cearense (figura 1) possuem uma maior representatividade no litoral leste, sendo modeladas constatemente pela ação marinha, pluvial e eólica (Maireles e Morais, 1995).



Figura 1: Localização das falésias vivas e mortas na zona costeira cearense.
Fonte: Meireles e Morais, 1995.

A praia de Canoa Quebrada é conhecida por sua beleza cênica natural e principalmente por suas Falésias, que apresentam em sua configuração feições de falésias vivas e mortas ao longo de aproximadamente dois quilômetros na costa do município de Aracati. Percebe-se uma erosão nas escarpas, formando voçorocas. No período chuvoso, a ação erosiva é bem maior, podendo ocorrer deslizamentos de sedimentos e desprendimentos de blocos (figura 2).



Figura 2: Voçoroca erodida por ação pluvial.
Fonte: Autora.

Nessas falésias, compõem-se conglomerados diversos relacionados com a classificação dos sedimentos, com seixos de quartzo, quartzito, feldspato, gnaisses, xistos em matriz arenosa até sílica. Os depósitos de fluxos de detritos são formadores de recifes arenosos associados às falésias, conforme Neto e Morales (2007). De acordo com Silva (2008), as

falésias apresentam estratificação diferenciada (figura 3) devido ao intemperismo químico atuar de forma irregular nos horizontes, com isso surgem teores de cores variando do vermelho, amarelo e branco. No geral, o topo das falésias a coloração é avermelhada devido à oxidação do ferro.



Figura 3: Estratificação diferenciada das cores na falésia de Canoa.
Fonte: Autora.

Segundo Pinheiro *et al* (2009), a granulometria varia de areias médias a finas, com ocorrências de cascalhos restritos aos afloramentos da plataforma de abrasão. As plataformas de abrasão da Formação Barreiras são exumadas sazonalmente em função da mudança do perfil praiar. O regime de ondas é proveniente de E-SE, com altura média de 1,2 m. O período varia de 5 a 7 segundos, caracterizando como de sea. As ondas swell provenientes do quadrante Norte têm um papel importante no processo de recuo e erosão das falésias. Com base no uso de fotografias e imagens no intervalo de 44 anos, Leal (2003) calculou um avanço médio na área da enseada de Canoa Quebrada de 1,54 m/ano.

As falésias apresentam características morfológicas distintas resultantes da interação dos agentes dinâmicos como, a ação das marés, ventos, chuvas, drenagens, além da geomorfogênese Quaternária Pinheiro *et al* (2009).

As falésias são ambientes frágeis à ocupação antrópica sejam elas as ocupações por casas e/ou pisoteamento. Na evolução das falésias podem ser encontrados os seguintes processos geomorfológicos que desencadeiam instabilidade no terreno em ordem crescente de magnitude:

1-Ravinamento: Sulco no solo produzido pelo escoamento livre da água de chuva. Este tipo de erosão é frequente em solos onde não se segue as considerações corretas de manejo. As

ravinas se iniciam como sulcos rasos, que se anastomosam (se juntam) à medida que a água escorre sobre a superfície. A convergência de várias ravinas rasas aumenta o volume da água, que passa a ter grande energia erosiva, levando ao aprofundamento dos sulcos, podendo chegar a vários metros de profundidade. Dependendo das condições hidrogeológicas da área, esta ravina pode desencadear o surgimento de voçorocas (Suguio, 2003).

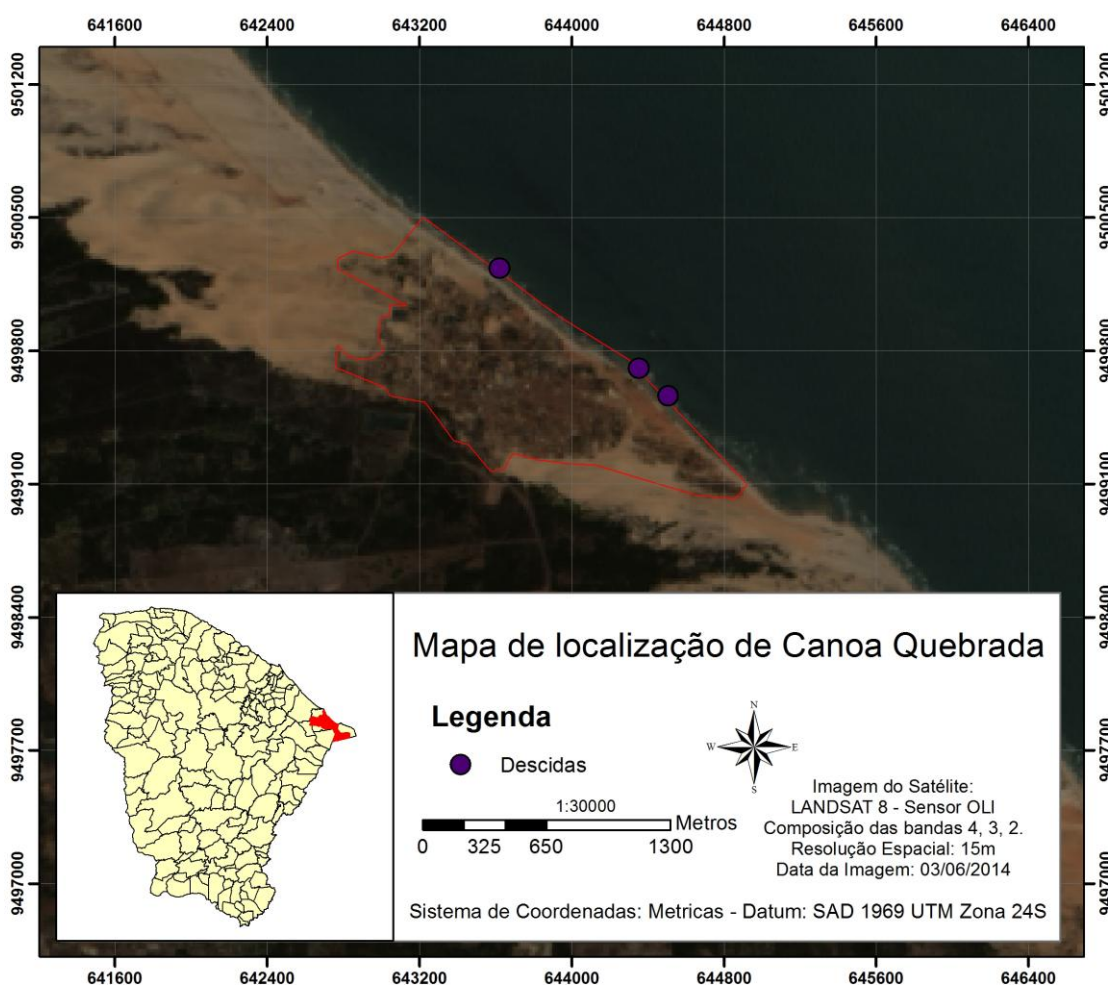
2- **Voçorocamento:** Escavação mais ou menos profunda que ocorre geralmente em terreno arenoso, originada pela erosão. É formada devido à ação da erosão superficial ou mais frequentemente, pela ação combinada da erosão superficial e da erosão subterrânea. A erosão superficial tem como ponto de partida estradas antigas, valetas ou também pontos topográficos favoráveis. Pode alcançar profundidades de várias dezenas de metros e extensão de centenas de metros (Dias, 2007).

3-**Solapamento:** Escavação na base da falésia provocada pela ação abrasiva das ondas o que pode ocasionar o desmoronamento do material sobrejacente. O material desmoronado é levado pelas correntes litorâneas (Suguio, 2003).

4-**Desmoronamento:** é a movimentação dos solos pela força da gravidade terrestre, ocorrendo frequentemente como um deslizamento de terra, tendo diversas causas possíveis, entre elas: a erosão pelas águas das chuvas, de rios, do lençol freático ou do mar; os terremotos; o intemperismo e a ação do homem (Suguio, 2003).

4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Canoa Quebrada está localizada no município de Aracati, na porção noroeste do Estado do Ceará, a uma distância de 122 km em linha reta a capital. Quanto a sua acessibilidade, seu sistema viário é constituído pela BR-304, interligando-o ao Rio Grande do Norte e à Fortaleza (em conexão com a BR-116) e a CE-040 que estrutura o acesso à costa leste no sentido de Fortaleza.



Mapa 1: Localização de Canoa Quebrada.

Fonte: Autora.

Tem como limites ao norte o Oceano Atlântico; ao sul os municípios de Itaiçaba, Palhano e Jaguaruana; a leste, o Estado do Rio Grande do Norte e o município de Icapuí; e a oeste, os municípios de Beberibe e Fortim. Sua área é de 1.229,19 km², com uma divisão

político-administrativa formada por sete distritos: Aracati sede, Barreira dos Vianas, Cabreiro, Córrego dos Fernandes, Jirau, Mata Fresca, e Santa Tereza (Fonte: IBGE/IPECE).

Até o final da década de 70, era desprovida de vias de acesso, sem meios de transporte regular, formada por casas construídas de madeira rústica, em sua maior parte de taipa coberta de palha. Apesar da dificuldade de acesso, a falta de energia elétrica, e o precário abastecimento de água, esta localidade atraía, cada vez mais, pessoas do mundo inteiro. Porém Canoa Quebrada passou por transformações nos últimos 30 anos, e pouco restando da pacata vila de pescadores.

Atualmente, está entre os destinos turísticos mais procurados do Estado do Ceará. De acordo com estudos realizados pela SETUR/CE sobre a evolução do turismo no estado no período compreendido entre 1999 e 2005, excluindo o litoral de Fortaleza, Canoa Quebrada aparece como o segundo destino na preferência dos turistas que visitam o Ceará. Sendo que sua ocupação urbana ocorreu de forma desordenada resultante da implantação de loteamentos privados, da venda e ampliação de casas e do alto adensamento de construções que oportunizaram condições de novas ocupações e disputas pelo espaço. Nascimento (2010) afirma que a área urbana do povoado de Canoa Quebrada está situada no topo de uma falésia, sendo quase toda circundada por um campo de dunas móveis completadas pela existência de lagoas e alagados em meio de carnaubais, dispondo, portanto, de belezas cênicas que caracterizam a paisagem natural local propícia à exploração do turismo, despertando interesses diversos.

É importante esclarecer que, embora Canoa Quebrada seja responsável por grande parte da atratividade turística do município de Aracati, não se constitui distrito. Trata-se de uma área urbana criada oficialmente pela Lei Orgânica municipal nº 049 em 20 de outubro de 1993, ficando assim delimitada: Ao leste, limita-se com o Oceano Atlântico; ao oeste, limita-se com terras do Corrégo na Nica, ao norte, numa linha reta de 1.500 m unindo as paralelas dos limites leste e oeste, e confrontando com morros do Cumbe, e ao sul, numa linha reta de 1.500 m unindo as paralelas dos limites leste e oeste, e confrontando com o perímetro urbano de Majorlândia, de acordo com Nascimento (2010).

4.2 Área de Proteção Ambiental de Canoa Quebrada

A Área de Proteção Ambiental (APA) de Canoa Quebrada é uma unidade de conservação municipal que pretende regular a exploração e ocupação da região. Sua extensão vai de Porto Canoa à foz do Rio Jaguaribe, com uma área de 4.000 hectares.

As Unidades de Conservação municipais são criadas e administradas pelo Poder Público Municipal, de forma a atender a peculiaridades regionais ou locais. Geralmente apresentam áreas de abrangência menores que as UC federais ou estaduais, porém são igualmente importantes, pois a implantação de UC em um município pode propiciar a conservação da biodiversidade, o desenvolvimento local e a manutenção dos bens e serviços do ecossistema.

Foi criado pela Lei Municipal nº 40/98 de 20 de março de 1998, e pertence a um ecossistema costeiro, situa-se a 12 km de Aracati, distante 156 km de Fortaleza-CE, de acordo com a Superintendência Estadual de Meio Ambiente (SEMACE).

Canoa está situada sobre falésias avermelhadas de até 30 metros acima do nível do mar. A APA inclui as mais variadas paisagens de rio, manguezal, dunas, praias, picos e falésias. Por trás das falésias, as dunas brancas e móveis encontram a vegetação interior. As lagoas e os alagados em meio ao carnaubal e coqueiros complementam a paisagem. A praia fica em frente à pequena enseada situada na base de falésias, SEMACE (2010).

Entre as proibições previstas pela lei estão a construção de rodovias, loteamentos ou empreendimentos turísticos sem prévia autorização, extração de minerais, captura de crustáceos, conchas, e o uso de agrotóxicos. Uma atenção especial é dispensada às dunas e falésias que permeiam toda a região e são fundamentais para o equilíbrio do ecossistema local. Qualquer construção nestas formações só pode ser autorizada após um estudo de impacto ambiental sendo proibida a derrubada da vegetação que fixa as dunas (SEMACE, 2010).

Em 2002, APA de Canoa Quebrada teve, além da ampliação dos seus limites, a regulamentação da sua forma de gestão e o estabelecimento de diretrizes para o zoneamento ecológico/econômico a ser implantado na área, tendo por objetivos, conforme a Legislação Ambiental da APA:

- I – A promoção do uso sustentado dos recursos naturais existentes em seu perímetro;
- II – A preservação da biodiversidade e dos recursos hídricos;
- III – A preservação do patrimônio ambiental e cultural;

IV – A melhoria da qualidade de vida das populações tradicionais nela fixadas e a unidade histórico-social dos moradores;

V – A proteção da paisagem, das comunidades bióticas nativas, das dunas, das paleodunas, gamboas, das lagoas perenes e intermitentes, dos manguezais, dos arrecifes, dos solos, das formações geológicas de grande potencial paisagístico e falésias;

VI - O desenvolvimento sustentável do turismo, da agricultura e da pesca;

VII – A proteção da área de praia da descaracterização e ocupação irregular;

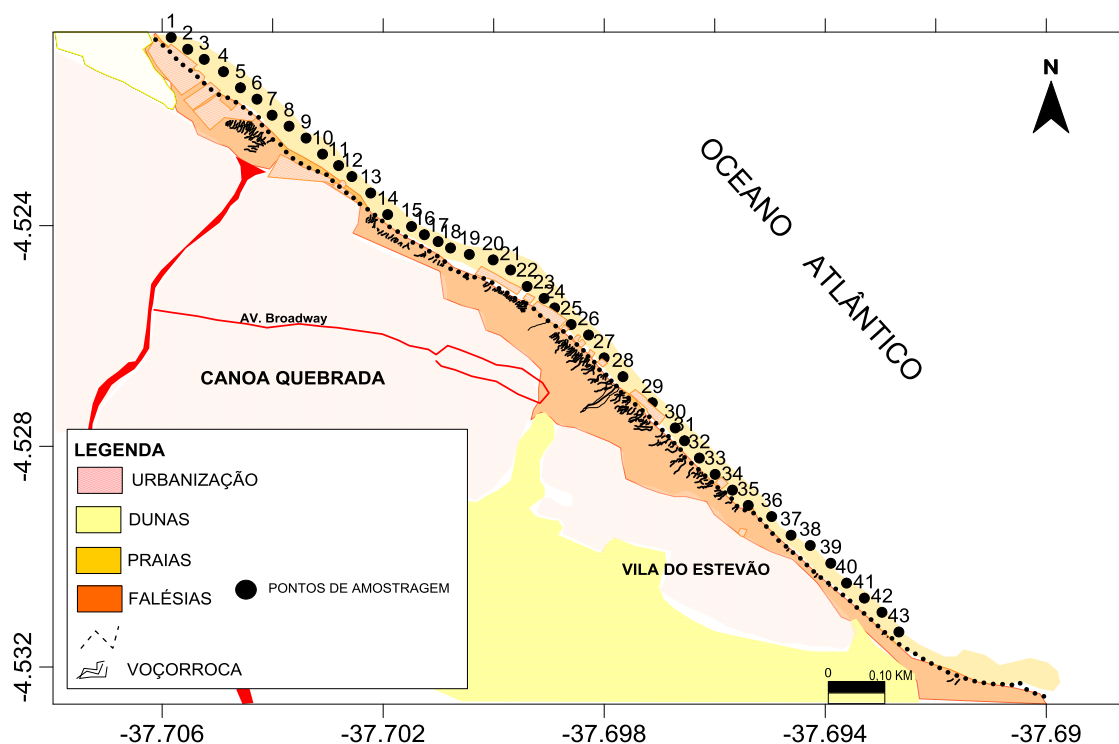
VIII – A preservação dos remanescentes e ecossistemas associados da Mata Atlântica;

IX - A promoção e execução de atividades em educação ambiental.

Porem apesar dessa ampliação na APA de Canoa e das diretrizes para o zoneamento, ainda não foi realizado seu plano de manejo.

5 MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de dados para a caracterização física, geomorfológica, uso e ocupação capacidade de carga das falésias foram realizadas nos dias 20 e 21 de setembro e 14 de outubro de 2014. A linha de falésias foi dividida em 43 seções, com espaçamento de 50 metros entre os limites leste e oeste da zona de recreação.



Mapa 2: waypoints paralelos à costa em Canoa Quebrada.
Fonte: Autora.

Os pontos de início e término das seções foram marcados com GPS e as características de cada ponto detalhadas na tabela 1 foram anotadas em fichas com registro fotográfico.

Características físicas	Características Geomorfológicas	Características de uso e ocupação
Altimetria	Banco de areia	Ponto de acesso
Declividade	Berma	Barraca de praia
Atividade eólica no estirâncio	Dunas Frontais	Canos
Presença de correntes	Desmoronamentos	Chuveiros
Altura da falésia	Solapamentos	Casa de veraneio no topo
	Erosão pluvial	Zona de Recreação

Falésia viva	Comércio ambulante
Falésia Morta	Escada
Ravinas	Estrutura de proteção costeira
Voçorocas	Ponto de jangada
Sucos	Quiosques
Tipo de sedimento	

Tabela 1: Características geomorfológicas e de uso e ocupação dos pontos.
Fonte: Autora.

Com a identificação das características em cada seção, através do trabalho de campo com GPS (Figura 4), esses dados foram descarregados e processados com auxílio do *software* ArcGis versão 10.1 e do *software* Google Earth, a imagem do satélite LandSat 8 foi obtida através do *site* Earth Explore e utilizada para a confecção do mapa de localização.



Figura 4: Autora identificando as características do ponto.
Fonte: Autora.

Dentre os 22 pontos de acessos foram escolhidos três para melhor caracterização da morfologia e de sua utilização pelos usuários (figura 5):

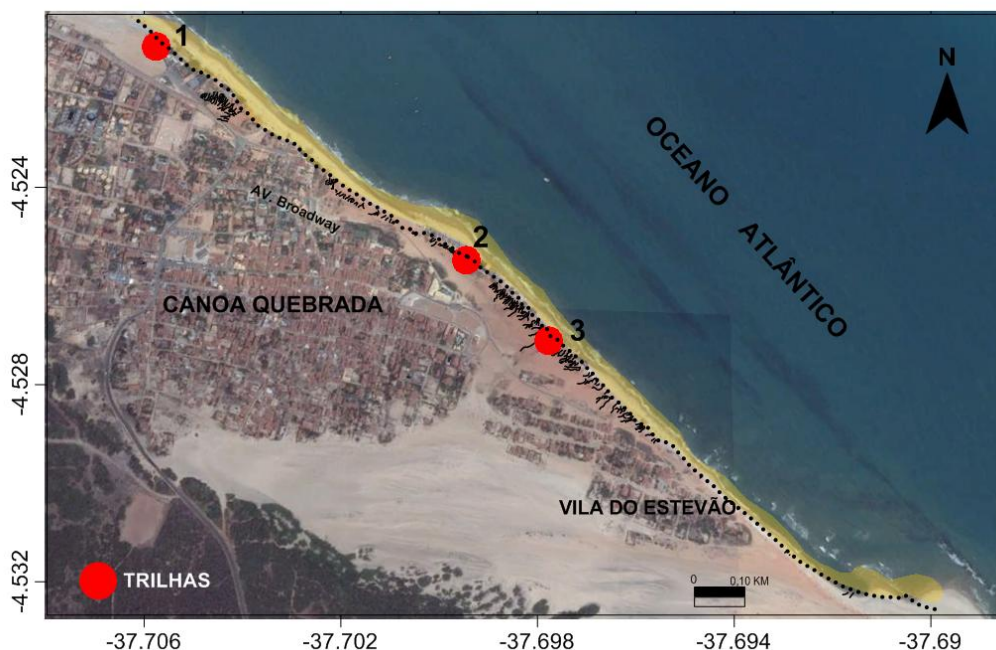


Figura 5: Localização das trilhas nas três descidas.
Fonte: Autora.

Nas principais trilhas de acesso a praia foi realizada experimentos para avaliar a capacidade de carga física. As descidas de acesso à praia foram escolhidas devido a sua maior utilização pelas pessoas que frequentam o local (na primeira barraca, na barraca Chega Mais e na garganta do diabo). Foram medidas a cada 5m as declividades ao longo da trilha com um Clinômetro digital, a partir do acesso as ruas até a pós-praia (Figura 6).

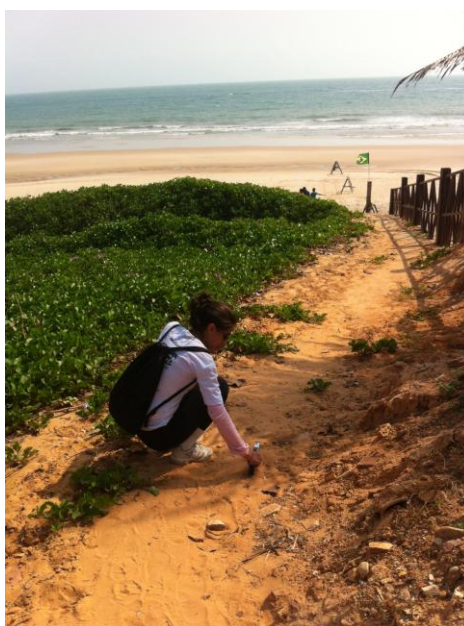


Figura 6: Medindo a declividade na trilha de descida à praia.
Fonte: Autora.

5.1 Cálculos Capacidade de Carga

A metodologia mais adequada para o cálculo de capacidade de carga foi a de Cifuentes (1992) com algumas adaptações, como o fator tempo que não foi utilizado no estudo, pois a área em questão é uma praia e não possui restrições de tempo para visitantes, diferentemente de trilhas em parques, visitas em cidades históricas ou mergulhos em recifes de coral; e alguns fatores que diminuem a visitação não foram considerados, como fatores de espécies exóticas, espécies nativas, cobertura vegetal e qualidade biológica. De acordo com a metodologia relação entre elas é estabelecida de forma que a Capacidade de Carga Física é sempre maior ou igual à Capacidade de Carga Real, que por sua vez será sempre maior ou igual à Capacidade de Carga Efetiva.

5.1.1 Capacidade de Carga Física – CCF

Através do cálculo da CCF é possível estabelecer o limite máximo de visitas que se pode realizar em um determinado local durante um dia.

A área total de visitação é facilmente determinada a partir da cartografia e com levantamentos *in loco*.

No caso de praias, o que se verifica em geral é um tempo muito maior de permanência, baixa rotatividade e falta de controle de ingresso, o que não justifica a aplicação do fator tempo. A não aplicação deste fator significa assim uma capacidade de carga menor, equivalente a apenas um turno de visitação, e reflete ao número de usuários máximo que o local pode receber em um dado momento (e não em um período de tempo).

Desta forma, a seguinte fórmula foi utilizada:

$$CCF = S / s.v.$$

Onde:

CCF = Capacidade de Carga Física

S = área total de visitação

s.v = área ocupada por um visitante

5.1.2 Capacidade de Carga Real - CCR

Para o cálculo da Capacidade de Carga Real é necessário que se apliquem fatores de correção, que incorpora restrições decorrentes de fatores físicos e bióticos, à Capacidade de Carga Física – CCF.

Alguns dos indicadores usados são: acessibilidade, precipitação, erodibilidade, estágios da cobertura vegetal, área de uso antrópico. Os fatores de correção considerados neste estudo foram:

Fator Cobertura Vegetal – FCV.

Erodibilidade – FCero.

Acessibilidade – FCac.

Precipitação – FCpre.

Área de Uso Antrópico – Fcaua.

Estes fatores de correção são calculados em função de uma fórmula geral:

$$FC = \frac{ML}{MT}$$

Onde:

FC = Fator de Correção

ML = Magnitude Limitante

MT = Magnitude Total

Fator de Correção Erodibilidade (FCero): a metodologia aplicada por Cifuntes (1992) considera como limitantes apenas os setores onde existem evidências de erosão. Desta forma, os cálculos de erodibilidade da falésia são realizados da seguinte forma:

$$FCero = 1 - (Ppe / Pt)$$

Onde,

FCero = Fator de correção de erodibilidade

Ppe = Pontos da falésia com problemas de erosão

Pt = Pontos totais da falésia.

Fator de Correção Acessibilidade (FCac): este fator mede o grau de dificuldade que os visitantes poderão encontrar durante o percurso da trilha. As categorias de análise são definidas de acordo com diferentes graus de dificuldade.

Graus de dificuldade que classificam a trilha de acordo com sua acessibilidade: média ou ruim. Calcularam-se as médias das declividades nas três principais trilhas de acesso à praia. A partir do percentual de declividades em relação à média foram estabelecidos os percentuais de acessibilidade, sendo os valores acima da média considerados de acessibilidade ruim (AR) e os valores abaixo da média considerada de acessibilidade média (AM).

De acordo com a metodologia de Cifuentes (1992), é necessária a incorporação de fatores de ponderação para cada grau de dificuldade. Para os locais de Acessibilidade Ruim o fator de ponderação é 1,5, e de Acessibilidade Média, 1. Desta forma temos:

$$FCac = 1 - \frac{(AR \times 1,5) + AM}{Mt}$$

Onde,

AR = Acessibilidade ruim

AM = Acessibilidade média

Mt= Magnitude total de acessibilidade

Com os valores de correção da acessibilidade em cada descida fez-se a média dos três valores para a obtenção do valor final do Fator de Correção Acessibilidade (FCac).

Fator de Correção Precipitação (FCprec): considerando que a grande maioria dos visitantes não apresenta disposição para realizar as atividades com a presença de chuva, o fator em questão apresenta-se como um impedimento a visitação normal. Foram considerados os dias de chuva referentes a um ano de acordo com os dados da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME). A precipitação na área de estudo ocorre entre os meses de março e maio, não registrando valores de precipitação nos outros meses do ano, segundo o posto pluviométrico mais próximo de Canoa Quebrada, que é o do Aeroporto de Aracati, no ano de 2013.

Atribuir à soma das precipitações média de cada mês.

$$FC_{prec} = 1 - \frac{Dc}{Dt}$$

Onde:

FC_{prec} = Fator de correção de precipitação

Dc = Dias de chuva por ano.

Dt = Dias totais por ano.

Fator de Correção Área de Uso Antrópico (FC_{caua}): esse fator mede a área de uso antrópico nas falésias, sendo considerados as barracas de praia, casas de veraneio, e obras de proteção costeira como uso antrópico. De acordo com os fatores observados em campo, pontuou-se os locais onde estava ocorrendo uso antrópico.

$$FC_{caua} = 1 - (UaP / UaT)$$

Onde:

FC_{caua} = Fator de Correção área de uso antrópico

UaP = Uso Antrópico Pontual

UaT = Uso Antrópico Total

Cálculo Final da Capacidade de Carga Real: para a realização do cálculo final deve-se aplicar os valores obtidos como fatores de correção ao valor da Capacidade de Carga Física, corrigindo-o. Os resultados obtidos têm a intenção de buscar um número de visitas que privilegie a conservação dos recursos naturais disponíveis ao longo da falésia. Desta forma temos:

$$CCR = CCF (FC_{cero} \times FC_{cac} \times FC_{prec} \times FC_{caua})$$

5.1.3 Capacidade de Carga Recreativa (CCREC)

A capacidade de carga efetiva representa o número máximo de visitas permitidas em um sítio turístico, cujo cálculo se dá através da associação entre o valor já obtido da

capacidade de carga real (CCR) e a porcentagem estabelecida para a capacidade de manejo (CM). Seu resultado pode ser interpretado como a Capacidade de Carga Recreativa.

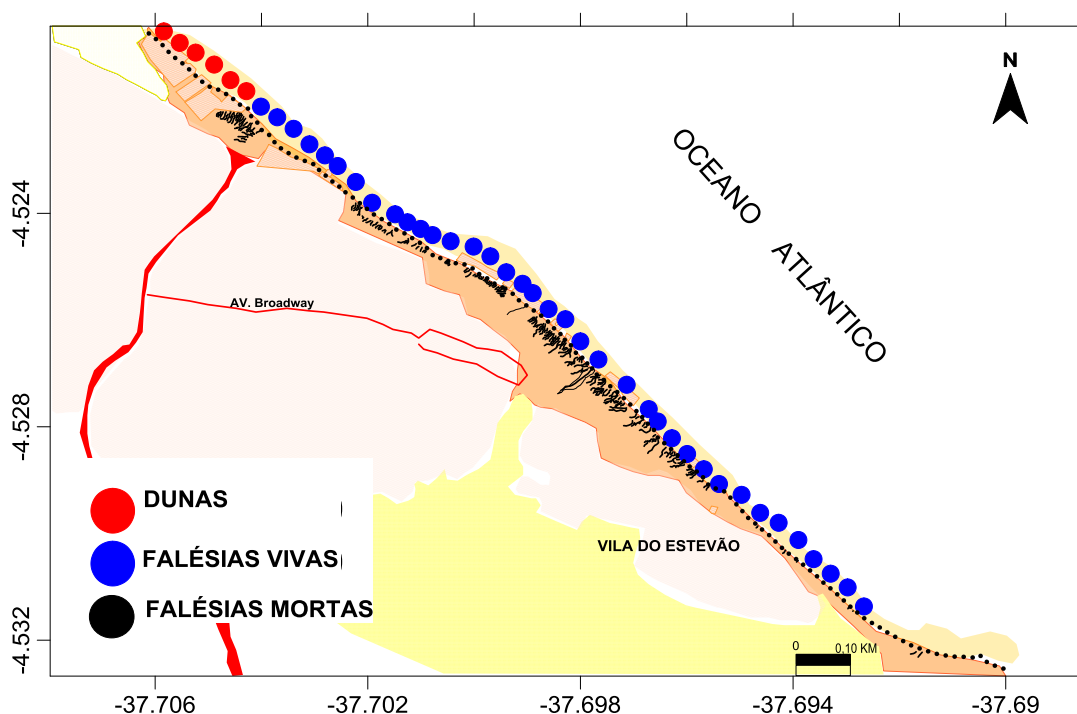
Porém, não foi feita a capacidade de manejo, pois é um cálculo complexo que são necessárias informações sobre política, respaldo jurídico, equipamentos, dotação de pessoal e infraestrutura. Porém, a APA de Canoa Quebrada não possui plano de manejo até o momento, então como não sabemos o valor específico de cada variável, não tem como estimar o valor ideal para calcular a capacidade de manejo.

Então não foi feito o cálculo da Capacidade de Carga Efetiva, e sim a Capacidade de Carga Recreativa, que foi calculada na metodologia até a etapa de capacidade de carga real.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 Características Geomorfológicas

As falésias de Canoa Quebrada são caracterizadas como vivas, ou seja, recebem a influência direta da arrebentação das ondas, na fase de preamar. Este processo resulta no solapamento da base, com conseqüente desmoronamento das camadas mais friáveis no topo. O contato do lençol freático com o material argiloso no período chuvoso, provavelmente acarreta processos de solifluxão, de acordo com Pinheiro *et al* (2009).



Mapa 3: Pontos de amostragem da classificação das falésias.

Fonte: Autora.

O perfil de praia de Canoa Quebrada é influenciado pela presença de um cordão de rochas de praia (*beach rock*) paralela à linha de costa, que amortece em algumas condições e marés a ação abrasiva das ondas na base das falésias. A declividade média da faixa de praia é de $3,76^\circ$ (tabela 2).

Pontos	Declividade no estirâncio em graus (°)
1	0,1
2	3,5
3	3,7
4	2,4
5	3,1
6	2,1
7	6,9
8	2,8
9	2,1
10	2,9
11	3,1
12	2,4
13	3,8
14	3,8
15	5
16	4
17	5,7
18	3,7
19	2,2
20	2,5
21	8,6
22	5,2
23	3,2
24	3,4
25	3,3
26	2,2
27	2,8
28	3,3
29	2,8
30	2,7
31	4,2
32	4,6
33	3,6
34	6,2
35	6,5
36	3,5
37	3,6
38	4,7
39	5,9
40	5,8
41	2,6
42	3,7
43	3,8

Tabela 2: Declividade no estirâncio em cada ponto.
Fonte: Autora.

No setor oeste da área estudada as praias são dissipativas, com a zona de surf larga, com ondas medianas (1 m) e sedimentos arenosos compostos por areias de granulometria variando de média a fina. Neste setor é observada a presença de dunas frontais parcialmente vegetadas (Figura 7). No setor central predominaram as áreas médias com presença esparsa de bioclásticos (conchas e fragmentos de outros organismos), que elevam a caracterização dos sedimentos para areia grossa de composição bio-litoclástica.

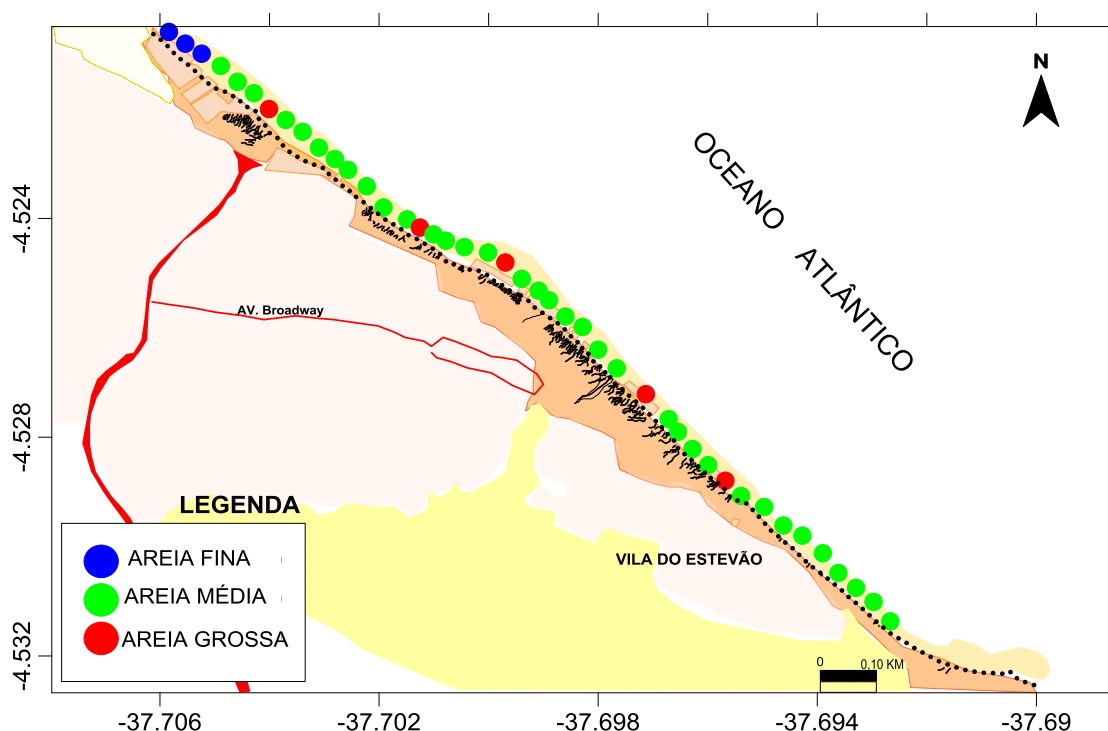


Figura 7: Dunas frontais no pós-praia.
Fonte: Autora.

A presença de atividade eólica na pós-praia e estirâncio durante a maré baixa ocorre em 30,23% dos pontos. No setor central da área foram observadas marcas de corrente (ripples) em 21% dos (Figura 8).



Figura 8: Presença de correntes no estirâncio.
Fonte: Autora.

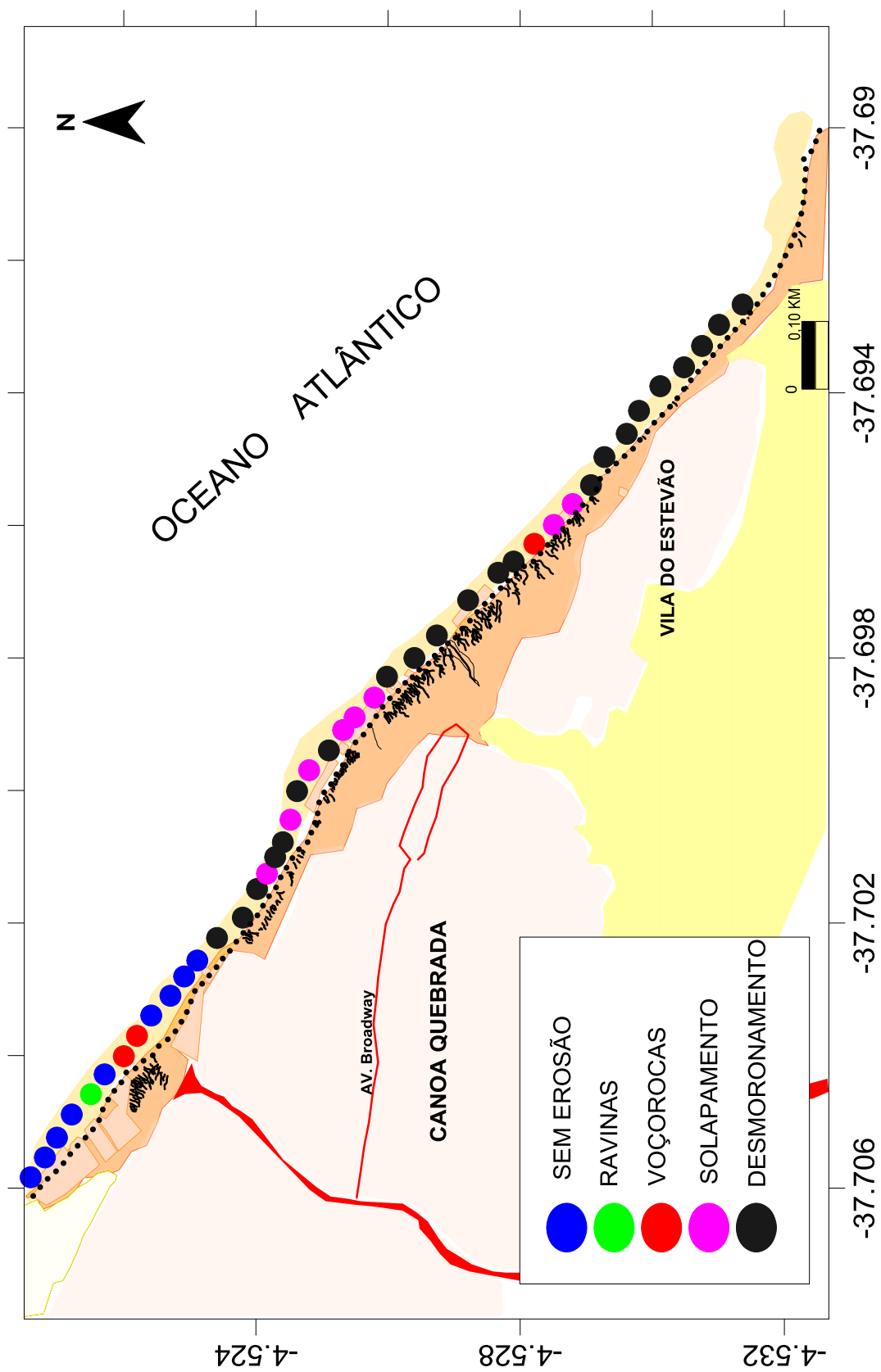


Mapa 4: Classificação dos sedimentos de Canoa Quebrada por análise de tenças.
Fonte: Autora.

O percentual de ravinas, voçorocas, solapamentos e desmoronamentos são elevados (Mapa 5), já que elas são indicadores de erosão e existe o uso intenso da base e do topo da falésia. No local onde possui a maior quantidade de voçorocas está localizada o adensamento de barracas na base da falésia, conseqüentemente ocorre o maior pisoteamento e compactação do solo. Os processos de desmoronamento e solapamento são predominantes no setor central e leste da área.

Os processos de desmoronamento estão posicionados nos setores com maior ocupação no topo e aparecem como sucessão e/ou evolução das voçorocas induzidos pela maior impermeabilização do terreno e aumento do escoamento superficial. A primeira forma de ravina ocorre por uma incisão no solo onde o fluxo de água tende a se concentrar, sucedendo o cisalhamento das partículas e do solo, então começa a erosão formando as ravinas. A segunda ocorre por uma pequena incisão que pode recuar em direção ao topo, associada à saturação causada pelo escoamento superficial Guerra (1997).

Os pontos que não apresentam erosão ocorrem pela proteção das dunas frontais e depósitos de sedimentos na base da falésia. Esses pontos são predominantes no setor oeste da área.



Mapa 5: Estágios de erosão das falésias de Canoa Quebrada.
Fonte: Autora.



Figura 9: (a) Ravinas; b) Voçorocas; c) solapamento e d) desmoronamento nas falésias de Canoa Quebrada.
Fonte: Autora.

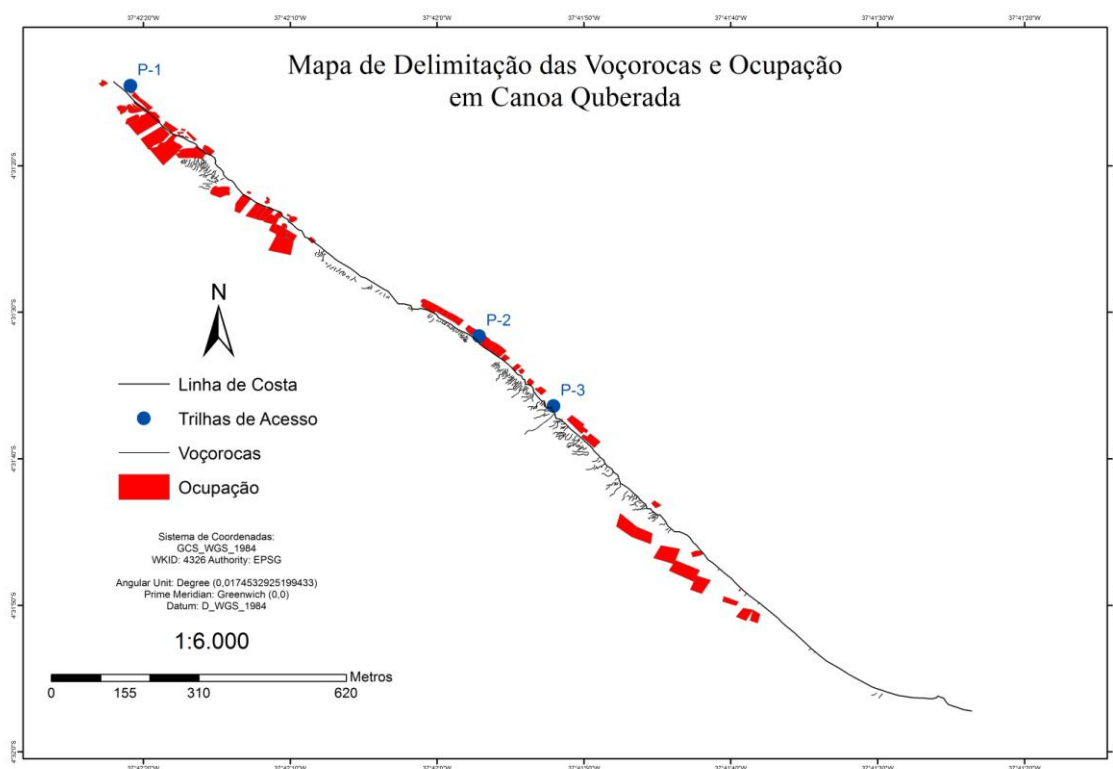
6.2 Características de uso e ocupação

As características de uso e ocupação também foram obtidas a partir da quantidade dessa característica nos pontos (tabela 2). São importantes para relacionar os pontos com maiores taxas de erosão e os pontos de atividade antrópica.

Características de uso e ocupação	Resultados
Ponto de acesso	22
Barraca de praia	21
Canos	7
Chuveiros	2
Casa de veraneio no topo	8
Escada	9
Estrutura de proteção costeira	1
Ponto de jangada	16

Tabela 3: Resultados das características de uso e ocupação
Fonte: Autora.

Os pontos de acesso são feitos por voçorocas erodidas que a população e turistas usam para ter acesso à praia, foi contabilizado 22 pontos de acesso informais. Dentre os impactos na estabilidade e o uso potencial das trilhas nas falésias é o número elevado de visitantes que acarretam o pisoteamento e compactação de solos nas áreas de recargas e áreas de instabilidade física, como as bordas, áreas de faturamento e depósitos eólicos marginais. O reflexo disto é a ramificação dos sistemas de ravinas e voçorocas, e o comprometimento do potencial paisagístico e aquífero (Mapa 6). Identificando o local das principais descidas em relação à ramificação das ravinas e voçorocas (P-1, P-2 e P-3).



Mapa 6: Delimitação das voçorocas e ocupação em Canoa Quebrada.
 Fonte: Autora.

A primeira descida (Trilha 1) está localizada no limite oeste da falésia de Canoa Quebrada. Possui uma declividade média de $9,16^\circ$, sendo a descida mais curta contabilizando 70 metros de caminhada da rua até a praia. Apresenta o maior valor de declividade média entre as descidas, ou seja, a descida mais inclinada com maior dificuldade de acesso para os usuários. Porém, devido à existência de uma barraca de praia, ao lado desta descida, situada em cima da falésia, ela possui uma rampa feita de cimento facilitando o acesso para pessoas com deficiência, gestantes e idosos.

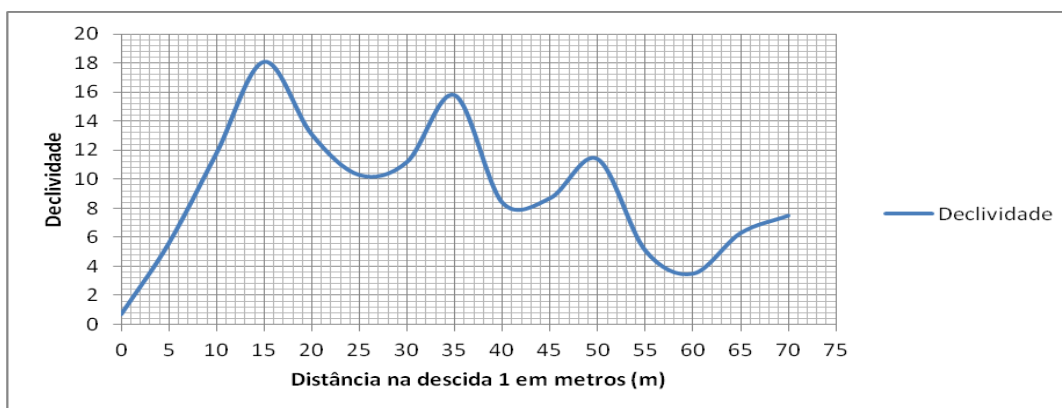


Gráfico 1: Declividade na descida 1.

Fonte: autora.

A trilha 2 de acesso à praia é a que possui um maior número de acessos, pois está localizada no centro do adensamento de barracas de praia de médio e grande porte. Possui uma escada na parte final da descida, devido a esta obra a procura por turistas é maior. Possui uma declividade média de $7,5^\circ$ e uma distância de 170 metros entre a praia e o topo da falésia. A declividade média é de $4,5^\circ$ e o percurso é mais suave e facilitado pela presença de escadas.

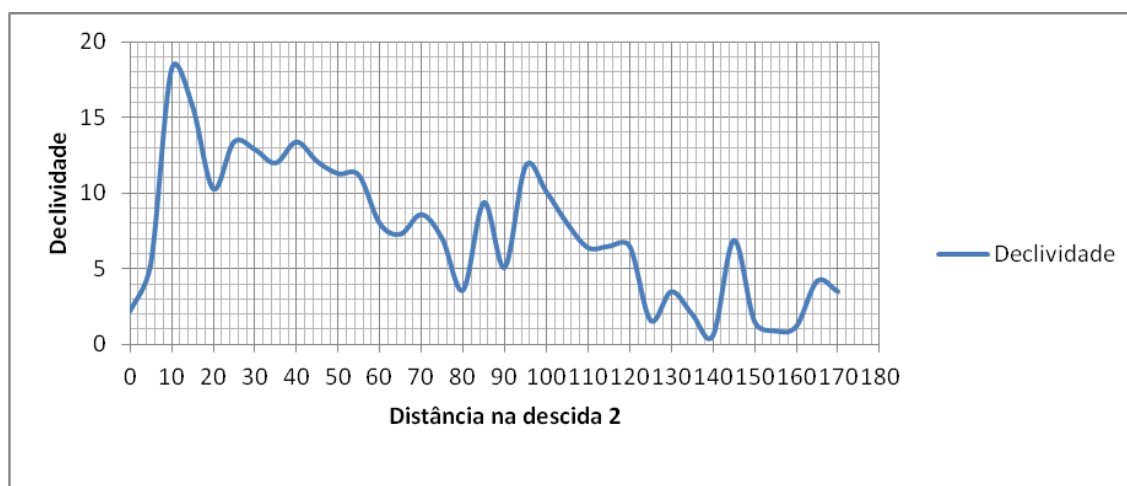


Gráfico 2: Declividade na descida 2.

Fonte: autor.

A trilha de acesso à praia número 3 está localizada entre Canoa Quebrada e a comunidade do Estevão. É a maior descida entre as três, e é composta por uma voçoroca bastante erodida por ação pluvial e eólica, e é chamada popularmente de “garganta do diabo” (Figura 9). Sua declividade média é de $7,68^\circ$, com um percurso de 200 metros (Gráfico 3). O pisoteamento e consequente compactação do solo poderão acelerar o processo de erosão do solo e ampliar a área da voçoroca.

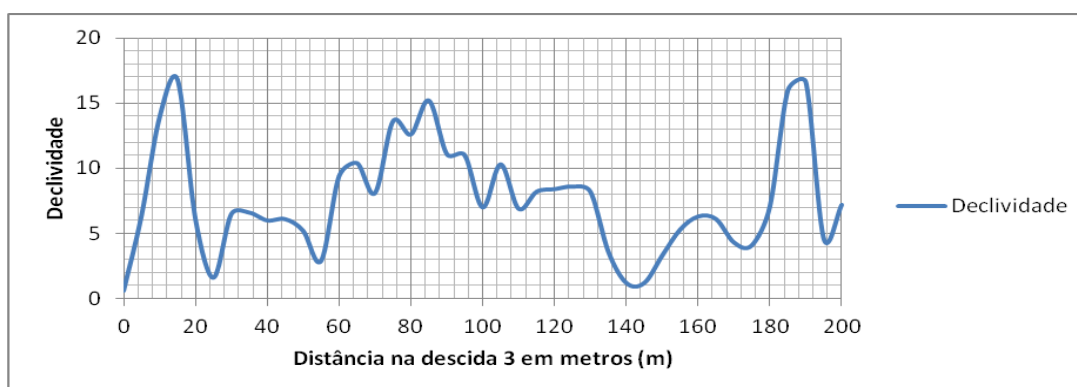


Gráfico 3: Declividades na descida 3.

Fonte: Autora.



Figura 10: Garganta do Diabo

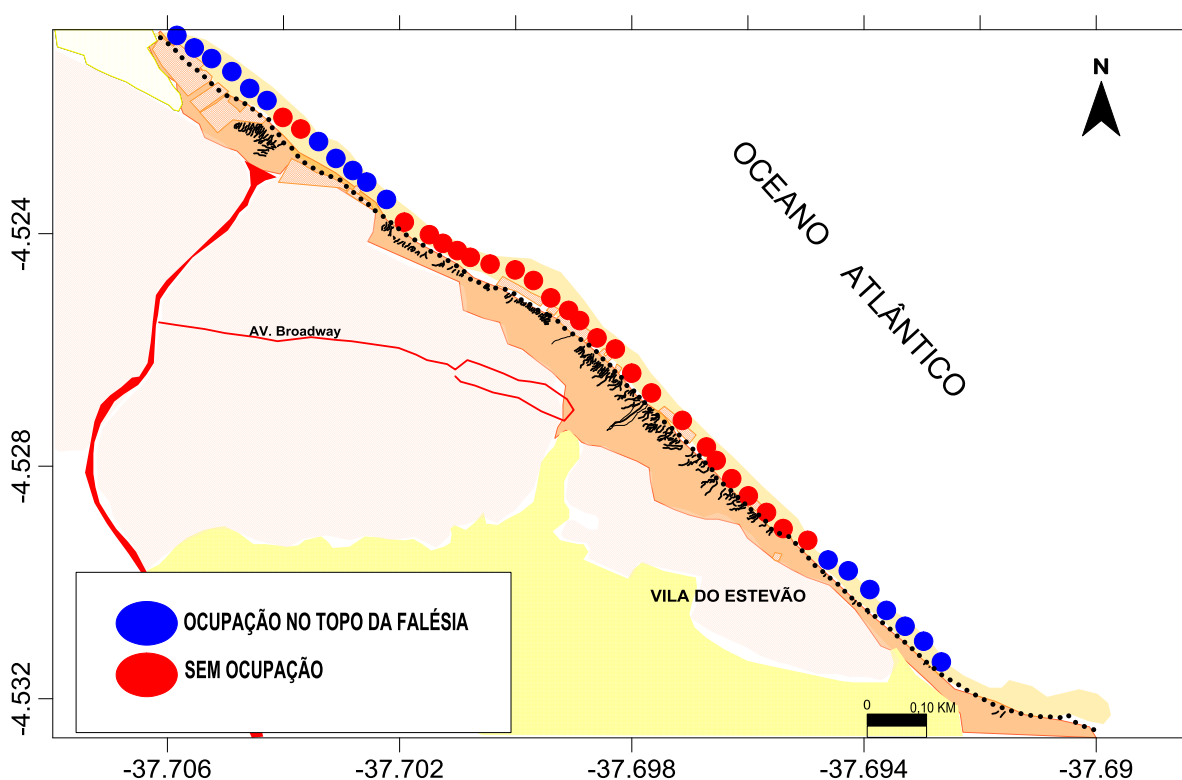
Fonte: Autora.

A ocupação de uso antrópico foi mapeada e separada entre ocupação no topo da falésia (Mapa 7) e ocupação na base (Mapa 8). Onde a ocupação no topo está representada por casas e barracas de praia. E a ocupação na base por barracas de praia.

Foram observadas casas de veraneio no topo da falésia, porém em situações distintas. Na primeira situação as casas estão ocupadas e localizam-se em cima da falésia descaracterizada. Na segunda situação as casas estão no topo da falésia e foram abandonadas devido ao risco de desmoronamento.

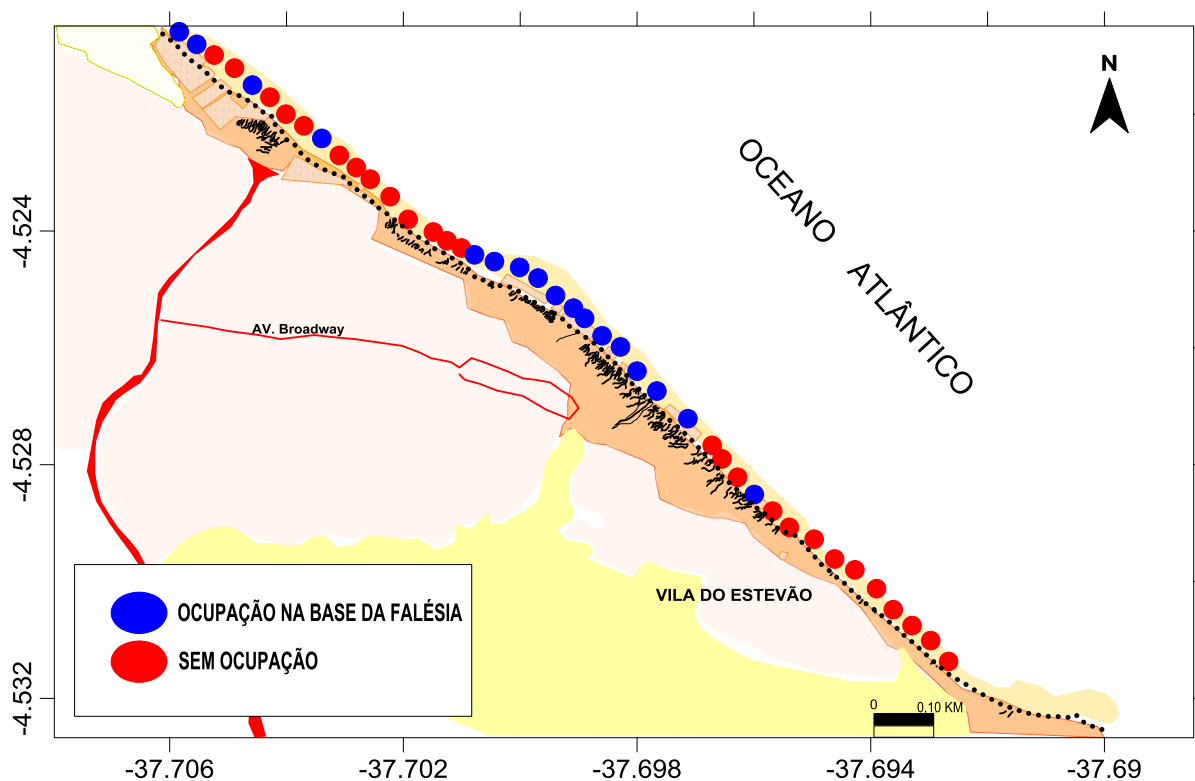
A melhor recomendação para evitar os impactos ambientais, como compactação do solo e erosão por pisoteamento, é a retirada das barracas de praia do local, assim reduziria consideravelmente o número de turistas na área de falésia. Porém essa mudança está relacionada com os impactos sociais da comunidade, que está direcionada para o turismo.

De acordo com a Associação dos Barraqueiros de Canoa Quebrada (Abac), os barraqueiros tem conhecimento que as barracas precisam ser retiradas e dos riscos de erosão na falésia. Em abril de 2014 o Tribunal de Justiça do Ceará (TJCE) determinou a retirada das barracas no prazo de seis meses, porém, o presidente da Abac apresentou um documento onde existia um impasse sobre o local para onde seriam deslocadas as barracas, o que adiou o prazo de retirada dos donos de barraca do local por tempo indeterminado (Freitas, 2014).



Mapa 7: Ocupação no topo da falésia de Canoa Quebrada.

Fonte: Autora.



Mapa 8: Ocupação na base da falésia de Canoa Quebrada.
Fonte: Autora.

Os pontos de acessos formais são as escadas feitas por proprietários de barracas de praia para facilitar o acesso. As barracas de praia são geralmente mais altas devido à maré alta (3,2 m) alcançar a base da falésia, por isso as barracas são de palafitas (Figura 11). Atualmente cerca de 20 barracas existem no sistema de palafitas. A falta de chuveiros expostos se dá ao fato de as barracas estarem investindo em estruturas mais reservadas para seus clientes, em locais fechados e com encanamento, porém os resíduos são jogados diretamente na praia. Não existe sistema de coleta de resíduos das barracas.



Figura 11: Barraca de praia feita em palafita em Canoa Quebrada.
Fonte: Autora.

6.3 Capacidade de Carga

6.3.1 Capacidade de Carga Física

De acordo com os valores apresentados por Rushmann (2008) adota-se um valor de 15 m² por banhista para a praia de Canoa Quebrada, pois é considerada uma praia típica de áreas urbanas com fácil acesso e boa infraestrutura de restaurantes e pousadas.

De acordo com o projeto Turis feito pelo Instituto Brasileiro de Turismo, enquandra a praia de Canoa na categoria B – de 6 a 15 m²/ banhista, pois possui uma densidade ocupacional média, permitindo maior flexibilidade na ocupação da área.

Assim, substitui esse valor na fórmula de capacidade de carga física, resultando na capacidade de usuários na área física da praia.

Porém, a área total de visitação não será a área total de falésia, pois apenas na zona de recreação é que existe intenso fluxo de turista.

$$CCF = 2150 \text{ m} / 15 \text{ m}^2/\text{banhista}$$

$$CCF = 143,33 \text{ metros/ banhista.}$$

A capacidade de carga física para a praia de canoa quebrada é de no máximo 86 metros por banhista. Porém, está sendo considerada na pesquisa toda a faixa de praia que possui falésia, sendo as áreas que possuem barracas de praia as áreas mais densas e com maiores índices de erosão.

6.3.2 Capacidade de Carga Real

O fator de correção erodibilidade resultou em 0,256. Um número que significa que o grau de erodibilidade na falésia nos pontos observados é alto.

Fator de correção acessibilidade nas três descidas resultou em 0,219. Percebe-se que nas três descidas aproximadamente 55% da trilha apresenta boa acessibilidade, e isso se reflete no tempo de visitação e no maior número de visitantes de faixa etárias distintas.

Fator de correção da precipitação resultou em 0,75. Um número considerado baixo, devido ao clima da região, com poucos dias de chuva em um ano. Porém foi considerado o ano de 2013 para obtenção dos dados, sendo o ano em questão considerado seco, com baixos índices pluviométricos em todo o estado.

Fator correção área de uso antrópico resultou em 0,35. Isso significa que mais da metade da área está sofrendo impactos relevantes ao uso antrópico, como casas de veraneio no topo ou próximas às falésias, barracas de praia, construção de escadas para facilitar o acesso, quiosques e atividades voltadas ao turismo, como passeios de barco.

O cálculo final para capacidade de carga real deu resultado de 2,1 visitas/dia nas trilhas de acesso a praia. Considerando que, a capacidade de carga real estabelece os valores de restrições e não valores de possíveis impactos provocados pela visitação. O valor foi considerado baixo, porém o valor da capacidade de carga física também foi considerado baixo e não foi levado em consideração o tempo de permanência, pois não se aplica a praias e falésias, está voltado para trilhas, cidades históricas e ambientes recifais.

Já o estudo de capacidade de carga recreacional em ambientes recifais de Melo *et al* (2006) obteve um resultado de 126 visitas/dia, porém o espaço considerado que uma pessoa ocupa em um ambiente recifal foi de 3m², diferente dos 15m² considerado em uma praia como Canoa Quebrada.

6.3.3 Capacidade de Carga Recreacional - CCREC

Com base no limite estabelecido pela CCR de 2,1 visitas por dia a CCE responde se existem condições de receber a quantidade estabelecida. Como não foi feito o cálculo para a capacidade de manejo, a CCE foi a mesma CCR, que interpretando os resultados significa que o valor de 2,1 visitas/dia significa a Capacidade de Carga Recreacional.

O único caso encontrado com essa metodologia para trilhas em falésias foi o de Pinheiro (2009), titulado Capacidade de carga recreacional das trilhas do Monumento das Falésias de Beberibe-CE, onde obteve resultado de densidade no setor do labirinto, baseado em valores médios do número de visitantes é de 0,40 indivíduos/m²/dia. Na alta estação essa densidade pode chegar a 1,5 indivíduos/m²/dia. Nesse estudo foi considerada a acessibilidade, erodibilidade, pluviosidade (dias de chuva), declividade, largura da trilha, tempo de visitação e a média de visitantes por dia. Como não foi considerado o tempo de visitação a capacidade de carga recreacional nas falésias de Canoa Quebrada foi maior.

O comportamento dos usuários é um fator que deve ser considerado para a manutenção da CCREC das Falésias, pois ele influencia na quantidade dos impactos gerados, de acordo com a metodologia de Cerro (1993) e de acordo com o modelo de gestão do uso público em áreas naturais protegidas. Com isso, programas de educação ambiental devem ser implantados para todos os usuários e placas de informação devem ser implantadas para o conhecimento da importância dessa formação e para indicar atitudes positivas que minimizem os impactos.

7 CONCLUSÃO

A capacidade de carga recreacional (CCREC) nas trilhas de descida na falésia foi de 2,1 visitantes/dia ou 766,5 visitantes/ano. No entanto a metodologia não leva em consideração o fato do comportamento do turista em relação ao ambiente, como a inscrição em falésia, jogar lixo na trilha ou na praia.

No entanto, a CCREC foi utilizada como um ponto de referência para a administração dos impactos da visitação, a qual deverá ser complementada com instruções aos usuários por meio de placas ou panfletos incentivados pelos moradores, antes de iniciar a visitação e atenção e monitoramento dos usos nas áreas adjacentes. Nela, a construção de empreendimentos imobiliários com fins residenciais e turísticos podem alterar a compactação do solo e causar desmoronamentos comprometendo, assim, a sua capacidade de carga recreativa.

Os dados obtidos podem servir de base na realização do plano de manejo da APA de Canoa Quebrada, pois devido a não consideração de variáveis comportamentais dos turistas, isso não quer dizer que o resultado apresentado não garantirá a minimização dos impactos, ou que se o número de visitantes for maior, isto necessariamente provocará impactos irreversíveis ao ambiente. Mesmo sabendo que a erosão em falésia é irreversível, pois é um ambiente construído em escala geológica de tempo.

Recomenda-se a realização de um estudo mais aprofundado de capacidade de manejo da APA de Canoa Quebrada, assim como o plano de manejo costeiro integrado, para completar as informações dos estudos já realizados de zoneamento geoambiental e capacidade de carga. Assim, podem-se elaborar mapas e placas de avisos das áreas de risco para informar a população e os turistas que frequentam o local.

REFERÊNCIAS

ASSAD, Leonor. Falésias. As Belas e Perigosas Construções da Natureza. **Ciência e Cultura**. Vol.62. Nº2. São Paulo, 2010.

BALDERRAMAS, H.A.; **Capacidade de Carga Turística: análise do espectro metodológico ante o uso turístico-recreativo do balneário Fluvial de Araguacema (TO) – Praia da Gaivota**. Balneário Camboriú: UNIVALI, 2001.

BIRD, Eric. **Coastal Geomorphology: an introduction**. Second edition. s/l Ed. John Wiley & Sons, Ltd, 2007.

BOO, E. **Ecoturismo: potenciales y escollos**. Washington, D.C: WWF/Conservation Foundation, 1990.

BOULLÓN, R. C. **Planificación dei espacio turístico**. 3.ed. México: Trilhas. 1997.

BRANCO, M.P.N.C.; LEHUGEUR, L.G.O.; FREIRE, G.S.S. **Transporte Eólico nas Praias de Pontal de Maceió, Município de Fortim, e Canoa Quebrada, Município de Aracati, Estado do Ceará, Brasil**. Arquivo de Ciências do Mar, Fortaleza, 34: 99 - 105, 2001.

CERRO, F. L. **Técnicas de evaluación dei potencial turístico**. Madrid: MCYT. (Serie Libros Turisticos). 1993.

CIFUENTES, M. **Determinación de Capacidad de Carga Turística em áreas protegidas**. Centro Agrônômico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1992.

CLAUDINO-SALES, V. **Les Littoraux Du Ceara – Evolution Morfhogique de la Zone Contiere de l’Etat du Ceara, Nord-est Du Brési, Du Long Terme au Court Terme**. Université Paris-Sobornne, PARIS IV, França, 2002 (Tese de Doutorado).

CLAUDINO-SALES,V. Os Litorais Cearenses. In: Silva, J.B.; Cavalcante, T.M.; Dantas, E.W.C.. (Org). **Ceará: Um Novo Olhar Geográfico**. 1 ed. Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha, 2005, v.1, p. 75-95.

DANTAS , Shirley Carvalho. **Turismo, produção e apropriação do espaço e percepção ambiental: o caso de Canoa Quebrada, Aracati, Ceará**. 2003. 191 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, UFCE , Fortaleza, 2003.

DIAS, J.M.A. 2007. **Glossário das zonas costeiras**. Disponível em: <<http://www.aprh.pt/rgci/glossario/objectivos.html>>. Acesso em: 1º de dezembro de 2014.

EMBRATUR. Projeto Turis – **Normas para ocupação do território**. Brasília: Ministério da Indústria e Comércio, 1975.

FILET, M. **Análise de capacidade de suporte ambiental**. In. TAUK-TORNISIELO, S. M. (Org.). Antilise ambiental: estratégias e águas. São Paulo: T.A Queiroz, p. 73/76. 1995.

FREITAS, E. **Barraqueiros em Canoa Quebrada Temem Remoção**. Notícias. Canoa FM. Domingo, 3 de agosto de 2014. Disponível em: <<http://canoafm.com.br/index.php/noticias/item/205-barraqueiros-em-canoa-quebrada-temem-remo%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 9 de dezembro de 2014.

FUNCEME. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. **Gráfico de Chuvas dos Postos Pluviométricos**. Gráfico de Chuvas de Janeiro a Maio. Disponível em: <<http://www.funceme.br/index.php/areas/23-monitoramento/meteorol%C3%B3gico/548-gr%C3%A1fico-de-chuvas-dos-postos-pluviom%C3%A9tricos>>. Acesso em: 19 de novembro de 2014.

GUERRA, A.J.T.; Ravinas: Processo de Formação e Desenvolvimento. **Anuário do Instituto de Geociências** – Volume 20 – PP. 9-26. Rio de Janeiro. 1997.

IPECE. **Anuário Estatístico do Ceará 2013**. Disponível em: <<http://www2.ipece.ce.gov.br/publicacoes/anuuario/anuuario2013/territorio/divisao.htm>>. Acesso em 10 de novembro de 2014.

LEAL, J.R.L.V. **Zoneamento Geoambiental da Área de Proteção Ambiental de Canoa Quebrada - Aracati, Ceará**. 2003. Dissertação (mestrado em Geografia) Departamento de Geologia, Universidade Federal do Ceará, 2003.

MAGRO, T. C. **Impactos do uso público em uma trilha no Planalto do Parque Nacional do Itatiaia**. Tese de doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, 1999.

MASON, p. **Tourism: environment and development perspectives**. London: WWF. 1990.

MEIRELES, A.J.A.; MORAIS, J.O.; **Potencial das Falésias Vivas do Litoral Leste do Estado do Ceará – delimitação de uso e ocupação**. In: I Simpósio Sobre Processos Sedimentares e Problemas Ambientais na Zona Costeira Nordeste do Brasil, 1995, Recife. Anais do I Simpósio Sobre Processos Sedimentares e Problemas Ambientais na Zona Costeira Nordeste do Brasil, v.1. p.9-11. 1995.

MELO, R.S.; *et al* - Estimativa da Capacidade de Carga Recreativa dos Ambientes Recifais da Praia do Seixas (Paraíba – Brasil). **Revista Turismo - Visão e Ação** - vol. 8 - n.3 p. 411-422 set. /dez. 2006.

NASCIMENTO, C.R.T.; **A Participação dos Residentes no Processo de Produção do Território Turístico em Canoa Quebrada – CE**. Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia. Dissertação. Natal. 2010.

NETO, A.O.G.; MORALES, N. **Tectônica do Grupo Barreiras no Baixo Vale do Rio Jaguaribe, CE**. 2007.

PECCATIELLO, A.F.O.; **Análise Ambiental da Capacidade de Carga Antrópica na Trilha Principal do Circuito Pico do Pião – Parque Estadual do Ibitipoca, MG.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Juiz de Fora. 2007.

PEREIRA DA SILVA, C. Beach carrying capacity assessment: How important is it? **North Ireland: Journal of Coastal Research**, Special Issue 36, 2002.

PINHEIRO, L.S.; MORAIS, J.O.; DIAS, C.B.; ARAÚJO, A.S.; **Parque Monumental das Falésias de Beberibe.** Relatório Técnico. 2009.

PIRES, P. S. “Capacidade de carga” como Paradigma de Gestão dos Impactos da Recreação e do Turismo em Áreas Naturais. **Turismo em Análise** v. 16, n. 1. São Paulo: Aleph/ECA/USP, p. 05-28, 2005.

ROSSETI, D. De F. in FLORENZANO, T. G. **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais.** São Paulo: oficina de textos, 2008.

RUSCHAMANN, D.V.M.; PAOLUCCI, L.; MACIEL, N.A.L.; Capacidade de carga no planejamento turístico: estudo de caso da Praia Brava – Itajaí frente à implantação do Complexo Turístico Habitacional Canto da Brava. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo.** v. 2, n. 2, p. 41-63, jul. 2008.

SEMACE, Superintendência Estadual do Meio Ambiente. **Área de Proteção Ambiental de Canoa Quebrada.** Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/2010/12/area-de-protecao-ambiental-de-canoa-quebrada/>>. Acesso em: 07 de Abril de 2014.

SILVA, J.M.O. **Monumento Natural das Falésias de Beberibe/CE: Diretrizes Para o Planejamento e Gestão Ambiental.** Fortaleza: UFC. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Dissertação de Mestrado. 2008.

SOWAMAN, M. R. A procedure for assessing recreacional carrying capacity of coastal resort areas. Landscape and Urban Planning. **Amsterdam: Elsevier Science Publishers.** B.V. n° 14, p.331-334. 1987.

SUGUIO, K. Tópicos de Geociências Para o Desenvolvimento Sustentável: as Regiões Litorâneas. **Revista do Instituto de Geociências**. USP. São Paulo. Geologia USP: Série Didática, v. 2, n. 1, 2003. Disponível em: <<http://ppegio.igc.usp.br/pdf/guspsd/v2/did2.pdf>> Acesso em: 1º de dezembro de 2014.

TAKAHASHI, L.Y. **Limite aceitável de cambio (LAC): manejando e monitorando visitantes**. In: Congresso Brasileiro de Unidades de Cconseervação, Curitiba. Anais. Curitiba, UFPR, v. I, p. 445-464. 1997.

TRENHAILE, A.S. The geomorphology of rock coast. Oxford University Press. 344p, *apud*: NASCIMENTO, K.A. e SILVA, C.G. **Caracterização do Processo de Erosão Marinha nas Falésias da Ponta do Retiro, Litoral Norte do RJ**. 1987.