



UFPB



UEPB



UFS



UESC



UFAL



UFCE



UFRN



UFPE



UFPI

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA / UNIVERSIDADE
ESTADUAL DA PARAÍBA
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E
MEIO AMBIENTE**

ARETUZA TARGINO SOLEDADE LIMA

**COLONIZAÇÃO FICOPERIFÍTICA EM SUBSTRATO
ARTIFICIAL EM RIACHO DO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO**



Campina Grande
2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

ARETUZA TARGINO SOLEDADE LIMA

**COLONIZAÇÃO FICOPERIFÍTICA EM SUBSTRATO ARTIFICIAL
EM RIACHO DO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente-PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba/ Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção de grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente

Orientador: Prof. Dr. José Etham de Lucena Barbosa

Campina Grande- PB

2009

ARETUZA TARGINO SOLEDADE LIMA

**COLONIZAÇÃO FICOPERIFÍTICA EM SUBSTRATO ARTIFICIAL
EM RIACHO DO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente- PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba/ Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção de grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente

Data da aprovação: 07/04/2009

Comissão examinadora:

Prof. Dr. José Etham de Lucena Barbosa
(Orientador- UEPB)

Prof^a. Dr^a. Beatriz Suzana de Ovruskii Ceballos
(Examinadora Interna-UFPB)

Prof^a. Dr^a. Vera Lúcia de Moraes Huszar
(Examinadora externa-UFRJ)

Dedicatória

*Dedico este trabalho ao meu marido Sandro,
meus pais, Fátima e Targino, minha Vófinha,
meus irmãos, Andréa e Alexandre,
meus três sobrinhos amados,
Letícia, Luana e Daniel e minha cunhada Manu pelo notório e
incansável apoio e amor, e por estarem
sempre presentes em minha vida em todos os momentos.
Obrigada por entenderem minha ausência, pela paciência
e carinho de cada momento e pela a inspiração em continuar nesta batalha!!*

Agradecimentos

Para que eu pudesse concluir o mestrado algumas pessoas foram partes integrantes. Assim gostaria de agradecer a todos que direta ou indiretamente estiveram presentes nessa caminhada.

Com grande e imensa devoção agradeço antes de tudo e de todos agradeço a Deus por ter me guiado em mais uma etapa da minha vida e por estar sempre comigo!

Ao Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), a Capes, pela concessão da bolsa de mestrado e aos órgãos financiadores do projeto PELD (Programa Ecológico de Longa duração)- Bioma Caatinga: Estrutura e Funcionamento”

Ao Prof. Dr. José Etham, pela orientação, confiança, amizade e principalmente paciência, desde o início dedicado a mim.

Ao meu amor Sandro, por ter agüentado meus estresses, minhas ausências, desculpa por tudo e obrigada por tudo, com certeza não seria o que sou se não tivesse você ao meu lado, essa conquista é nossa! Faltam palavras para expressar o meu amor por você.

Aos meus queridos pais, que não só me deram a vida, mas orientaram os meus passos, muitas vezes renunciando aos seus próprios sonhos para a realização dos meus, me incentivando a nunca desistir e que acreditam em mim, também grata a minha vózinha, que só sua presença e seu sorriso conseguiram sempre me acalmar e passar o seu amor.

A minha irmã, cúmplice, companheira, amiga, conselheira, briguenta de todas as horas, Deinha, que sem ela tenho certeza que não teria nem passado pela seleção, te agradeço infinitamente por tudo minha vida!

Ao meu irmão, que amo, que mesmo distante, sempre foi um espelho de profissionalismo e dedicação a qual quero seguir, sempre me apoiou em palavras e atitudes. Também agradeço a minha cunhada Manu, e aos meus sobrinhos amados Daniel, Luana e Letícia, o simples fato de vocês existirem torna tudo na minha vida mais leve. Amo vocês!

Ao LEAq (Laboratório de Ecologia Aquática) pela infra estrutura e recursos oferecidos para a realização deste trabalho

As equipes de coleta de campo que estiveram mais tempo comigo auxiliando na pesquisa e compartilhando momentos únicos e inquecíveis: Jany, Eline, Neto, Rafael, Raquel, Patty, Thaíse, Ronaldo, Gilberto e Henrique, vocês tornaram o trabalho diário mais fácil e gratificante.

Aos meus amigos motorizados que sem eles, 14 km a pé seriam barra para enfrentar, que mesmo com quedas de moto fomos firmes e fortes: Rafael, Neto, Raquel, Thaíse, Ronaldo, Henrique e Adriano.

Aos amigos do Leaq: Daniel, Rosa, Gabby, Klívia, Thatty, Ana e Altieres, que colaboraram para uma convivência harmoniosa, gratificante e agradável companhia no laboratório no dia a dia de nossos trabalhos: Valeu!!

A Jany, pelas sugestões e auxílio no tratamento e análise estatística dos dados, como também amiga leal e incansável que esteve comigo desde o começo da montagem do experimento até as últimas finalizações e sempre me deu força e não quebrou uns galhos não, acho que foi uma árvore inteira. Obrigada por não deixar nunca a minha bola cair. Obrigada mesmo!

A todos os moradores da Comunidade Alagamar, pela acolhida sempre tão calorosa e pelas preciosas informações cedidas e compartilhadas com muita simpatia, em especial a D. Socorro, D. Maria José e D. Rejane.

A Eline e Rafael pela ajuda na aplicação dos questionários e pela amizade. Vocês dois com certeza fizeram com que o sol de meio dia do cariri Paraibano ficasse mais ameno, agradeço muito a vocês por tudo!

A Neto, pelo apoio e amizade para a realização desse trabalho.

Aos amigos não mais presentes no laboratório, mas que me incentivaram no começo do mestrado, Braulio e Rogério.

As meninas prodeminianas superpoderosas: Adriana, Clélia, Gabriela, Iaponira, Karine, Marina, Patrícia e Suellen, pelos momentos de estresse, descontração, e amizade de todas vocês.

Aos novos amigos ilheenses do Prodema-Uesc, em especial a Ittana, Erlana, Michelle e Namara, que me receberam com tanto carinho.

A Patty por ter estado comigo desde o início que cheguei ao laboratório, pela convivência, aprendizado e amizade. Admiro-te muito amiga.

A amiga perifitóloga Fabíola Martins pelo apoio, dedicação e prontidão sempre a me ajudar.

Ao Prodema-UESC pela acolhida, incentivo e oportunidade de fazer parte deste grupo, especialmente aos Professores Max de Meneses e Neylon Alves.

A todos os professores UEPB, UFPB, UESC, minha gratidão por contribuírem na minha formação profissional

A Ênio pela disposição em ajudar e atendimento sempre atencioso.

Aos professores Dr^a Vera Huszar e Dr^a Beatriz Ceballos por terem aceitado prontamente o convite e por suas valiosas contribuições

As secretárias dos prodemas: Marilene (UEPB), Amélia (UFPB) e Maria (UESC).

A todos que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho

Finalmente, agradeço mais uma vez a Deus e minha família por serem as pessoas mais importantes da minha vida, e por terem me feito forte nos momentos em que me sentia mais fraca.

*“De tudo ficam três coisas:
A certeza de que estamos sempre começando...
A certeza de que é preciso continuar...
A certeza de que seremos interrompidos antes de terminar...
Portanto devemos:
Fazer da interrupção um caminho novo...
da queda um passo de dança...
do medo uma escada...
do sonho uma ponte...
da procura um encontro...
do encontro uma conquista”*

Fernando Pessoa

RESUMO

LIMA, Aretuza Targino Soledade. **Colonização ficoperifítica em substrato artificial em riacho do semi-árido paraibano**. Campina Grande: PRODEMA/ UFPB/ UEPB, 2009

O PRODEMA tem como bases principais a formação de profissionais que possam relacionar e discutir o meio ambiente e o desenvolvimento social através da inserção de perspectivas ambientais interagindo a sociedade com o mundo natural. Neste intuito, este trabalho teve como objeto de estudo o riacho Avelós (7° 28' 8" S; 36° 31' 17" W), que faz parte da bacia do rio Taperoá, região semi-árida do Estado da Paraíba. Os ambientes aquáticos do semi-árido paraibano possuem características ambientais bem particulares. A grande irregularidade nos índices pluviométricos confere a estes ambientes diversas situações ecológicas ao longo do ano, principalmente nos extremos de seca e cheia, impondo diferentes processos de mudanças físicas, químicas e biológicas ao ambiente, bem como ao meio antrópico que faz uso em suas atividades domésticas e dessedentação dos animais. Com isso, esse trabalho tem duas premissas básicas, o que compartimentalizou a estrutura da dissertação em dois capítulos. O primeiro objetiva determinar os ritmos de mudança de colonização e sucessão ecológica de algas perifíticas em substratos artificiais verificando as diferenças temporais de exposição de exposição aos diferentes regimes hidrológicos e averiguar o número de dias suficientes ou necessários para a instalação de uma comunidade ficoperifítica madura. Para tanto, foram realizadas coletas no ano de 2008. A colonização foi acompanhada em períodos seco e chuvoso com 13 amostragens distribuídas em dias alternados, durante 25 dias, incluindo 12 variáveis abióticas e atributos do perifíton sobre substrato artificial. A síntese das variáveis limnológicas foi efetuada através de Análise de Componente Principal (ACP). A classe Bacillariophyceae foi a mais representativa, com 41,8% no período seco e 84,8% no período chuvoso de um total de 73 táxons ocorrentes, sendo 12 táxons exclusivos do período seco e 34 do chuvoso e 27 táxons comuns a ambos os períodos climáticos. A espécie *Fragillaria capucina* foi a espécie pioneira dominante em ambos os períodos. O pico dos índices de riqueza e diversidade ocorreram na segunda semana de colonização para o período seco e na terceira semana para o período chuvoso. O período seco caracterizou-se com a formação de uma comunidade desenvolvida de forma autogênica, enquanto o chuvoso alogênica. O segundo capítulo teve como objetivo o acompanhamento das mulheres ribeirinhas ao riacho Avelós, com participação efetiva no seu dia-a-dia e aplicação de questionários semi-estruturados, a fim de evidenciar o papel da mulher caririzeira como gestora no processo de direcionamento dos recursos hídrico bem com há outras questões ambientais como o tratamento dos resíduos produzidos pela comunidade e a percepção que essas mulheres possuíam em relação à comunidade perifítica. A percepção ambiental é hoje fundamental na compreensão das ligações cognitivas e afetivas entre o ser humano e o meio ambiente. Através deste, foi possível detectar que essas mulheres detêm o desenvolvimento de técnicas de reaproveitamento adequado ao abrandamento dos efeitos da escassez de água e

demonstrem um bom nível de conhecimentos populares para com o ambiente. Em relação à percepção sobre a comunidade periférica, as mulheres denotam a importância da comunidade para o meio ambiente como um todo e atribuem características peculiares a eles, embora o conheçam como “lodo. Ao final desses estudos considerando a importância de estudos ecológicos destinados a comunidade periférica é possível confirmar a contribuição de informações quando a processo de colonização periférica em substratos artificiais averiguando as etapas de desenvolvimento de uma comunidade madura. Como também foi possível ressaltar o papel da mulher caririzeira como detentora de medidas para o gerenciamento de seus recursos, estando sempre dispostas a enfrentar as adversidades oferecidas pela região, de maneira a delinearem as suas vidas em cima de lutas árduas e constantes em busca de uma maior qualidade de vida.

Palavras-chaves: ficoperifíton, colonização, semi-árido e percepção ambiental

ABSTRACT

LIMA, Aretuza Targino Soledade. **Phycoperiphyton colonization in artificial substratum on stream of paraibano semi-arid.** Campina Grande: PRODEMA/ UFPB/ UEPB, 2009

The PRODEMA is mainly based in prepare professionals whom can discuss and relate the environment and the social development through the insertion of environmental perspective, interacting with local people and natural world. With this purpose, this work had the objective to study the Avelós stream (7° 28' 8" S; 36° 31' 17" W) what is part of Taperoá river basin, into the semi-arid of the State of Paraíba that has specific environmental characteristics. The biggest irregularity into the river's level give to these places different ecologic situations mainly in the extreme of dry and rainy region, demanding physical, chemical and biological changes into the environment, as well as the atrophic environment which need to use it in their domestics activities and animals needs. With all these informations this work has two purposes, which divided the dissertation structure in two chapters. The first one had the objective to determinate the changing into the rhythm of the colonization and ecological succession of periphyton algae in artificial substratum, verifying the weather differences of the exhibition to the different hydrologic mode of rule and check the enough number of days necessary to install a mature phycoperiphyton community. To achieve this purpose, collections were made in 2008. The colonization was followed during dry and rainy periods with 13 samples distributed in alternate days, during 25 days, including 12 variable abiotics and periphyton attributes over artificial substratum. The limnologists variable synthesis was made through the analysis of the main component (ACP). The Bacillariophyceae class was the most representative with 41, 8% in dry weather and 84, 8% in rainy, with a total of 73 occurrent taxons, being 12 taxons exclusively from dry weather and 34 from rainy and 27 taxons common to both climate period. The *Fragillaria capucina* specie was pioneer and dominates in both periods. The higher point of richness and diversity held on the second week of colonization for the dry period and the third week of the rainy. Dry period was distinguished by the formation of a developed autogenic way, while the rainy, alogenic. The second chapter had the objective of attendance the riverside women from Avelos stream with effective participation into their daily routine and half structured questionnaire to emphasize the Cariri women role as a management committee in the process to drive and control the hydric resources as well as there are other environmental questions like the treatment of the residuum produced by the community and the sense that these women had in relation to the periferica community. The environmental sense is, today, essential into comprehend the cognitive link and affective relations between human being and environment. Through this, was possible to note that these women hold the development of the right reuse of deceleration of the effect of the lack of water and show a good popular knowledge level to the environment. In relation to the sense about the periphyton communities, women show the importance of the community to the environment as all and give peculiar characteristics to them, although they know are as kind of mud. At the end of these studies, considering the

importance of ecologic studies destined to periphyton communities, it is possible to confirm the contribution of information when the colonization process happen in artificial substratum checking the steps of development of a mature communities. As was possible too emphasize the role of Caririzeira woman as a holder of measures to manage their resources, being always ready to face the adversity offered by their region, in the way to design their lives into their hard and frequent battle looking for a better quality of life.

Key words: phycoperiphyton, colonization, semi-arid e environmental sense

Sumário

<i>Lista de Figuras</i>	iii
<i>Lista de Tabelas</i>	v

INTRODUÇÃO GERAL

<i>Introdução Geral</i>	19
<i>Referências</i>	26

CAPITULO 1- Colonização ficoperifítica em substrato artificial em riacho do Semi-Árido Paraibano

<i>1-Resumo</i>	32
<i>2-Abstract</i>	33
<i>3-Introdução</i>	34
<i>4-Material e Métodos</i>	35
4.1- <i>Área de estudo</i>	35
4.2- <i>Coleta dos dados</i>	36
<i>5- Resultados</i>	38
5.1- <i>Clima, temperatura e química da água</i>	38
5.2- <i>Estrutura e Dinâmica da comunidade</i>	41
5.2.1. <i>Riqueza, abundância e biomassa das algas perifíticas</i>	41
5.2.2. <i>Espécies dominantes e abundantes</i>	44
5.2.3. <i>Índice de diversidade e Equitabilidade</i>	48
<i>6- Discussão</i>	49
<i>7- Conclusões</i>	53
<i>8- Referências</i>	54

CAPÍTULO 2- Gestão de água e percepção ambiental da mulher caririzeira no ambiente rural do semi-árido paraibano

1- Resumo.....	59
2- Abstract.....	60
3- Introdução.....	61
4- Material e Métodos.....	62
4.1- Área de estudo.....	62
4.2- População estudada.....	63
4.3- Contexto metodológico.....	63
5- Resultados e Discussão.....	64
5.1- Perfil das mulheres da comunidade Alagamar.....	64
5.2- Recursos hídricos da comunidade Alagamar.....	65
5.2.1- Riacho Avelós.....	65
5.2.2- Cisternas públicas e particulares.....	66
5.2.3- Poços artesianos.....	68
5.3- Gerenciamento dos recursos hídricos.....	69
5.3.1- Qualidade da água e gestão dos resíduos na comunidade Alagamar.....	69
5.3.2- Importância da mulher no gerenciamento da água.....	73
5.4- Percepção sócio-ambiental da comunidade periférica.....	75
6- Conclusões.....	78
7- Referências	79
Anexo 1: Questionário aplicado na Comunidade Alagamar.....	84

Lista de Figuras

Capítulo I- Colonização ficoperifítica em substrato artificial em riacho do Semi-Árido Paraibano

Figura 1: Localização do Riacho Avelós situado na Bacia do Rio Taperoá- Semi-Árido Paraibano. Fonte (foto): Aretuza Targino.....**35**

Figura 2: Amostrador de substrato artificial com lâminas de vidro usadas para colonização perifítica. Fonte: Aretuza Targino.....**36**

Figura 3: Precipitação diária precipitada durante os experimentos 1 e 2. No detalhe precipitação mensal de 2008 e média mensal dos últimos 20 anos riacho Avelós.....**39**

Figura 4: Biplot da ACP, das variáveis abióticas do perifíton com ordenação das unidades amostrais no riacho Avelós durante coletas em período seco (ST) e chuvoso (CT).(número= dias de coletas; T= temperatura; CE= condutividade elétrica; Sal= salinidade; Alc= alcalinidade; Sil= sílica; N-NO₂= nitrito; Pluv= pluviosidade; N-NO₃= nitrato; P-PO₄= ortofosfato; Dens= densidade; Feof= feofitina; OD= oxigênio dissolvido).....**40**

Figura 5: Densidade total e riqueza da comunidade ficoperifítica ao longo dos 25 dias de colonização perifítica no riacho Avelós durante períodos de seco e chuvoso (Legenda: Den-S e Den-C= densidade nos períodos seco e chuvoso; S'-S e S'-C= riqueza nos períodos seco e chuvoso).....**42**

Figura 6: Abundância relativa das três classes mais representativas (A, B e C) durante a colonização ficoperifítica no riacho Avelós nos períodos seco e chuvoso.....**43**

Figura 7: Variação temporal da clorofila e feofitina ao longo dos 25 dias de colonização perifítica no riacho Avelós, durante os períodos seco e chuvoso (Legenda: Clo-S e Clo C= clorofila nos período seco e chuvoso; Feo-S e Feo-C= feofitina nos período seco e chuvoso).....**44**

Figura 8: Abundância relativa das espécies dominantes e abundantes ao longo dos experimentos nos períodos seco (A) e chuvoso (B) no riacho Avelós**45**

Figura 9: Variação temporal do Índice de diversidade de Shannon e equitabilidade na comunidade ficoperifítica durante processo sucessional no riacho Avelós durante períodos seco e chuvoso (Legenda: H'-S e H'-C = índice de diversidade períodos seco e chuvoso; E-S e E-C= equitabilidade períodos seco e

chuvoso.....48

Capítulo II: Gestão da água e percepção ambiental da mulher caririzeira no ambiente rural do semi-árido paraibano

Figura 1: Localização do Riacho Avelós, onde está inserido nas suas proximidades, a comunidade Alagamar situado na Bacia do Rio Taperoá- Semi-Árido Paraibano.....63

Figura 2: Um dos trechos do riacho Avelós, semi-árido paraibano. Fonte: Aretuza Targino.....65

Figura 3: Principal uso atual da água do Riacho Avelós pela a comunidade Alagamar. Fonte: Aretuza Targino.....66

Figura 4: Disponibilidade de cisternas próprias presentes na comunidade Alagamar de acordo com as parcerias para as suas construções.....68

Figura 5: Imagem das duas cisternas públicas presentes na comunidade Alagamar. A) Cisterna central com moradores recolhendo água e B) Cisterna nas proximidades do Riacho Avelós. Fonte: Eline Costa.....68

Figura 6: Caracterização da água qualificada como boa, pela comunidade Alagamar.....70

Figura 7: Doenças citadas pelas entrevistadas como veiculadas pela ausência do não tratamento da água.....71

Figura 8: Estratégias desempenhadas pelas donas de casa da comunidade Alagamar para o reaproveitamento da água do ralo do chuveiro e da cozinha (A e B). Fonte: Eline Costa.....72

Figura 9: Destino dado aos resíduos sólidos liberado pelas famílias residentes na zona rural de São João do Cariri (Comunidade Alagamar).....73

Figura 10: Pessoa responsável pela a coleta de água na comunidade Alagamar.....74

Figura 11: Representatividade quanto ao habitat do perifíton de acordo com pesquisa na Comunidade Alagamar.....76

Lista de Tabelas

Capítulo I- Colonização ficoperifítica em substrato artificial em riacho do Semi-Árido Paraibano

Tabela 1: Média e desvio padrão das variáveis limnológicas do Riacho Avelós nos períodos amostrais e resultado da ANOVA (* $p < 0,0001$; ** $p < 0,05$) estabelecendo a significância das variáveis físicas e químicas analisadas no riacho Avelós.....**39**

Tabela 2: Correlação das variáveis abióticas com os componentes principais 1 e 2 da ACP.....**41**

Tabela 3: Táxons de algas registradas na comunidade perifítica no riacho Avelós durante colonização em substrato artificial no período seco (P.S) e período chuvoso (P.C) e em ambos os períodos de 2008.....**45**

Capítulo II- Gestão de água e percepção ambiental da mulher caririzeira no ambiente rural do semi-árido paraibano

Tabela 1: Saneamento básico na comunidade Alagamar.....**72**

Tabela 2: Porcentagem da importância do perifíton segundo pesquisados na comunidade Alagamar.....**77**

Introdução Geral

*Colonização ficoperifítica em substrato
artificial em riacho do semi-árido
paraibano*

INTRODUÇÃO GERAL

Na região Nordeste, especificamente no semi-árido Paraibano, estudos de cunho limnológico, sobre algas perifíticas são extremamente relevantes, tendo vista que o perifíton (fina camada, freqüentemente observado com manchas verdes ou pardas aderidas a objetos submersos, formado por algas, bactérias, fungos, protozoários e animais) destaca-se não somente como importante produtor primário, mas também como regulador do fluxo de nutrientes dentro do ecossistema aquático.

Séssil, foi um dos primeiros termos empregados para designar a comunidade que vive aderida aos substratos. Em 1905, foi inicialmente utilizado o termo alemão “aufwuchs”, referindo-se a organismos fixos que não penetram no substrato. Em 1920, esse mesmo termo foi limitado aos organismos fixos sobre substratos vivos. E o termo “bewuchs” foi utilizado para referir-se aos organismos coletados em placas de vidro exposto em canais ao redor de Hamburgo (COOKE, 1956).

Behning, em 1924, usou o termo perifíton (COOKE, 1956) para designar organismos que crescem em substratos artificiais na água. Posteriormente, foi estendido para todos os organismos aquáticos aderidos a superfícies submersas. Assim, Sládecková (1962) afirma que existem dois tipos de organismos que compõem a comunidade perifítica: aqueles que vivem fixos, imóveis, adaptados à vida séssil por meio de rizóides, pedúnculos gelatinosos, etc., constituindo, portanto, o euperifíton (“Aufwuchs” verdadeiro) e aqueles organismos móveis, que vivem agregados sem fixar-se ao substrato, compondo, desta forma, o pseudoperifíton (“Aufwuchs” falso).

Em 1983, Wetzel definiu o termo metafíton, o qual engloba as algas da região litorânea dos ambientes aquáticos que se desenvolvem por entre as macrófitas. Schwarzbald (1992) afirma que freqüentemente organismos livres de origem pelágica ocorrem no perifíton e, como acabam participando dos processos metabólicos, são considerados no estudo desta comunidade. Além disso, segundo este mesmo autor, como a região litorânea é bastante heterogênea, cria diversos microhabitats, dificultando amostragens representativas, sendo praticamente impossível separar euperifíton e pseudoperifíton do metafíton, principalmente quando se pretende avaliar estoque, biomassa ou processos dentre outros aspectos funcionais.

Hoje em dia a definição utilizada pela comunidade científica é a que foi proposta por Wetzel (1983) que unificou o conceito de perifíton, definindo-o como sendo uma “complexa

comunidade de microbiota (bactérias, fungos, algas, protozoários, microcrustáceos), detritos orgânicos e inorgânicos que estão aderidos ou associados a um substrato, vivo ou morto”, contudo leva-se em consideração o aspecto estrutural e principalmente o funcional, nos quais os componentes dessa comunidade são absolutamente inseparáveis (MOURA, 1997).

De acordo com Stevenson (1996) as mudanças terminológicas associadas ao perifíton mostram a evolução do conhecimento, ainda relativamente recente, sendo necessárias cada vez mais pesquisas que abordem questões relacionadas, principalmente, à estrutura e ao funcionamento dos ecossistemas.

A composição da comunidade varia segundo diversos fatores, como a natureza do substrato. Sladekova (1962), propôs vários outros termos para a comunidade perifítica de acordo com o tipo de substrato: epifíton: sobre plantas aquáticas e sobre as algas; epilíton sobre rochas da margem ou do fundo; epipélton sobre o sedimento; episâmon sobre ou entre grãos do sedimento e epizoon sobre animais. Outros fatores de variação da comunidade são o estado trófico do ambiente (MOSCHINI-CARLOS e HENRY, 1997), a disponibilidade de luz (KAWECKA, 1985; 1986), a temperatura (KAWECKA, 1985), a velocidade da corrente (HERMANY *et al.*, 2006) e a herbivoria (WELLNITZ e POFF, 2006). Porém, segundo Hansson (1992), a importância de cada um desses fatores, tanto na determinação da biomassa perifítica como na composição e estrutura da comunidade, ainda não está completamente esclarecida.

Muita ênfase tem sido dada à grupo algal, pois a mesma compõe a maior parte da biomassa no perifíton (PÔMPEO e MOSCHINI-CARLOS, 2003). Segundo Hill e Webster (1982), as algas perifíticas são as produtoras dominantes nos ecossistemas lóticos de baixa ordem. O perifíton destaca-se também como o maior regulador do fluxo de energia e nutrientes nos ecossistemas aquáticos (LOCK *et al.*, 1984; WETZEL, 1990). Ainda, Lowe e Pan (1996) enfatizam o papel fundamental que as algas perifíticas exercem nas cadeias alimentares de ambientes aquáticos, fazendo o elo entre os componentes biótico e físico-químico, sendo que alterações na composição, estrutura ou biomassa acarretarão em mudanças na dinâmica das cadeias alimentares destes ecossistemas

A comunidade de algas, tanto planctônicas quanto perifíticas, possui atributos bastante importantes para bioindicação, principalmente três: ubiquidade, visto que se distribuem em praticamente todos ambientes aquáticos; é geralmente rica em espécies, fornecendo um sistema rico de informações ecológicas para o monitoramento ambiental (LOWE & PAN, 1996); as espécies apresentam ciclos de vida curtos, de forma a responderem mais rapidamente às alterações ambientais (MCCORMICK e STEVENSON, 1998) do que outros

organismos, tais como macroalgas e invertebrados bentônicos (LOWE e PAN, 1996; PLANAS, 1997). Em particular, o perifíton apresenta duas vantagens principais sobre o fitoplâncton que consistem em seu modo de vida sésil, ou seja, não migra em condições adversas, de forma a responder às mudanças abióticas da água; forma uma comunidade espacialmente compactada, com limites bem definidos, sendo apropriada para testes de hipóteses gerais, relacionadas à colonização, sucessão, biodiversidade, estabilidade, entre outras (STEVENSON, 1996).

Os substratos artificiais podem ser utilizados de maneira adequada em várias pesquisas de impacto ambiental e de interações entre as comunidades perifíticas (WATANABE, 1990). No estudo do ficoperifíton (algas perifíticas) são mais comumente utilizados como substrato artificial, tubos de vidro cilíndricos e lâmina de microscópio. Estes materiais apresentam baixo custo, são facilmente encontrados, propiciam substancial quantidade de material perifítico aderido e fácil delimitação de área e volume, permitem eficiente remoção do biofilme aderido (POMPÊO E MOSCHINI-CARLOS, 2003). Nos processos de colonização em substrato de vidro, ocorre primeiro a formação de uma camada orgânica, seguida pela a instalação de bactérias, diatomáceas oportunistas (com estruturas morfológicas simples), diatomáceas em formas de rosetas, e longos pedúnculos e finalmente, algas verdes filamentosas (HOAGLAND *et. al*, 1982).

A escolha do substrato artificial nesse trabalho se deu em função dos seguintes fatores: a fácil extração do material perifítico sem interferência de tecidos, pigmentos entre outros compostos provenientes do hospedeiro; acessório no estudo sobre o tempo de exposição definido para colonização e estádios de sucessão e eliminar a interferência do processo fotossintético, respiratório de plantas hospedeiras.

Estudos sobre algas perifíticas, ainda são restritos. A maioria dos trabalhos sobre o tema refere-se predominantemente aos aspectos qualitativos da comunidade, sendo que é muito menor a percentagem de trabalhos ecológicos, os quais inclui tanto aspectos da dinâmica quanto à função desta comunidade nos ecossistemas aquáticos, é muito menor. Muitas vezes, a comunidade perifítica vem sendo estudada através de levantamentos taxonômicos desenvolvidos junto com amostras de diferentes comunidades.

O primeiro estudo registrado sobre colonização perifítica data de 1915, quando Naumann mencionou pela primeira vez a possibilidade de estudar organismos aquáticos por meio de colonização em substrato artificial (COOKE, 1956).

No Brasil, há registros de trabalhos ecológicos fazendo uso de substratos artificiais para a colonização perifítica a partir de 1979, através das contribuições pioneiras de Rocha

(1979), que avaliou a estrutura dessa comunidade em lâminas de vidro no lago Paranoá e em outro lago natural (Lago da Península do Norte - DF). Panitz (1980) analisou a variação temporal de aspectos estruturais do perifíton em diferentes substratos na Represa do Lobo, SP. Oliveira (1996) que avaliou a ecologia do perifíton em substratos artificiais do Arroio Sampaio, RS, Fernandes (1997) estudou o conteúdo de peso seco, clorofila e matéria orgânica da comunidade perifítica em substratos artificiais; Moschini-Carlos *et al.* (1997) abordou o uso de índices para o estudo de perifíton em substrato artificial e natural; Moschini-Carlos *et al.* (1998) fazem uma análise da variação temporal do perifíton em substrato artificial; Rodrigues e Bicudo (1998) avaliaram a sucessão da comunidade de algas perifíticas em três localidades de regimes hidrológicos diferentes da bacia do rio Paraná; Fermino e Schwarzbald (1999) averiguaram a sucessão da comunidade perifítica em estágios foliares de *Eichhornia* em uma lagoa costeira eutrofizada; Moschini-Carlos (1999) discorre sobre a importância, estrutura e dinâmica da comunidade perifítica em ecossistemas aquáticos continentais; Moschini-Carlos *et al.* (2000) avaliaram a variação sazonal da biomassa e produtividade da comunidade de algas perifíticas em substrato artificial; Moschini-Carlos *et al.* (2001) estudou o perifíton em substrato artificial em um reservatório do Estado de São Paulo (Jurumirim); Fernandes (2005) apresentou a aplicação de índices para avaliação das etapas de colonização do perifíton em dois tipos de substrato em lagoa costeira do RJ;; Fermino *et al.* (2004) apresentaram dados sobre experimentos desenvolvidos com perifíton e nutrientes; Vercellino e Bicudo (2006) abordaram a sucessão do ficoperifíton em um reservatório de São Paulo; Rodrigues (2007) discorreu sobre a comunidade de algas perifíticas em substrato artificial no rio Água Limpa e lago dos Tigres (Britânia-GO) , Felisberto (2007) fez uma abordagem sobre a utilização de substrato artificial imitando o natural no Rio do Corvo no Paraná.

Na Paraíba, os estudos perifíticos ainda são escassos. Trabalhos mais representativos surgiram a partir de 1993, com estudos desenvolvidos nas represas Gramame e Mamuaba e em seguida com açudes no semi-árido (BATALLA E WATANABE 1993, 1995). Maltchik *et al* (1999), abordaram aspectos ecológicos da comunidade envolvendo o distúrbio da seca e da cheia sobre o perifíton no riacho Serra Branca, semi-árido paraibano, e Barbosa e Dantas (2005) compararam o ficoperifíton do epifíton, epilíton e epizoon de três ambientes lênticos da bacia do rio Taperoá.

Medir a real taxa de crescimento da comunidade perifítica não é uma tarefa fácil, como afirmam Ács e Kiss (1993), que dizem que durante o crescimento das algas perifíticas, ocorre simultaneamente aumento do número de espécies, por causa da reprodução e imigração, e a diminuição em função de processos como a mortalidade, emigração e

herbívora. Já Ross (1983), estudando a dinâmica da comunidade perifítica afirma que o crescimento implica em sucessão até uma situação clímax, como ocorre nos vegetais superiores.

Para Odum (1986), a sucessão ecológica nos ecossistemas envolve mudanças na estrutura das populações e nos processos da comunidade ao longo do tempo. O autor propôs a realização de estudos de sucessão ecológica do perifíton em substratos artificiais em um pequeno intervalo de tempo (algumas semanas), a fim de observar o estabelecimento desta comunidade, desde o estágio inicial até o clímax.

Há indícios, dentro da comunidade científica, sobre o desenvolvimento da comunidade perifítica quando em comparação com a sucessão dos vegetais superiores, como o observado por Hoagland *et.al* (1982), que afirmou a existência de similaridade nos processos de sucessão vegetal e perifíton, indicando que na comunidade perifítica ocorrem microsucessões, em ocorrência de colonização unidirecional, com seqüência de espécies definidas no tempo.

A distribuição, abundância e sucessão de muitos organismos dependem da utilização de diferentes tipos de habitats no espaço e no tempo (FISHER, 1993). Ross (1983) considera que as condições do meio ambiente, estações do ano e características das espécies colonizadas influenciam diretamente na riqueza das espécies. O principal problema no estudo da estrutura e da dinâmica das comunidades de algas perifíticas é a dificuldade de discriminar a influência de cada uma das variáveis abióticas e bióticas, sendo, portanto, necessários estudos experimentais para determinar e quantificar os fatores ambientais controladores da dinâmica dessas comunidades. Para Moschini-Carlos *et al.* (2000) a colonização do substrato é o resultado da combinação de variáveis abióticas e que esse processo pode ser facilmente afetado por mudanças na qualidade da água e da hidrodinâmica do ecossistema. A mesma autora, em 1999 diz que a utilização de substratos artificiais permite o entendimento de determinados aspectos funcionais da comunidade perifítica, como por exemplo, a sucessão ecológica em um grande período de tempo, além de algumas vantagens metodológicas como superfície do substrato uniforme, facilidade de determinação da área colonizada e extração do material aderido.

O presente estudo foi realizado no Riacho Avelós, afluente de um dos tributários da margem direita do rio Taperoá – Semi-Árido Paraibano. A escolha desse ambiente ocorreu devido ao fato de poucos estudos abordarem especificamente a estrutura e dinâmica das algas perifíticas em região semi-árida brasileira, e porque a área é caracterizada como uma poça fluvial permanente.

O objetivo principal desse estudo foi analisar a estrutura e dinâmica das algas perifíticas em substrato artificial (lâminas de vidro) durante o processo de colonização, por variação sazonal dividido em dois períodos, seca e chuva (25 dias cada).

Os objetivos específicos foram:

- ▷ Registrar a composição, riqueza e diversidade das algas perifíticas em substrato artificial;
- ▷ Verificar o número de dias suficientes ou necessários para a instalação de uma comunidade ficoperifítica madura em substrato artificial;
- ▷ Determinar as variações da biomassa das algas perifíticas durante o ciclo hidrológico em análise;
- ▷ Relacionar os principais fatores abióticos que influenciaram na composição, riqueza, densidade e biomassa da comunidade ficoperifítica no substrato em questão;
- ▷ Investigar a diversidade da comunidade de algas perifíticas do substrato artificial em diferentes períodos de exposição do substrato

Com base na literatura e no conhecimento sobre o ambiente, foram elaboradas as seguintes hipóteses para este estudo.

- ▷ A estrutura, composição, riqueza e biomassa da comunidade perifítica sofre influência direta das variações abióticas durante eventos de seca e chuva.
- ▷ Na condição de maturidade a comunidade de algas perifíticas em substrato artificial quanto à abundância e diversidade de Shannon atinge seu valor máximo quando alcança o estado de equilíbrio.

Essa dissertação foi dividida em dois capítulos. O capítulo I é direcionado ao estudo da estrutura e dinâmica das algas perifíticas durante o processo de colonização no Riacho Avelós- Semi-Árido Paraibano, no qual são abordadas alterações na composição, riqueza e diversidade, relatando as flutuações da densidade, biomassa da comunidade ficoperifítica. Além disso é discutida a influência das variáveis abióticas sobre a estrutura e a interferência na dinâmica do processo sucessional da comunidade ficoperifítica.

Direcionando os estudos a proposta do Programa de Pós-graduação em desenvolvimento e Meio ambiente (PRODEMA) que tem como uma das metas o desenvolvimento social através da inserção de perspectivas ambientais relacionando a sociedade com o mundo natural, o capítulo II foi proposto no intuito de atingir esse objetivo

do programa. Para isso foi realizado um trabalho paralelo juntamente com as mulheres ribeirinhas do riacho Avelós (comunidade Alagamar) uma pesquisa sobre a gestão dos recursos hídricos, direcionamento dos resíduos produzidos na comunidade, bem como a percepção das mulheres sobre a comunidade periférica. As entrevistas ocorreram durante o mesmo período experimental da colonização periférica no riacho Avelós. E teve com objetivo principal analisar o papel da mulher no ambiente rural e a sua participação na gestão da água.

REFERÊNCIAS

ACS, E. KISS, K. T. **Colonization process of diatoms on artificial substrates in the river Danube near Budapest** (Hungary). *Hydrobiologia*, v. 269/270, p. 307-315, 1993

BATALLA, J. F. ; WATANABE, T. . **Importância das algas perifíticas e bentônicas para o gastrópode *Pomacea lineata* (Spix, 1827) nas represas de Gramame e Mamuaba - Alhandra, Paraíba**. In: I Encontro de Iniciação Científica da UFPB, 1993, João Pessoa. Resumos do I Encontro de Iniciação Científica da UFPB. João Pessoa, PB : Gráfica da UFPB, v. 1. p. 164-164. 1993.

BATALLA, J. F. ; MOREDJO, A. ; BARBOSA, J. E. L. ; LEITE, R. L. ; ABÍLIO, F. J. P. ; WATANABE, T. . **Caracterização limnológica de alguns açudes do Estado da Paraíba - III: Perifíton**. In: 6º Congresso Nordeste de Ecologia, 1995, João Pessoa (PB). Resumos do 6º Congresso Nordeste de Ecologia. João Pessoa (PB) : Sociedade Nordestina de Ecologia. v. 1. p. 56-56.1995.

COOKE, B.W.M. **Colonization of artificial bare areas by microorganism**. *Bot. Rev.*,v.22, n 9, p. 613-638, 1956.

DANTAS, E. W. & BARBOSA, J. E. L., 2005. **Comparação qualitativa da comunidade de algas perifíticas do epifíton, epilíton e epizoon em três ambientes lênticos da bacia do rio Taperoá, Paraíba**. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FICOLOGIA, 10., 2005, Salvador. Formação de Ficólogos: um compromisso com a sustentabilidade dos recursos aquáticos: anais... Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 399-410 (Série Livros, 10). 2005

FELISBERTO, S.A. **algas perifíticas sobre substrato artificial e Natural no rio do corvo (tributário do Reservatório de rosana):Composição, abundância, biomassa e produtividade**. Tese de doutorado. 110p. 2007.

FERMINO, F.S. e SCHWARZBOLD, A. **Sucessão da comunidade perifítica em diferentes estádios foliares de *Eichhornia azurea* (SW) Künth na lagoa costeira eutrofizada Marcelino, Osório, Rio Grande do Sul, Brasil**. *Caderno de Pesquisa Série Botânica*, 11: 23-36. 1999.

FERMINO, F. S; BICUDO, D. C. E MERCANTE, C. T. J. . **Substrato difusor de nutrientes (SDN): avaliação do método em laboratório para experimento in situ com perifíton**. *Acta Scientiarum*, 26(3): 273-280. 2004

FERNANDES, V. O. **Perifíton: conceitos e aplicações da Limnologia à Engenharia.** In: Roland, F.; César, D. e Marinho, M. (eds.). *Lições de Limnologia*. 1 ed. São Carlos: Rima Editora, p. 351-380. 2005.

FISHER, S.G. Succession in streams. In: BARNERS, J.R. MINSHALL, J.W. **Streams ecology: application and testing of general ecology theory.** New York. Plenen Press, 399p, 1993

HANSSON, L.A. **Factors regulating periphytic algal biomass.** *Limnology and Oceanography*, 37(2): 322-328, 1992.

HERMANY, G.; SCHWARZBOLD, A.; LOBO, E. A. & OLIVEIRA, M. A. **Ecology of the epilithic diatom community in a low-order stream system of the Guaíba hydrographical region: subsidies to the environmental monitoring of southern Brazilian aquatic systems.** *Acta Limnologica Brasiliensia*, 18(1): 9-27, 2006.

HILL, B. H. & WEBSTER, J. R. **Periphyton production in an Appalachian river.** *Hydrobiologia*, 97: 275-280, 1982.

HOAGLAND, K.D. ROEMER, S.C. ROSOWSKI, J.R. **Colonization and community structure of two periphyton assemblages, with emphasis on the diatoms.** *Am. J. Bot.*, v. 69, p.188-213, 1982

KAWECKA, B. **Ecological characteristics of sessile algal communities in the Olczyski stream (Tatra Mts, Poland) with special consideration of light and temperature.** *Acta Hydrobiologica*, 27 (3): 299-310, 1985.

KAWECKA, B. **The effects of light deficiency on communities of sessile algae in the Olczyski stream (Tatra Mts, Poland).** *Acta Hydrobiologica*, 28 (3/4): 379-386, 1986.

LOCK, M. A.; WALLACE, R. R.; COSTERTON, J. W.; VENTULLO, R. M. & CHARLTON, S. E. **River epilithon: toward a structural-functional model.** *Oikos*, v.42: p.10-22, 1984.

LOWE, R.L. e PAN, Y. **Benthic algal communities as biological monitors.** In: STEVENSON, R.J., BOTHWELL, M.L. e LOWE, R.L. (eds). **Algal Ecology: freshwater benthic ecosystems.** Academic Press, San Diego, p. 705-739.1996.

MALTCHIK, L., DUARTE, M. D. C., BARRETO, P. A. **Resistance and resilience of periphyton to disturbance by flash floods in a Brazilian semiarid ephemeral stream (Riacho Serra Branca, NE, Brazil).** An. Acad. Bras. Ci., v. 71, p. 791-800, 1999.

McCORMICK, P.V. & STEVENSON, R.J. **Periphyton as a tool for ecological assessment and management in the Florida Everglades.** J. Phycol. 34: 726-733. 1998.

MOSCHINI-CARLOS, V. & HENRY, R. **Aplicação de índices para a classificação do perifíton em substratos natural e artificial, na zona de desembocadura do rio Paranapanema (Represa de Jurumirim), SP.** Revista Brasileira de Biologia, 57(4): 655-663, 1997.

MOSCHINI-CARLOS, V.; POMPÊO, M. L. M.; HENRY, R. E ROCHA, O.. **Temporal variation in structure of periphytic algal communities on an artificial substratum in the Jurumirim reservoir, SP, Brazil.** Verh. Internat. Verein Limnol., 26: 1758-1763.1998

MOSCHINI-CARLOS, V. **Estrutura e função da comunidade perifítica nos ecossistemas aquáticos continentais.** In: Pompêo, M.L.M. (ed). Perspectivas na limnologia Brasileira, p. 91-103.1999

MOSCHINI-CARLOS, V.; HENRY, R. & POMPÊO, M. L. M. **Seasonal variation of biomass and productivity of the periphytic community on artificial substrata in the Jurumirim reservoir (São Paulo, Brazil).** Rev. Bras. Biol..vol.61, no.1, p.19-26, 2000.

MOSCHINI-CARLOS, V; POMPÊO, M. L. M. E HENRY, R. **Periphyton on Natural Substratum in the Jurumirim reservoir (São Paulo, Brasil): Community Biomass and Primary Productivity.** Intern. J. Ecol. Envir. Sci., 27: 171-177. 2001.

MOURA, A. **Estrutura e produção primária da comunidade perifítica durante o processo de colonização em substrato artificial no Lago das Ninféias, São Paulo, SP: análise comparativa entre períodos chuvoso e seco.** 1997. 253 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1997

ODUM, E.P. **Ecologia.** Rio de Janeiro, Ed. Guanabara S.A., 434 p.1986

OLIVEIRA, M. A. **Ecologia do perifíton de substrato artificial em cursos d'água do trecho médio do Arroio Sampaio, Mato Leitão, RS, Brasil.** Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Dissertação de mestrado, 128p. 1996

PANITZ, C. M. N. **Estado comparativo do perifiton em diferentes substratos artificiais na Represa do Lobo (“Broa”) São Carlos –SP.** São Carlos. Dissertação de mestrado. PPG-ERN/UFSCar, 224p.1980

PLANAS, D. **Optimização del muestro del perifiton em los estudios de impacto.** In: Congresso Latino-Americano De Ficologia, 4, 1996, Caxambú, MG. Conservação da Biodiversidade e Novas Tecnologias: Promessas e Perigos. Sociedade Ficológica da América Latina e Caribe, São Paulo, p. 295-306. 1997

POMPÊO, M. L. M. & MOSCHINI-CARLOS, V. **Macrófitas aquáticas e perifiton, aspectos ecológicos e metodológicos.** São Carlos, RiMa, p.134.2003.

ROCHA, J. A. **Sucessão do perifiton em substrato artificial em dois lagos de Brasília-DF. Brasília.** Universidade de Brasília. Dissertação de mestrado.1979

RODRIGUES, L. **Sucessão do perifiton na planície de inundação do alto rio Paraná: interação entre nível hidrológico e regime hidrodinêmico.** Maringá. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Maringá. 208p. 1998

RODRIGUES, J. **Comunidade de algas perifíticas em substrato Artificial no rio água limpa e lago dos tigres (britânia-go) durante dois períodos de águas Baixas.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Goiás. 100p. 2007

ROSS, P. J. **Dynamics of periphytic commnities.** In: Wetzel, R. G., (ed.). **Periphyton of freshwater ecosystems.** The Hague Dr. W. Junk. (Developments in Hydrobiology, 17). p. 5-10.1983

SHWARZBOLD, A. **Efeitos do regime de inundação do Rio Mogi – Guaçu (SP) sobre a estrutura, diversidade, produção e estoque do perifiton na Lagoa do Infernã.** 231 f. Tese (Doutor em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1992.

SLADECKOVÁ, A. **Limnological investigation methods for the periphyton (“Aufwuchs”) community.** Bot. Rev., 28: 286-350, 1962

STEVENSON, R.J. **An introduction to algal ecology in freshwater benthic habits.** In: STEVENSON, R.J., BOTHWELL, M.L. & LOWE, R.L. (eds.). **Algal Ecology: freshwater benthic ecosystems.** Academic Press, San Diego, p. 3-30. 1996.

VERCELLINO, I. S. E BICUDO, D. C. 2006. **Sucessão da comunidade de algas perifíticas em reservatório oligotrófico tropical (São Paulo, Brasil): comparação entre período seco e chuvoso.** Rev. bras. Bot., 29(3): 363-377. 2006.

WATANABE, T. **Perifíton: comparação de metodologias empregadas para caracterizar o nível de poluição das águas.** Acta Limnol. Brasil., Botucatu. v.3, p.593 – 615. 1990.

WELLNITZ, T. & POFF, N. L. **Herbivory, current velocity and algal regrowth: how does periphyton grow when the grazers have gone?** Freshwater Biology, 51: 2114-2123, 2006.

WETZEL, R. G. Opening remarks. In: WETZEL, R. G. (ed.). **Periphyton of freshwater ecosystems.** Boston, The Hague Dr. W. Junk, p. 3-4, 1983

WETZEL, R. G. **Land- water interfaces: metabolic and limnological regulators.** Verh. Int. Ver. Limnol., 24: 6-24, 1990.

*Colonização ficoperifítica
em substrato artificial em riacho do semi-árido
paraibano*



Capítulo 1

Capítulo 1

Colonização ficoperifítica em substrato artificial em riacho do semi-árido paraibano

1-RESUMO

(Colonização ficoperifítica em substrato artificial em riacho do semi-árido paraibano) - O trabalho visou avaliar a influência da escala temporal (sucessional e sazonal) sobre a biomassa, diversidade e estrutura específica da comunidade ficoperifítica no riacho Avelós-semi-árido paraibano. A colonização foi acompanhada em períodos seco e chuvoso com 13 amostragens durante 25 dias, incluindo 12 variáveis abióticas e atributos do perifíton sobre substrato artificial. A clorofila-*a* foi baixa no período seco, porém com maiores perdas no período chuvoso. A diversidade manteve-se relativamente estável durante a sucessão (2,3 e 1,7 bits ind⁻¹, período seco e chuvoso respectivamente). As bacilariofíceas foi à classe mais abundante no início da sucessão, com destaque para *Fragilaria capucina* que contribuiu em média nos cinco primeiros dias com 79% (seca) e 87% (chuva) da densidade total. A ACP apresentou estreita associação do período seco com os maiores valores de temperatura, condutividade elétrica, alcalinidade, sílica e nitrito e menores valores de nitrato, ortofosfato e fósforo total. A estrutura do perifíton foi primordialmente controlada pela escala climática, sendo que os processos autogênicos sucessionais tiveram papel secundário. A densidade e a riqueza foram os atributos mais sensíveis a esta variação. Tais resultados contribuem para o escasso conhecimento sobre a estruturação do perifíton em regiões semi-áridas especialmente na Paraíba.

Palavras-chaves: colonização, ficoperifíton e semi-árido

2- ABSTRACT

(Phycoperiphyton colonization in artificial substratum on stream of paraibano semi-arid) This work had the objective to evaluate the weather scale (succession and annual) about the biomass, diversity and specific structure of the periphyton algae community in the Avelós stream- Paraibano semi-arid. The colonization was followed in dry and rainy periods with 13 samples during 25days, including 12 abiotic varieties and periphyton attributes over the artificial substratum. The Chlorophyll-*a* was low during the dry period, however with highest loss during the rainy period. The diversity keep relatively permanent during the succession (2,3 and 1,7 bits ind⁻¹, dry and rainy period respectively) The bacilarioficeas were the most plentiful class at the begin of succession, emphasizing to *Fragillaria capucina* which contribute in average in the first five days with 70%(dry) and 87%(rainy) of the total density. The ACP showed strict association of the dry period with the highest amount of temperature, electric conductivity, alkaline, silica and nitrite and lowest amount of nitrite, orthophosphate and phosphorus total. The weather scale, being the autogenesis process succession, had a secondary role. The density and the richness were the more sensible attributes of this variety. These results contribute to the low knowledge about the periphyton organization in half arid regions especially into Paraíba state.

Key words: colonization, phycoperiphyton and semi-arid.

3-INTRODUÇÃO

A estrutura da comunidade perifítica é representada pela composição de organismos e pela arquitetura. A composição diz respeito ao conjunto de organismos e aos detritos orgânicos e inorgânicos presentes em sua bioderme. A arquitetura está relacionada ao arranjo espacial destes componentes nesta camada e com processos de colonização (WETZEL, 1983).

A colonização do substrato é o resultado da combinação de variáveis abióticas e esse processo pode ser facilmente afetado por mudanças na qualidade da água e hidrodinâmica do ecossistema. As condições do meio ambiente, estações do ano e características das espécies colonizadas influenciam diretamente na riqueza (MOSCHINI-CARLOS *et al.* 2000).

A comunidade algal em substrato artificial atinge seu estado de maturidade por volta do 14º até 21º dia sucessional quando a densidade, a diversidade e a riqueza de espécies atingem valores máximos (RODRIGUES E BICUDO; 2001 E MOSCHINI-CARLOS; 2003). Se as características estruturais de uma comunidade (abundância, riqueza e diversidade específica) atingem seus valores máximos quando esta alcança o estado de equilíbrio, então nesta condição acredita-se que tais características podem ser utilizadas para estimar o tempo necessário que a comunidade de algas perifíticas requer para que atinja a maturidade em substrato artificial

Hoje em dia existem diversas razões para se estudar os rios das regiões áridas, já que estes ecossistemas funcionam como amplificadores do desequilíbrio climático regional e local (MALTICHIK, 1999). A maioria dos trabalhos sobre a comunidade ficoperifítica em regiões semi-áridas refere-se predominantemente aos aspectos qualitativos da comunidade, sendo muito menor a percentagem de trabalhos ecológicos, os quais incluem tanto aspectos da dinâmica quanto à função desta comunidade nos ecossistemas aquáticos. Assim sendo muitas vezes, a comunidade perifítica vem sendo estudada através de levantamentos taxonômicos. O presente estudo visa analisar a estrutura e dinâmica temporal da comunidade ficoperifítica em riacho do semi-árido Paraibano em substratos artificiais e identificar os fatores ambientais que a influenciaram, fornecendo subsídios para pesquisas futuras em outros ecossistemas aquáticos, especialmente em regiões semi-áridas.

4-MATERIAL E MÉTODOS

4.1- Área de Estudo

O estudo foi realizado na microrregião homogênea dos Cariris Velhos da Paraíba, numa poça permanente do riacho Avelós ($7^{\circ} 28' 8''$ S; $36^{\circ} 31' 17''$ W) que está inserida na Bacia do rio Taperoá ($6^{\circ} 51' S$ e $7^{\circ} 32' S$ e $36^{\circ} 15' W$ e $37^{\circ} 15' W$). O riacho possui cerca de 8 km de extensão, declividade média de 9,7m/km e área de drenagem de 42km². Nasce a 576m acima do nível de mar e corre no sentido Norte. O canal é estreito e formado por areia e pedras com vegetação marginal, rala e arbustiva. Apresenta hierarquização de primeira ordem em 80% do seu trecho e o restante, de segunda ordem (figura 1).

A região apresenta um clima do tipo semi-árido (BSh, Classificação de Koeppen), quente com chuvas de verão (médias mensais de temperatura entre 25 e 30 °C), baixos índices pluviométricos (máximo de 800 mm por ano) e altas taxas de evaporação, que são acentuadas por uma má distribuição dos totais anuais de chuva.

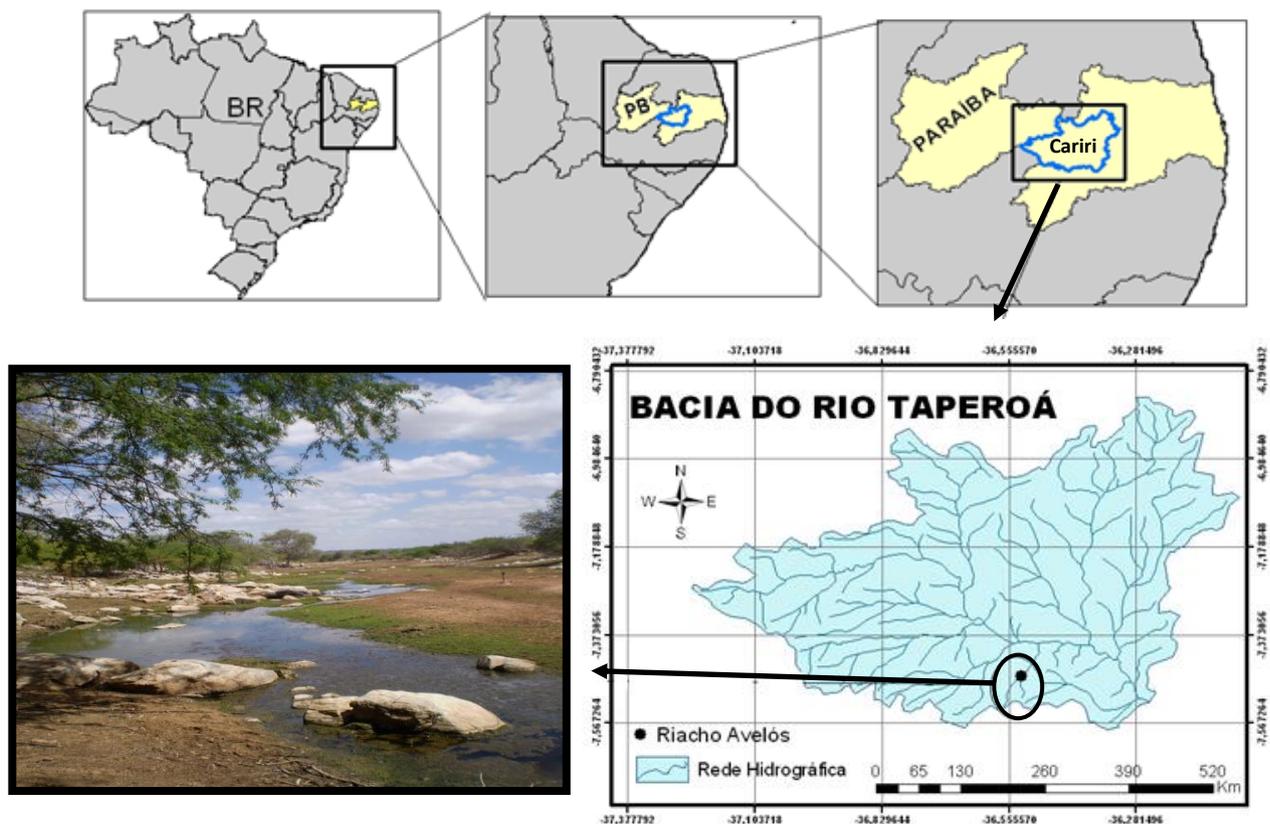


Figura 1: Localização do Riacho Avelós situado na Bacia do Rio Taperoá- Semi-Árido Paraibano. Fonte (foto): Aretuza Targino.

4.2- Coleta dos dados

As coletas ficoperifíticas foram realizadas em dois períodos durante o ano de 2008. Do dia 15 de fevereiro a 10 de março (período seco) e 06 a 30 de abril (período chuvoso). A primeira instalação do amostrador ocorreu dia 14 de fevereiro e a segunda no dia 05 de abril. O substrato artificial utilizado foram lâminas de vidro, a uma profundidade aproximada de 50 cm, próximo à margem esquerda do riacho, na região litorânea do sistema. O amostrador perifítico foi confeccionado com madeira medindo 90cm² e as lâminas foram suspensas verticalmente com fios de náilon e grudadas com massa epóxi; o espaçamento entre as fileiras de lâminas foi de 5cm (Figura 2). O amostrador foi dividido em quatro quadrantes para facilitar a randomicidade da retirada das lâminas por dia de coletas. O tempo de amostragem foi de 25 dias nos dois períodos analisados.

O material perifítico foi recolhido em réplicas (n=5), sendo uma das cinco destinada para a análise da riqueza e as outras quatro para a análise quantitativa. A remoção do perifíton do substrato realizou-se com auxílio de jatos de água destilada, estilete e escova de cerdas macias e transferidos para frascos de polietileno (30 ml) e conservados com formol a 4%. Os intervalos de tempo de coletas foram divididos em três momentos: primeiro com coletas diárias, correspondendo os cinco primeiros dias, sendo a primeira coleta com 24 horas; segundo, coletas a cada dois dias (7º, 9º, 11º e 13º dias) e terceiro, com coletas a cada três dias (16º, 19º, 22º e 25º dias), totalizando 13 coletas ao longo de cada período.

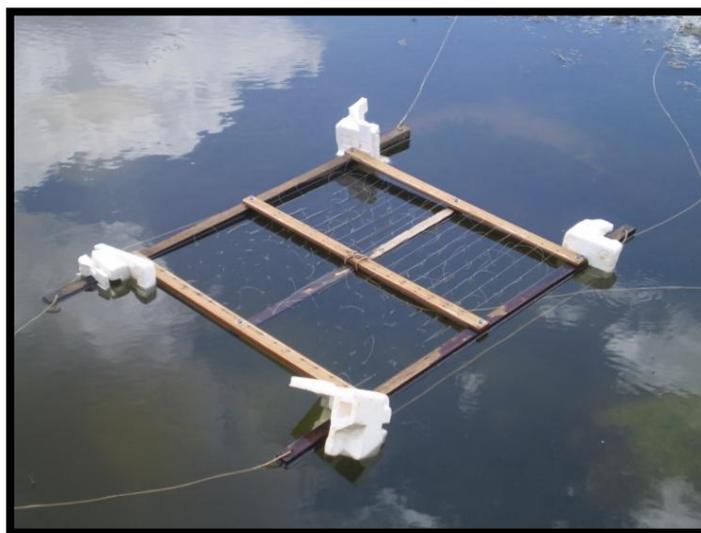


Figura 2: Amostrador de substrato artificial com lâminas de vidro usadas para colonização perifítica. Fonte: Aretuza Targino.

Os táxons foram esquematizados e fotografados em microscópio óptico binocular acoplado com ocular micrometrada e objetivas de 40 e 100X da marca Olympus CBA, com análise de 15 lâminas temporárias por amostra e identificados de acordo com literatura clássica, específica e regionais. O sistema de classificação usado para as classes e gêneros foi adotado por Bicudo e Menezes (2006).

Para análise quantitativa, amostras fixadas com solução de formol a 4%, contadas em microscópio invertido, através do método de sedimentação em câmaras de Utermöhl (1958), até que a espécie mais abundante atingisse, no mínimo, 100 indivíduos (LUND *et al.*, 1958). Os resultados foram expressos em indivíduos/cm² e calculados de acordo com APHA (GREENBERG *et al.*, 1992). Foram analisadas quatro réplicas para os dados quantitativos, e os resultados foram ponderados através de médias como medida de tendência central.

A estrutura da comunidade foi avaliada com base nos seus principais atributos: espécies abundantes e dominantes (LOBO e LEIGHTON, 1986), diversidade (SHANNON e WEAVER, 1963), equitabilidade (CAMARGO, 1993), riqueza de táxons e densidade populacional.

A área de raspagem para estimar as concentrações de clorofila-*a* e feofitina foi de 12 cm², de cada uma das réplicas recolhidas por dia e a extração dos pigmentos seguiu a modificação proposta por Wetzel e Likens (1991). As concentrações da biomassa por clorofila foram obtidas através das fórmulas, propostas por Nusch (1980). Os valores da biomassa foram convertidos por unidade de área do substrato (cm²).

Os dados de precipitação foram cedidos pela Bacia Experimental da Universidade Federal da Paraíba, localizada no Município de São João do Cariri- PB, medidas em estação meteorológica próximo a 14 km da área de estudo. Foram obtidos valores diários e máximos mensais. Esses dados referem-se aos meses de fevereiro a abril de 2008, quando foram realizadas as amostragens. Além disso, também foi obtida a série histórica dos últimos 20 anos, com valores de pluviosidade total de cada mês, para a análise do padrão climático da região

Os dados físicos e químicos da água, coletados simultaneamente aos dados biológicos, foram: temperatura da água (termistor digital da marca Tecnal); pH e condutividade elétrica (medidor portátil digital, marca Tecnal); oxigênio dissolvido (método de Winkler, GOLTERMAN *et al.* 1978); N-nitrito (método Bendsneider & Robinson (1952) descritas em GOLTERMAN *et al.*, 1978) e N-nitrato (método de redução do nitrato a nitrito por cádmio amalgamado, segundo determinação de MARCKERETH *et al.* 1978); N-amoniaco (método espectrofotométrico, do endofenol utilizando-se um espectrofotômetro Micronal, modelo B-

572, seguindo as técnicas descritas no Standard Methods APHA, 1992); fósforo total (Standard Methods, APHA, 1992, utilizando-se digestão com persulfato de potássio e posterior coloração com ácido ascórbico.); e ortofosfato (MACKARETH *et al.*, 1978); sílica (GOLTERMAN *et al.* 1978). Para análise da fração dissolvida dos nutrientes, as amostras foram imediatamente filtradas em filtros Whatman GF/C.

A estatística básica descritiva foi realizada utilizando-se o utilitário Biostat. Para identificar possíveis relações entre as variáveis abióticas foram agrupadas pela Análise de Componentes Principais (ACP), dados processados pelo o utilitário STATÍSTICA 7.0. Para testar diferenças significativas entre médias das variáveis físico-químicas utilizou-se uma ANOVA fatorial ($p < 0,005$), realizado através do INSTAT.

5- RESULTADOS

5.1- Clima, temperatura e química da água

A chuva acumulada no período de desenvolvimento do experimento 1 (15/02/08 a 10/03/08) foi de 19,7 mm, caracterizando esse período como seco. No experimento 2 (06/04/08 a 30/04/08) o acumulado foi de 471,6 mm, sendo esse o período chuvoso. O ano de 2008 caracterizou-se por precipitações pluviométricas acima da média histórica dos últimos 20 anos (figura 3).

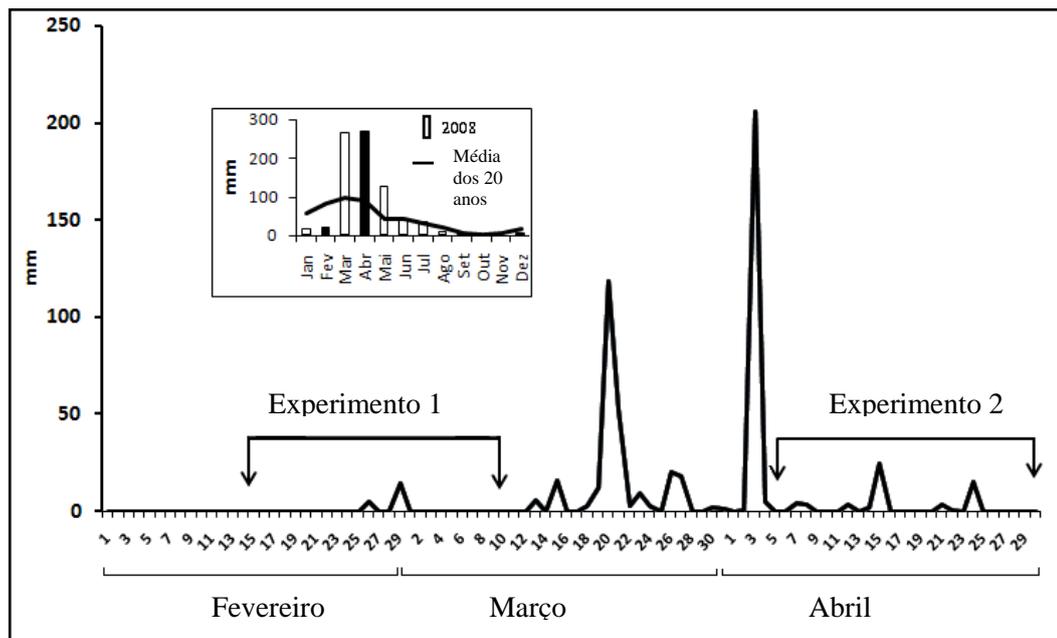


Figura 3: Precipitação diária precipitada durante os experimentos 1 e 2. No detalhe precipitação mensal de 2008 e média mensal dos últimos 20 anos riacho Avelós.

A maioria das variáveis limnológicas foram significativamente diferentes entre os períodos amostrados. Durante o período seco o riacho apresentou águas salobras, termicamente mais quentes e de elevada condutividade elétrica que no período chuvoso. Durante o período de maiores intensidades pluviométricas observou-se águas com baixo teor de sais, mais oxigenadas, alcalinas e enriquecidas com nutrientes nitrogenados e fosfatados (Tabela 1).

Tabela 1: Média e desvio padrão das variáveis limnológicas do Riacho Avelós nos períodos amostrais e resultado da ANOVA (* $p < 0,0001$; ** $p < 0,05$) estabelecendo a significância das variáveis físicas e químicas analisadas no riacho Avelós.

Variáveis	Períodos	
	Seco	Chuvoso
Precipitação (mm³)**	0,76 --0,08	14,8--4,29
Temperatura (°C)*	27,91--1,98	25,01--2,08
pH	7,63--0,41	8,04--0,49
Alcalinidade (mgCaCO₃)*	41,46--5,76	21,84--8,12
Condutividade (µS/cm)*	5292,30--905,66	786,26--908,38
Salinidade (‰)*	15,79 -- 6,14	0,5 -- 1,04
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,73--3,12	6,42--0,87
Si- SiH₄O₄ (mg/L⁻¹)**	10,60--5,81	8,48--4,43
N-NH₃⁻ (µg/L)	0,60--0,69	0,56--1,15
N-NO₂⁻ (µg/L)	0,28--5,78	6,26--4,74
N-NO₃⁻ (µg/L)*	31,93--54,66	359,72--583,13
Clorofila (µg/cm²)	0,14--0,13	0,58--0,63
Feofitina (µg/cm²)**	0,14--0,13	0,88--0,99
P-PO₄³⁻ (µg/L)*	5,29--5,40	55,60--27,68
P- total (µg/L⁻¹)**	45,12--48,48	80,65--39,34

A análise dos componentes principais resumiu em 50,97% a variabilidade dos dados nos dois primeiros eixos e mostrou dois grupos principais de dados (figura 4, tabela 2). O primeiro componente (37,60%) foi associado à pluviosidade, concentrações de nitrato, fósforo total e ortofosfato e negativamente a temperatura, salinidade, alcalinidade, condutividade

elétrica, sílica, e nitrito. Neste componente A distribuição das unidades amostrais foi baseada na variação temporal (seca e chuva) dos dados e o sistema foi discriminado com base nos maiores valores registrado para as variáveis ambientais, de modo que ficaram claramente separados os dois períodos climáticos estudados.

O segundo componente (13,37%) separou as fases iniciais dos experimentos em função da densidade de organismos perifíticos, com tendência mais nítida para unidades amostrais no período chuvoso.

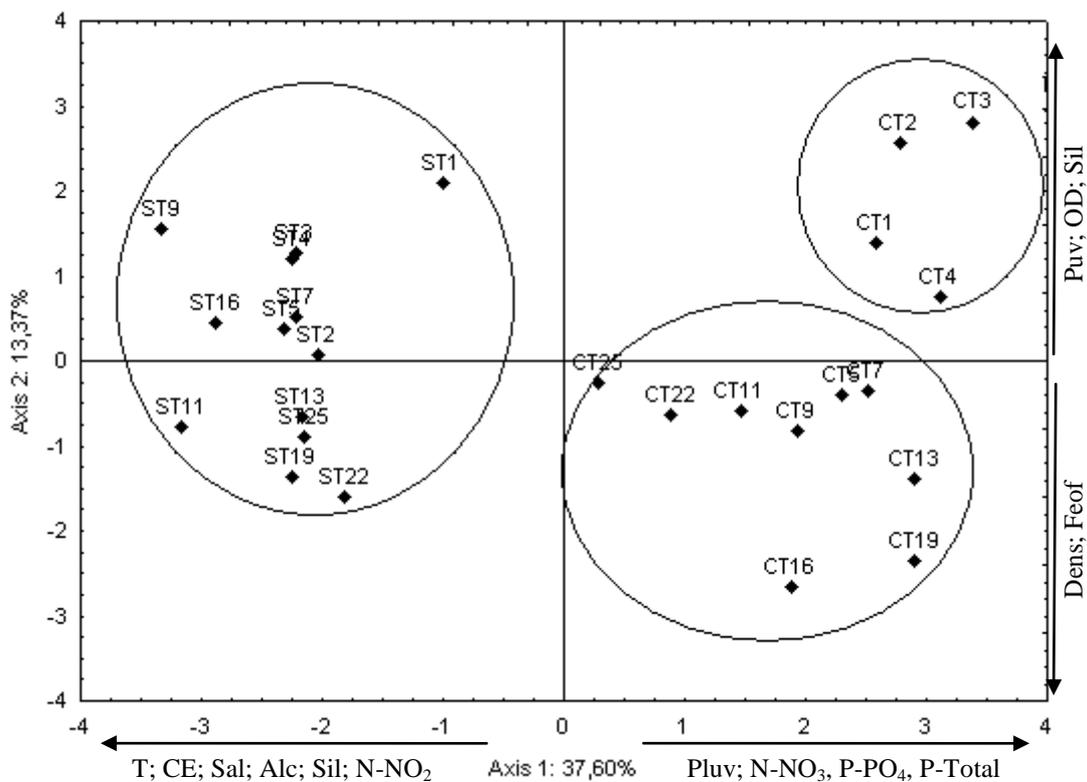


Figura 4: Biplot da ACP, das variáveis abióticas do perifíton com ordenação das unidades amostrais no riacho Avelós durante coletas em período seco (ST) e chuvoso (CT). (número= dias de coletas; T= temperatura; CE= condutividade elétrica; Sal= salinidade; Alc= alcalinidade; Sil= sílica; N-NO₂= nitrito; Pluv= pluviosidade; N-NO₃= nitrato; P-PO₄= ortofosfato; Dens= densidade; Feof= feofitina; OD= oxigênio dissolvido).

Tabela 2: Correlação das variáveis abióticas com os componentes principais 1 e 2 da ACP.

Variáveis	Fator I	Fator II
Precipitação	0,44	0,41
Temperatura	-0,57	0,33
pH	0,44	0,33
Condutividade	-0,92	-0,11
Salinidade	-0,88	-0,01
Alcalinidade	-0,89	-0,06
Oxigênio dissolvido	0,08	0,50
Sílica	-0,49	0,52
NH ₃	0,25	0,21
NO ₂	-0,72	0,22
NO ₃	0,70	0,33
PO ₄	0,86	-0,04
PT-PO ₄	0,60	-0,19
Clorofila- <i>a</i>	0,37	-0,22
Feofitina	0,38	-0,59
Densidade	-0,31	-0,74
% de explicabilidade	37,60	13,37

5.2- Estrutura e dinâmica da comunidade

5.2.1.- Riqueza, abundância e biomassa de algas perifíticas

O levantamento taxonômico do ficoperifiton resultou na identificação de 73 táxons, distribuídos em sete classes e 45 gêneros (tabela 3). No período seco foram identificados 39 táxons, sendo 12 exclusivos deste período; no período chuvoso registraram-se 61 táxons, sendo 34 exclusivos do período. No período seco os valores máximos de riqueza ocorreram no 11º dia (28 táxons) e no período chuvoso no 22º dia (23 táxons), sem apresentar diferenças significativas entre os períodos ($F = 6,940$; $p = 0,8942$) (figura 5). Quanto à frequência de ocorrência das espécies, 38,5% dos táxons do período seco foram classificados como muito frequentes, e 42,6% dos táxons foram classificados como esporádicos no período chuvoso.

A abundância algal variou significativamente com o tempo de exposição no período seco ($F = 51,62$; $p < 0,0001$) e chuvoso ($F = 114,46$; $p < 0,0001$), mas não entre eles ($P = 0,8628$ $F = 1,118$) (figura 6). A densidade aumentou ao longo dos experimentos com menores valores nos estádios iniciais, aumento exponencial a partir do 5º dia e atingindo o pico no 22º dia no período seco e no 9º dia no chuvoso (Figura 5). Uma tendência semelhante foi observada para a biomassa algal, incremento a partir dos estádios intermediários (7º dia) e

atingindo a comunidade clímax nos estádios finais de colonização, 16º dia do período seco com amplitude de variação de 0,01 a 0,42mg/cm² e no 13º dia do período chuvoso com variação de 0,0 a 1,73 mg/cm² (Figura 7). A biomassa apresentou diferenças significativas tanto entre os tempos de exposição (PS F = 13,39; p <0,0001; PC F = 29,9; p <0,0001), quanto entre os períodos (F = 20789 p = 0,0210). As Diatomáceas foi a classe mais representativa em ambos os períodos, contribuindo em média com 41,8% (seca) e 84,8% (chuva) da comunidade durante a sucessão, seguidas por Oedogonofíceas no período seco (38,3%) e Cianobactérias no chuvoso (8,2%).

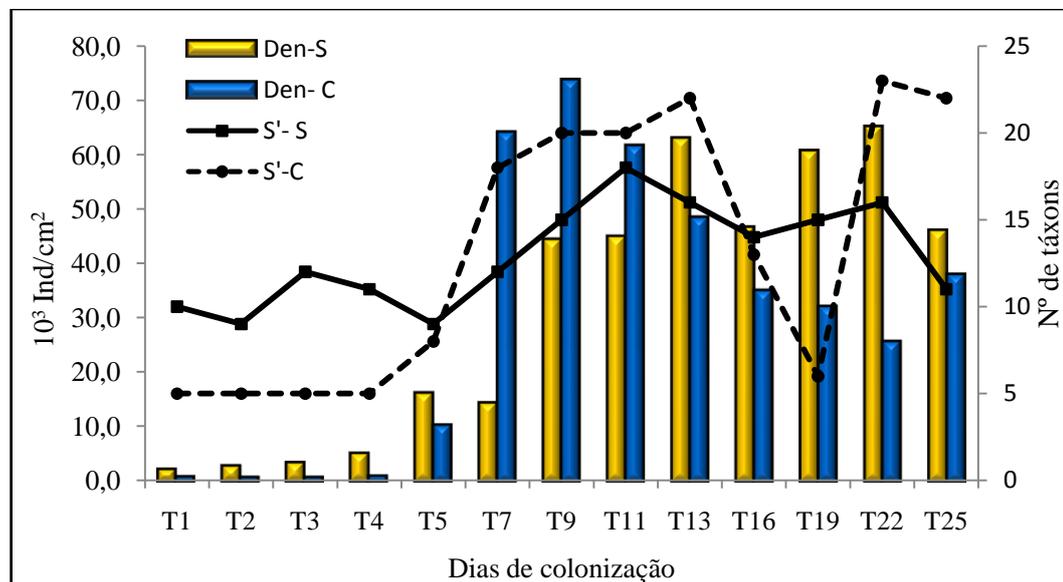


Figura 5: Densidade total e riqueza da comunidade ficoperifítica ao longo dos 25 dias de colonização periférica no riacho Avelós durante períodos de seco e chuvoso (Legenda: Den-S e Den-C= densidade nos períodos seco e chuvoso; S'-S e S'-C= riqueza nos períodos seco e chuvoso).

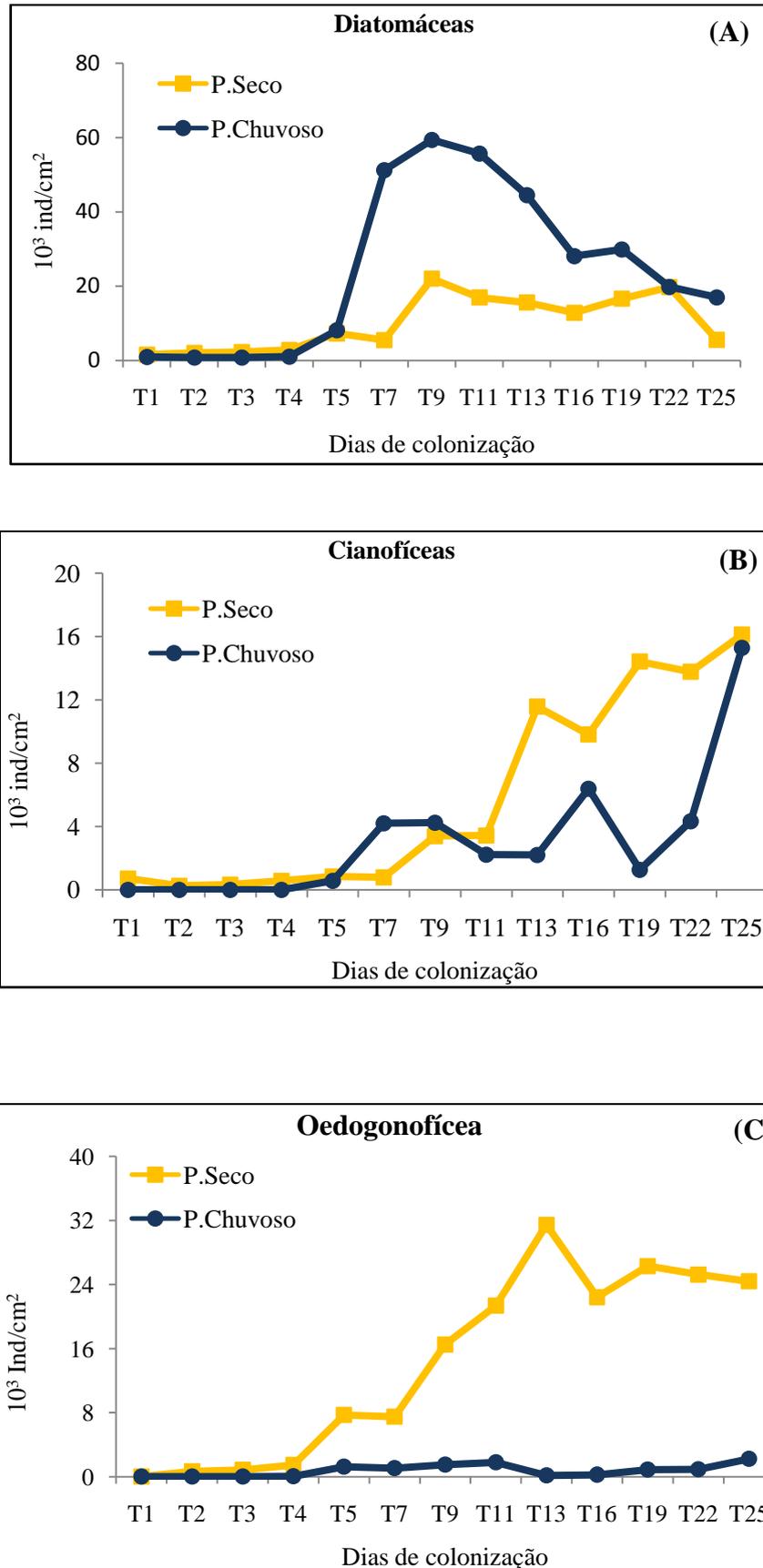


Figura 6: Abundância relativa das três classes mais representativas (A, B e C) durante a colonização ficoperfítica no riacho Avelós nos períodos seco e chuvoso.

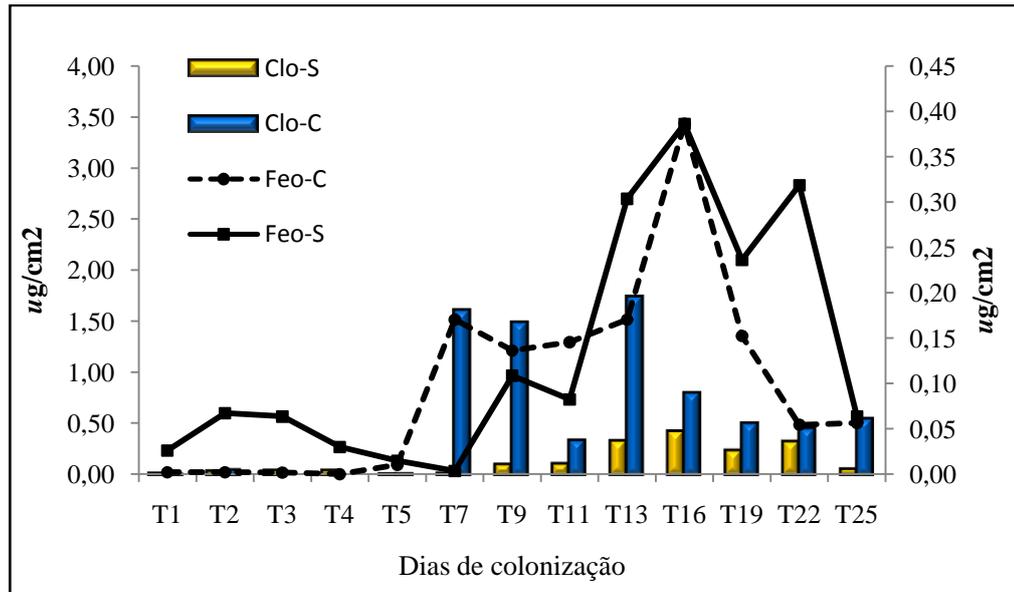


Figura 7: Variação temporal da clorofila e feofitina ao longo dos 25 dias de colonização perifítica no riacho Avelós, durante os períodos seco e chuvoso (Legenda: Clo-S e Clo-C= clorofila nos período seco e chuvoso; Feo-S e Feo-C= feofitina nos período seco e chuvoso).

5.2.2- Espécies dominantes e abundantes

Quanto a dominância de espécies, *Fragillaria capucina* foi dominante em ambos períodos no início da colonização (até o 5º dia do período seco e até o 7º dia do período chuvoso), com média de 2.548 ind/cm² no período seco e 9.419 ind/cm² no período chuvoso. Já a *Oedogonium* sp apresentou-se dominante durante alguns dias das fases intermediária e final da sucessão no período seco (7º, 13º e 25º dias), com média de 21.107 ind/cm². Com relação às espécies abundantes do período seco apenas *Oedogonium* sp (média de 19.908 ind/cm²) foi abundante.

No período chuvoso, além da *Fragillaria capucina* na primeira semana também foram dominantes nos outros momentos de colonização *Navicula* sp (33.473 ind/cm²) e *Monoraphidium arcuatum* (24.170 ind/cm²) nas fases intermediária e final respectivamente. O 13º dia apresentou maior representatividade de espécies abundantes de *Navicula* sp (14.626 ind/cm²) e *Ciclotela meneghiniana* (18.621 ind/cm²) (Figura 8).

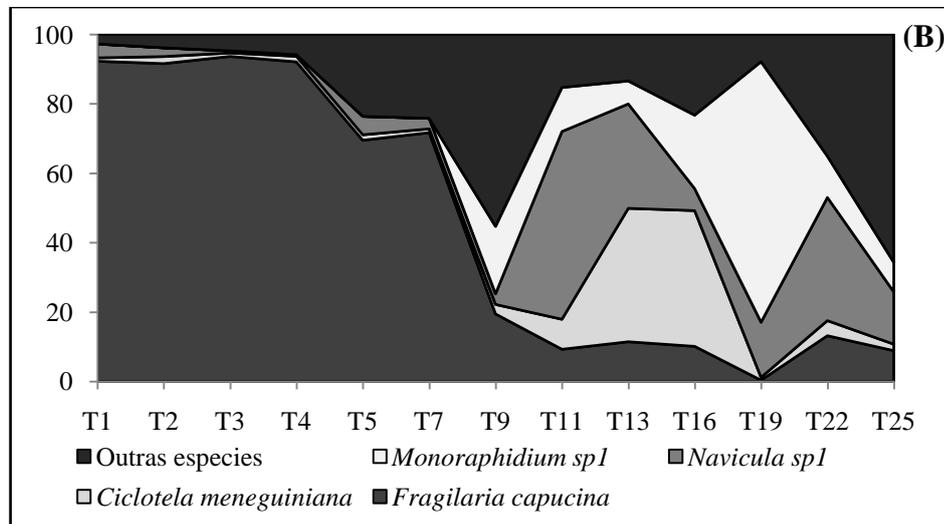
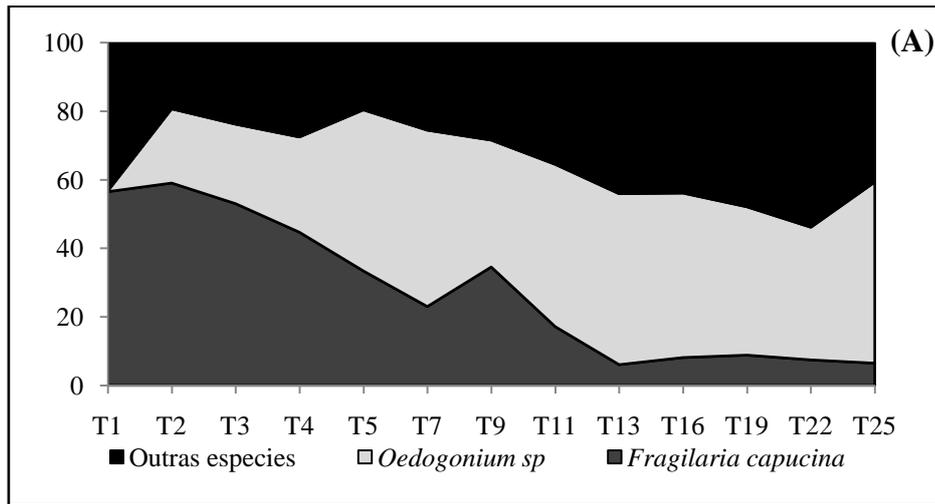


Figura 8: Abundância relativa das espécies dominantes e abundantes ao longo dos experimentos nos períodos seco (A) e chuvoso (B) no riacho Avelós.

Tabela 3: Táxons de algas registradas na comunidade perifítica no riacho Avelós durante colonização em substrato artificial no período seco (P.S) e período chuvoso (P.C) e em ambos os períodos de 2008.

	P.S	P.C	Ambos
Bacillariophyceae			
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing)	x		
<i>Ciclotela meneguianiana</i> (Kützing)			x
<i>Ciclotela</i> sp (Kützing)			x
<i>Cymbella cistula</i> (Kützing)	x		
<i>Cocconeis diminuta</i>	x		
<i>Fragillaria capucina</i> (Ludwig)			x
<i>Fragillaria</i> sp (Lyngbye)			x

...Continuação

<i>Gomphonema parvalum</i> (Kützing)			X
<i>Gomphonema</i> sp			X
<i>Gyrosigma nodiferum</i>		X	
<i>Navicula rynocephala</i> (Kützing)		X	
<i>Navicula radiosa</i> (Bory)			X
<i>Navicula</i> sp			X
<i>Navicula</i> sp1			X
<i>Navicula</i> sp2			X
<i>Navicula</i> sp3			X
<i>Nitzchia longíssima</i> (Kützing.) Smith			X
<i>Pinnularia interrupta</i> Smith		X	
<i>Pinnularia major</i> (Kützing)			X
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitz.) Ehrenberg		X	
<i>Pinnularia</i> sp			X
<i>Placoneis</i> sp	X		
<i>Pleurosigma elongotum</i> (Ehrenberg)		X	
<i>Pleurosigma intermedium</i> (Nitzsch)		X	
<i>Stauroneis phoenicetron</i>		X	
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenberg		X	

Cyanophyceae

<i>Anabaena circinalis</i> (Bory)			X
<i>Anabaena spiroides</i> (Kleb.)	X		
<i>Anabaena</i> sp (Bory)		X	
<i>Aphanocapsa grevillei</i> (Nageli)			
<i>Aphanocapsa elachista</i> (Nageli)		X	
<i>Aphanothece microscopica</i>		X	
<i>Aphanothece midulans</i>		X	
<i>Chroococcus</i> sp		X	
<i>Coelomorom</i> sp		X	
<i>Gloeothece</i> sp			X
<i>Gloerichia equinulata</i>	X		
<i>Merismopedia punctata</i> (Ehrenberg.) Kütiz.		X	
<i>Oscillatoria principie</i> (Vaucher)			X

...Continuação

<i>Oscillatoria tenuis</i> (Vaucher)	x		
<i>Oscillatoria</i> sp	x		
<i>Oscillatoria</i> sp1			x
<i>Pseudoanabaena</i> sp (Lauterbom)			x
<i>Pseudoanabaena</i> sp1			x
<i>Romeria gracillis</i> (Koeckware)	x		
<i>Spirulina</i> sp (Smith)			x
<i>Spirulina</i> sp1(Smith)			x
<i>Stigonema ocellatum</i>			x
Zygnematophyceae			
<i>Closterium parvalum</i> (Ehrenberg)		x	
<i>Cosmarium impressulum</i> (Messik)		x	
<i>Cosmarium moniforme</i> (Thurpin)		x	
<i>Cosmarium obtusatum</i> (Wille)		x	
<i>Cosmarium subcrenatum</i> (Nordstedt)		x	
<i>Cosmarium</i> sp		x	
<i>Eaustum oblongum</i> (Turp.) Ehrenberg		x	
<i>Eaustum</i> sp		x	
<i>Micrasterias</i> sp		x	
<i>Spyrogira</i> sp		x	
Clorophyceae			
<i>Crucigenia</i> sp		x	
<i>Dictyosphaerium pulchell</i>		x	
<i>Monoraphidium arcuatum</i>		x	
<i>Scenedesmus quadricauda</i>		x	
<i>Stigeocloidium</i> sp			x
<i>Oocystis</i> sp	x		
Euglenophyceae			
<i>Euglena oxyuris</i> (Ehrenberg)	x		
<i>Euglena</i> sp			x
<i>Euglena</i> sp1		x	
<i>Lepocinclis</i> sp		x	
<i>Traquelomonas</i> sp		x	

...Continuação

Dinophyceae			
<i>Peridinium bipes</i> (Lemm.)	x		
<i>Peridinium</i> sp			x
<i>Peridinium</i> sp1		x	
Oedogoniophyceae			
<i>Oedogonium</i> sp			x

5.2.3 Índices de Diversidade (H) e Equitabilidade.

O índice de Shannon–Wiener mostrou variação com tempo de exposição nos dois períodos (PS $F = 38,84$; $p < 0,0001$; PC $F = 133,57$; $p < 0,0001$) e entre os experimentos ($P = < 0,05$ $F = 8,800$). A diversidade mais alta de organismos no biofilme ocorreu durante as fases finais de colonização, apresentando valores máximos no 11º dia do período seco e 22º dia do chuvoso. Já a equitabilidade foi distinta entre os períodos ($p < 0,0001$ $F = 110,57$), mas não entre o tempo de exposição no período seco, apresentando relativa estabilidade ($DP = 1,71$) em relação ao período chuvoso ($DP = 18,07$). Os aumentos e decréscimos nos valores do índice de diversidade estiveram relacionados com a riqueza e a equitabilidade (figura 9).

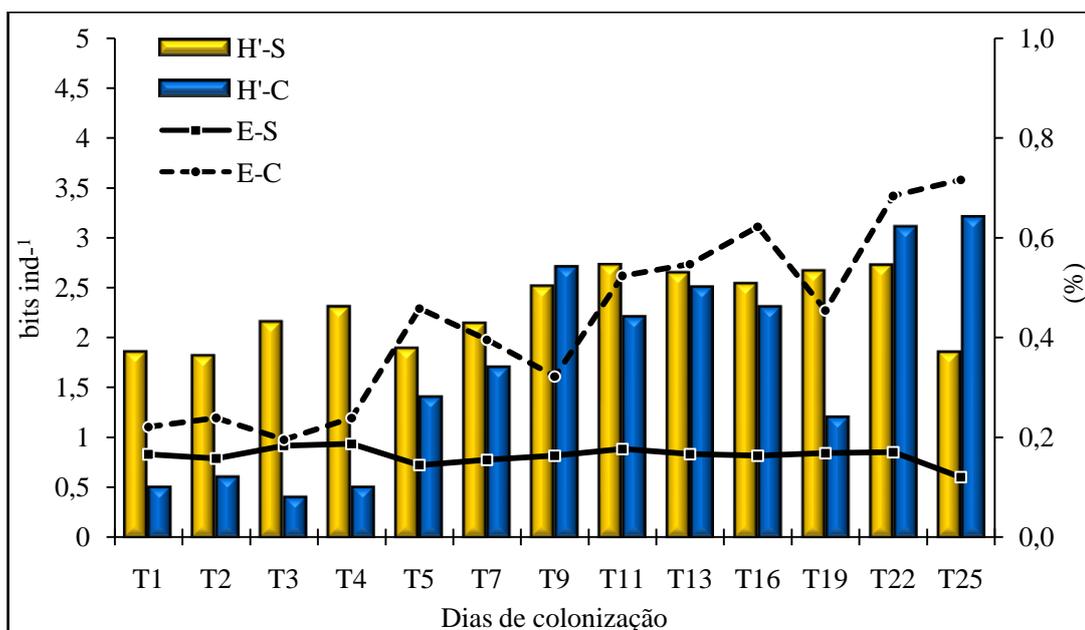


Figura 9: Variação temporal do índice de diversidade e equitabilidade na comunidade ficoperifítica durante processo sucessional no riacho Avelós durante períodos seco e chuvoso (Legenda: H'-S e H'-C = índice de diversidade períodos seco e chuvoso; E-S e E-C= equitabilidade períodos seco e chuvoso).

6- DISCUSSÃO

Os rios de regiões semi-áridas apresentam duas fases de perturbação hidrológica: cheia e seca. Estes dois eventos naturais têm efeitos importantes na variação do substrato, na concentração de nutrientes e nas comunidades do perifíton (PEDRO & MALTCHIK, 1996a,b). A composição florística do perifíton é determinada pela sazonalidade (Rodrigues, 1998) das condições químicas e físicas do ambiente, as quais regulam o pool de espécies e suas interações, fornecendo condições de apoio à manutenção da biodiversidade (CARDINALE *et al.* 2000).

No riacho Avelós, no período de estiagem, o fluxo de água cessa ou mantém-se irregular através da formação de grandes “poças” de água salobra desconectadas, fato comum observado em sistemas lóticos intermitentes do semi-árido. Nesta fase intermitente do fluxo de água, as poças funcionam como microcosmos que se interconectam através do contínuo hiporréico do rio. (MALTCHIK, 1999). Nos períodos chuvosos, as precipitações irregulares, temporal e espacialmente, são intensas e concentradas acarretando cheias de diversas magnitudes e perturbações hidrológicas de diferentes intensidades. Nas cheias a influência da bacia de drenagem se expressa através do carreamento de material alóctone, propiciando mudanças na morfometria do curso do riacho, nos padrões de ciclagem de nutrientes e na estrutura e desenvolvimento das comunidades bióticas.

Durante o período de desenvolvimento do ficoperifíton no riacho Avelós, as fases iniciais de colonização, tanto nos períodos seco quanto no chuvoso, se estabeleceram do primeiro ao quarto dia de exposição dos substratos. No entanto, o processo de acréscimo de informações bióticas, principalmente o incremento da biomassa perifítica, foram proporcionalmente distintos entre os dois períodos climáticos, com valores duas vezes maiores no período seco. A máxima biomassa na comunidade também foi atingida em tempos diferentes, mais cedo no período seco (16^o dia) e tardias no chuvoso (13^o dia), evidenciando oscilações mais pronunciadas no período chuvoso com intervalos de três dias entre fases de ascensão e declínio. Em algumas fases hidrológicas a recuperação da biomassa perifítica é muito rápida, relevando a cheia como um agente de retroalimentação positiva para estas comunidades. Apesar de Maltick (1999), em estudos de riachos da mesma bacia hidrográfica do riacho Avelós (Rio Taperoá), afirmar que as cheias diminuem a biomassa perifítica, o presente estudo não apenas constata o contrário, como sugere a hipótese de que as diferenças nas magnitudes (intensidade) das cheias provocam estágios distintos de ascensão ou depleção

de informações bióticas. O ambiente aquático é diretamente influenciado pela precipitação, ou seja, durante o período de chuvas ocorre elevação do nível da água, aumentando a concentração de matéria orgânica dissolvida e particulada proveniente da ressuspensão do sedimento e da lixiviação das áreas terrestres. Isso pode influenciar positivamente no crescimento de microalgas nos ambientes aquáticos.

Após cinco dias de exposição do substrato, na fase inicial da colonização, foi observada uma riqueza de táxons significativa no período seco, registrando 31% de toda a comunidade já no terceiro dia. A presença de números significativos de táxons, já nos primeiros dias de exposição do substrato possivelmente ocorreu devido ao “pool” das espécies presentes no ambiente (RODRIGUES E BICUDO, 2004). Em outros riachos da mesma bacia de drenagem do riacho Avelós (Rio Taperoá), Maltchik *et. al* (1999) registrou a ocorrência média de 25 táxons por ambiente, o que leva a crer que as taxas de crescimento podem ser mais influentes na composição das espécies perifíticas do que a habilidade de colonização.

O índice de diversidade pode ser aplicado para entender melhor as relações entre espécies durante o processo sucessional em substrato artificial (POMPÊO E MOSCHINI-CARLOS; 2003) Para o riacho Avelós, baseado na análise dos descritores bióticos, a comunidade perifítica apresentou, tanto para o período seco quanto o chuvoso três fases de desenvolvimento distintas: fase inicial que se estendeu entre o primeiro e quarto dia; fase intermediária com duração entre o quinto e sétimo dia e a fase de maturidade a partir do nono dia.

A fase inicial dos dois períodos é representada pela dominância de diatomáceas, especialmente da espécie *Fragilaria capucina*. Confirmando a tendência de trabalhos desenvolvidos sobre sucessão perifítica, as diatomáceas são as algas mais representativas nos estágios iniciais de colonização no riacho Avelós (MOSCHINI-CARLOS *et al.*, 1998; ALMEIDA, 2001; FELISBERTO, 2007). Possivelmente, denotado pelo fato de muitas espécies de Bacillariophyceae serem capazes de ocupar substratos em um curto espaço de tempo, atrelado ao fato destas apresentarem-se como r-estrategistas que se caracterizam por uma alta fecundidade e potencial de dispersão, taxa de crescimento populacional rápida e baixa competitividade (AZIM e ASAEDA, 2005; LEANDRINI, 2006).

As mesmas classes algais foram encontradas em ambos os períodos analisados, exceto pela presença das Zygnematophyceae que foi exclusiva do período chuvoso. As Bacillariophyceae estiveram presentes durante todo o processo sucessional, enfaticamente registrada com altos valores no período chuvoso (mais de 80% da densidade total). Foi também colonizadora eficiente nos primeiros estágios sucessionais, o que reforça os registros de outros

trabalhos com o mesmo enfoque, tais como registrado por Lobo e Buselato-Toniolli (1985), Moschini- Carlos et al., (1998); Almeida (2001) e Felisberto, (2007).

No 5º dia de colonização do período seco observou-se um declínio no índice de diversidade, o que implica em um evento de reorganização ligado a sucessão da comunidade, que passa a ter dominância de *Oeodogonium sp.*, o que caracteriza a fase intermediária da sucessão. A partir do 9º dia, fase de maturidade do processo de colonização observou-se uma constância nos valores de diversidade.

Os fatores de estresses atuantes no sistema, tais como a elevada salinidade e as baixas concentrações de nutrientes, no período de seca, exerceram força crescente sobre a estrutura da comunidade. No entanto, o grau de associação estabelecido entre as Bacillariophyceae e Oedogoniophyceae apresentaram resistência de modo a suportarem um estado mínimo de estabilidade favorecendo a persistência e manutenção da diversidade no sistema. A equidade da comunidade corrobora essa informação.

Para o período chuvoso mesmo ocorrendo um processo inicial de colonização semelhante ao período seco, tendo *Fragilaria capucina* como espécie pioneira (1-4 dia), as perturbações hidrológicas registradas no ambiente favoreceram o aumento de riqueza e densidade de espécies. A correnteza estimula a fotossíntese e facilita a imigração e conseqüentemente a colonização das algas perifíticas (GHOSH & GAUR 1998). Muitos autores sugerem que o distúrbio produzido pelas correntes é muito importante para a manutenção de biomassa perifítica em ecossistemas lóticos (UEHLINGER *et al.* 1996).

Segundo Connel (1978), a diversidade tem relação direta com as respostas das comunidades a perturbações ambientais e a hipótese do distúrbio intermediário postula que as comunidades não perturbadas desenvolvem baixa diversidade e que perturbações de frequência e intensidade intermediária são necessárias para manter a diversidade, tendo o número máximo de espécies na comunidade quando a intensidade e frequência da perturbação são intermediárias (PADISÁK, 1993; 1994).

Durante os padrões temporais de colonização do perifíton houve períodos de colapso e de novas colonizações na estrutura de espécies, precedidos pelas mudanças ambientais. Observam-se nitidamente aspectos de reorganização produzidos pelo estabelecimento de novos táxons a partir no 5º dia e pela presença de organismos senescentes (13º ao 19º dias). As flutuações dos valores de diversidade constataram que no período chuvoso os intervalos entre as fases sucessionais ocorreram em dias distintos ao seco, com respostas mais rápidas entre as fases inicial e intermediária. As chuvas que atingiram o ambiente, sobretudo, no período final de amostragem foram responsáveis pela redução acentuada na diversidade da

comunidade perifítica, especialmente no 19º dia. Conseqüentemente, os eventos de perturbação quando em intensidade e frequências elevadas causam impactos negativos na comunidade perifítica.

Neste contexto, pode-se caracterizar o processo de colonização perifítica do período chuvoso como sendo alogênico, visto que as forças que modificam o ambiente e controlam a sucessão parte de eventos climáticos, onde a sucessão estabelecida ocorre numa escala de tempo determinada com a escala de tempo do distúrbio.

Segundo Ricklefs & Miller (1999), na ausência de fortes distúrbios, a sucessão eventualmente chega numa situação em que as condições ambientais mudam vagarosamente e novas espécies invasoras não são capazes de substituir as espécies existentes na comunidade. No período seco a relativa estabilidade do sistema, detectada através da ausência de precipitações, correntes no leito do rio (0,01 m/s) e mínimas variação temporal das variáveis químicas e físicas, dão indícios que a comunidade é gerada mais por forçantes autogênicos que alogênicos. Corroboram com essa informação a disposição dos dados bióticos.

7- CONCLUSÕES

- O estudo da comunidade ficoperifítica no Riacho Avelós- Paraíba, de fevereiro a abril de 2008, cujos experimentos foram retirados em espaços de tempo iguais e estiveram sob diferentes condições hidrológicas permitiu formular as seguintes conclusões:
- A classe Bacillariophyceae foi a mais representativa, com 41,8% no período seco e 84,8% no período chuvoso de um total de 73 táxons ocorrentes, sendo que 12 táxons foram exclusivos do período seco e 34 do chuvoso e 27 táxons comuns a ambos os períodos climáticos; *Fragillaria capucina* foi a espécie pioneira dominante em ambos os períodos.
- A análise de componentes principais discriminou o sistema em função dos períodos climáticos e a comunidade em função das fases de desenvolvimento.
- O riacho Avelós foi caracterizado no período seco como termicamente mais quente, alcalino, salino, maior condutividade elétrica e o período chuvoso, enriquecido com nutrientes, turvo e bem oxigenado.
- Os tempos e fases de desenvolvimento da comunidade estabelecidos foram a fase inicial de ocorrentes entre o 1-4 dia; intermediária entre os dias 5-7 e de maturidade entre os dias 9-25 dias.
- O período chuvoso foi caracterizado como agente de retroalimentação positiva para a comunidade evidenciado pelo aumento de biomassa.
- As flutuações de diversidade no período chuvoso constataram que o intervalos de dias entre a fase de maturidade ocorreram mais rápidas do que no período seco.
- O pico dos índices de riqueza e diversidade ocorreram na segunda semana de colonização para o período seco e na terceira semana para o período chuvoso. O pico dos valores de densidade e biomassa aconteceram na terceira semana de colonização do período seco e na segunda semana do chuvoso.
- O período seco caracterizou-se com a formação de uma comunidade desenvolvida de forma autogênica, enquanto o chuvoso alogênica;

8- REFERÊNCIAS

AZIM, M.E.; ASAEDA, T. **Periphyton structure, diversity and coloniation.** *In:* AZIM, M.E.; VERDEGEM, M.C.J.; van DAM, A.A.; BEDERIDGE, M.C.M. (Eds.). *Periphyton ecology, exploitation and management.* Cambridge: CABI Publishing, cap. 2, p. 15-33. 2005.

ALMEIDA, A.C.G. **Desenvolvimento da comunidade perifítica sobre substrato artificial em um Reservatório Paranaense.** (Dissertação Mestrado)- Universidade Estadual de Maringá. 2001.

BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. **Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: chave para identificação e descrições.** São Carlos: Ed. Rima. 2 edição. 508 p. 2006.

CAMARGO, A.F.M.; ESTEVES, F.A. **Influence of water level variation on fertilization of na oxbow lake of Rio Mogi-Guaçu, state of São Paulo, Brazil.** *Hydrobiologia*, v. 299, p. 185-193, 1993.

CONNELL, J.H. **Diversity in tropical rainforest and coral reefs.** *Science* 199:1302-1310. 1978.

FELISBERTO, S.A. **Algas perifítica sobre substrato artificial e natural no rio do Corvo (tributário do reservatório de Rosana): composição, abundância, biomassa e produtividade.** (Tese de doutorado)- Universidade Estadual de Maringá. 2007.

GHOSH, M. & GAUR, J. **Current velocity and the establishment of stream algal periphyton communities.** *Aquatic Botany* 60: 1 – 10.1998.

GREENBERG, A.E.; CLESCERI, L.S. and EATON, A.D. (eds.). **Standart Methods forthe Examination of Water and Wasterwater.** 18^a ed., Washington D.C., APHA - American Publication Health Association, p. 10-137.1992.

GOLTERMAN, H. L.; CLYMO, R. S. & OHNSTAD, M. A. M.. **Methods for physical and chemical analysis of freshwater.** 2^a ed. Osford, Blackwell Scientific Publication, 214p. (IBP handbook, 8). 1978.

LEANDRINI, J.A., **Perifíton – diatomáceas e biomassa – em sistemas semilóticos da planície de inundação do alto rio Paraná.** (Tese de doutorado)- Universidade Estadual de Maringá. 2006.

LOBO, E.A., BUSELATO-TONIOLLI, T.C. **Tempo de exposição de um substrato artificial para o estabelecimento da comunidade do perifíton no curso inferior do rio Cai, Rio Grande do Sul, Brasil.** Rickia 12: 35-51. 1985.

LOBO, E. & LEIGHTON, G. **Estruturas comunitárias de lãs fitocenosis planctônicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile.** Revista Biologia Marina 22: 1-29.1986

LUND, J. W. G.; KIPLING, C.; LE-CREN, D. **The inverted microscope method of estimating algal numbers and statistical basis of estimation by counting.** Hydrobiologia, Dordrecht. v.11 p. 143-170. 1958.

MARCKERETH, F. Y. H.; HERON, J. G.; TALLING, J. J. **Water analysis: some revised methods for limnologists Freshwater.** Biological Assoc. 36. 120p. 1978.

MALTCHIK, L., DUARTE, M. D. C., BARRETO, P. A. **Resistance and resilience of periphyton to disturbance by flash floods in a brasilian semiarid ephemeral stream (Riacho Serra Branca, NE, Brazil).** An. Acad. Bras. Ci., v. 71, p. 791-800, 1999.

MOSCHINI-CARLOS, V; POMPÊO, M. L. M.; HENRY, R. E ROCHA, O.. **Temporal variation in structure of periphytic algal communities on an artificial substratum in the Jurumirim reservoir, SP, Brazil.** Verh. Internat. Verein Limnol., 26: 1758-1763.1998.

MOSCHINI-CARLOS, V.; HENRY, R. & POMPÊO, M. L. M. **Seasonal variation of biomass and productivity of the periphytic community on artificial substrata in the Jurumirim reservoir (São Paulo, Brazil).** Rev. Bras. Biol..vol.61, no.1, p.19-26, 2000.

MOSCHINI-CARLOS, V. **Perifíton: Estrutura Dinâmica e Métodos de Estudo.** In: Pompêo, M. L. (Ed.). **Macrófitas Aquáticas e Perifíton – Aspectos Ecológicos e Metodológicos.** Rima São Carlos, p.63-85. 2003.

NUSH, E. A. **Comparison of different methods for chlorophyll and phaeopigment determination.** Ergbn. Limnol, 14:14-36. 1980.

PADISÁK, J. **The influence of different timescale disturbances on the species richness, diversity and equitability of phytoplankton in shallow lakes.** Hydrobiologia 249: 135-156. 1993

PADISÁK, J. **Relationships between short-term and long-term responses of phytoplankton to eutrophication of the largest shallow lake in Central Europe (Balaton, Hungary)**. In: Sund, H., H.-H. Geller, W. Xiaogan, Y. Kechang & S. Fengnind (eds.) Environmental Protection and Lake Ecosystem. Science and Technol. Press, Beijing: 419-437.1994.

PEDRO, F. & MALTCHIK, L. **Efeito da cheia na variação do sedimento de três rios intermitentes da região semi-árida do Brasil. IV Reunião Especial "Semi-Árido: No terceiro milênio, ainda um desafio"**, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), Feira de Santana, BA, pp. 448-449 1996 a.

PEDRO, F. & MALTCHIK, L. **Variação temporal da concentração de nutrientes da água superficial e hiporrêica de três rios intermitentes da região semi-árida do Brasil. IV Reunião Especial "Semi-Árido: No terceiro milênio, ainda um desafio"**, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), Feira de Santana, BA, pp. 449-450. 1996 b.

POMPÊO, M. L. M. & MOSCHINI-CARLOS, V. **Macrófitas aquáticas e perifiton, aspectos ecológicos e metodológicos**. São Carlos, RiMa, p.134.2003.

RICKLEFS, R.E. & MILLER, G.L. 1999. **Ecology**. 4º edição, Freeman, EUA.

RODRIGUES, L. . **Sucessão do perifiton na planície de inundação do alto rio Paraná: interação entre nível hidrológico e regime hidrodinêmico**. Maringá. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Maringá. 208p. 1998.

RODRIGUES, L. & BICUDO, D.C.. **Similarity among periphyton algal communities in a lentic-lotic gradient of the upper Paraná river floodplain, Brazil**. Revista Brasileira de Botânica 24: 235-248. 2001.

RODRIGUES, L. & BICUDO, D.C. **Periphytic algae. In The upper Paraná River and its floodplain: physical aspects, ecology and conservation**. (A.A. Agostinho, S.M. Thomaz & N.S. Hahn, eds.). Kluwer, Backhuys, p.125-143.2004.

SHANNON, C.E.; WEAVER, W. **The mathematical theory of communication**. Urbana: University of Illinois Press,173p. 1963.

UTERMOHL, H. **Zur vervollkommer der quantitativen phytoplankton methodik**. Mitt it Verein. Theor. Angew. Limnol, v.9, p.1-38, 1958.

UEHLINGER, U. 1991. **Spatial and temporal variability of the periphyton biomass of a prealpine river (Necker, Switzerland)**. Archiv für Hydrobiologie 123:219-231.

WETZEL, R. G. Opening remarks. In: WETZEL, R. G. (ed.). **Periphyton of freshwater ecosystems**. Boston, The Hague Dr. W. Junk, p. 3-4, 1983

WETZEL, R. G. & LINKENS, G. E. **Limnological analysis**. 2ed. New York: Springer Verlag.. 391p. 1991.



*Gestão de água e percepção ambiental da
mulher caririzeira
no ambiente rural no semi-árido*



Capítulo 2

Capítulo 2

Gestão de água e percepção ambiental da mulher caririzeira no ambiente rural do semi-árido paraibano

1- RESUMO

O presente estudo insere-se numa investigação que pretendeu verificar a concepção ambiental de mulheres caririzeiras no ambiente rural frente à gestão hídrica, em uma comunidade localizada no município de São João do Cariri, no semi-árido do estado da Paraíba-Brasil. Para tal foram entrevistadas 24 mulheres da comunidade Alagamar sobre assuntos relacionados à temática ambiental, entre os quais, gestão de água, medidas de saneamento básico, gerenciamentos dos resíduos, bem como a percepção limnológica ao perifíton. Os resultados mostraram que as mulheres são as principais responsáveis pela acumulação, distribuição e gerenciamento da água em seus domicílios, como também pelo desenvolvimento de técnicas adequadas de reaproveitamento e para o abrandamento dos efeitos da sua escassez. O conhecimento da percepção ambiental da população tem como pressuposto a formulação de estratégias para viabilizar o uso sustentável dos recursos naturais no intuito de levar à melhoria da qualidade de vida no semi-árido.

Palavras chaves: gestão, percepção ambiental e semi-árido.

2- ABSTRACT

(Water management and environmental sense of caririzeira woman into the country environment of the paraibano half arid) The latest study insert it self in an investigation which wanted to verify the environmental sensibility of the caririzeira's woman into their environment face to the hydric manage in the community held on São João do Cariri city, semi-arid of the State of Paraiba, Brazil. For this, 24 women from Alagamar community were interviewed about subjects related to the environmental issue, among them, water management, basic sanitation, residuum management, as well the limnology sense to perifiton. The results showed that the women are the mainly responsible about the accumulation, distribution and management of water into their houses, as well for the development of correct techniques to reuse and to redacceleration of the effects of the lack of water. The knowing of the environmental sense of the population has the premise the formulation of strategies to allow the sustainable use of natural resources in intention to let this people to have a better quality of their lives into the half arid region.

Key words: management, environmental sense and semi-arid.

3- INTRODUÇÃO

A gestão da água tornou-se, nas últimas décadas, um desafio mundial. A qualidade e a quantidade de água doce disponível ao meios urbano e rural têm sido, de um modo geral, pressionadas pela poluição, pelas mudanças climáticas, pelo mau uso e pela crescente demanda por este recurso. De fato, procurando-se minimizar este problema, políticas ambientais voltadas para a gestão de águas têm sido desenvolvidas em todo o mundo. Nesse sentido, as soluções propostas para a resolução dos problemas da água passaram a ser colocadas não somente em termos de preservação, mas também em termos de gestão para que as relações dos homens com a natureza possam ser estabelecidas de tal modo que os recursos oferecidos por ela permaneçam renováveis (MACHADO, 2003).

Nesse cenário a água tem um importante papel na manutenção da vida como um todo. Os impactos a que são submetidos os corpos aquáticos tem provocado diversos estudiosos a questionar quanto o seu papel imutável. A água é, pois, um recurso finito e valioso (GWP, 2000). Para as regiões semi-áridas, a água representa o elo de toda a sustentabilidade, tendo influência não somente nas esferas ambientais e econômicas, mas, sobretudo, na esfera cultural.

A Constituição Federal brasileira de 1988 em seu artigo 21 definiu os princípios que fundamentam a gestão nacional de recursos hídricos e estabeleceu que a água é um bem público, considerando a necessidade de uma política integrada entre os corpos d'água e as terras que o circundam.

O Cariri paraibano que está localizado no planalto da Borborema é onde existe a maior semi-aridez do Nordeste brasileiro, sendo registrados nessa região as mais irregulares precipitações, os menores índices pluviométricos, os maiores índices de insolação e as mais elevadas temperaturas (CARVALHO, *et.al* 2005).

A população que reside nessa região é marcada no seu cotidiano pela luta à sobrevivência e estratégias mal sucedidas e mal elaboradas do aproveitamento dos recursos naturais oferecido. Em uma família nordestina menos abastada, homens e mulheres ganham papéis diferentes, estando centrada na mulher a difícil tarefa de gerenciar a água e comida no cotidiano para a família (FISCHER & ALBUQUERQUE, 2002).

A diferenciação de papéis entre homens e mulheres na sociedade e no acesso ao mercado de trabalho tem sido analisada em diversos estudos. Essas diferenças ficam ainda mais evidentes quando tratamos dos domicílios e das famílias. A presença das mulheres nos

domicílios tem sido historicamente descrita como relacionada às atividades de afazeres domésticos e cuidados com as crianças, como relatado nos trabalhos de Miranda(1975), Oliveira *et al.* (1982), Souto-Maior (1989), Abramo (2002) e Ávila (2002).

Cada conhecimento adquirido por meio de contínua interação com o meio e transmitido entre as gerações tem sido chamado de conhecimento ecológico local ou tradicional (BERKES 1999). Num primeiro olhar, pode-se perceber que o conceito de percepção ambiental vai da fisiologia à semiótica, passando pelas representações sociais ou pelo funcionalismo (DEL RIO e OLIVEIRA, 1996; FERNANDES *et al.*, 2009).

A percepção ambiental é hoje fundamental na compreensão das ligações cognitivas e afetivas entre o ser humano e o meio ambiente. O ser humano possui uma forte ação na modelagem da biosfera, frente o seu poder de agir, escolher e conduzir (MACHADO 1999).

O importante papel das populações locais na solução de problemas voltados especialmente à água é evidenciado no trabalho de Madulu (1998). As comunidades tradicionais detêm uma profunda interação com o ambiente e assim, são elementos-chave em processos de decisão e planejamento. Além disso o conhecimento ecológico local de comunidades biológicas pode ajudar os pesquisadores na criação de novas hipóteses de pesquisa, bem como evidenciar variáveis importantes ou não na promoção de trabalhos científicos de melhor qualidade (HIRSCHFELD *et al.* 2005)

Este estudo teve como objetivo principal conhecer as estratégias que as mulheres caririzeiras utilizam (estudo de caso da comunidade Alagamar- Semi-Árido Paraibano) para o planejamento do uso e gestão de água, bem como analisar a percepção das mulheres sobre a comunidade de perifítica.

4- MATERIAL E MÉTODOS

4.1- Área de Estudo

O estudo foi realizado na comunidade Alagamar, ribeirinha do Riacho Avelós (7° 28'8" S; 36° 31'17" W) localizada a 14 km do município de São João do Cariri (7° 24' S; 36° 34'W) no estado da Paraíba, na região microrregião dos Cariris Velhos (região fisiográfica da Borborema Central) (Figura 1).

Os Cariris Velhos apresentam um clima mais seco do que o restante da região com temperaturas entre 25° e 30°; baixos índices pluviométricos (390 mm ao ano); e altas taxas de

evaporação por estar situada na diagonal seca da superfície da Borborema, região caracterizada por massas de ar fracas e irregulares (PARAIBA, 1997).

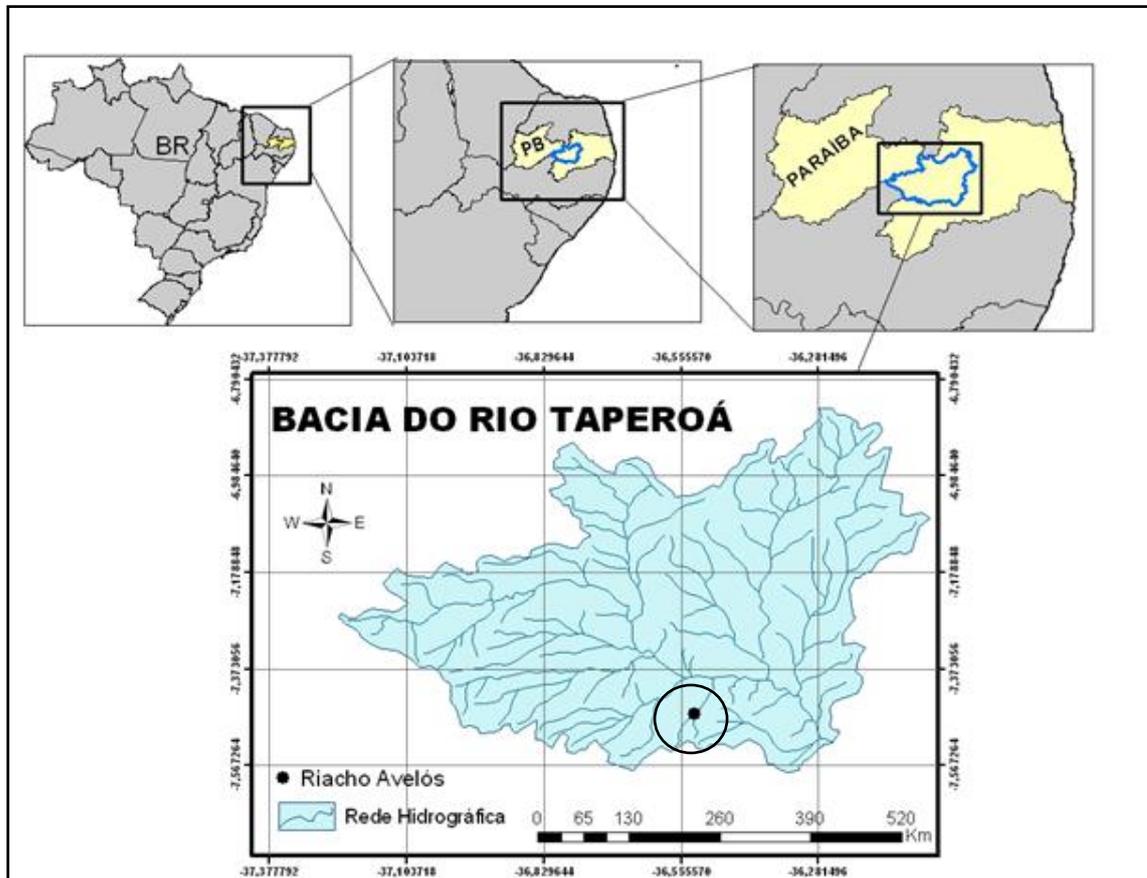


Figura 1: Localização da comunidade Alagamar, que está inserida nas proximidades do Riacho Avelós, situada na Bacia do Rio Taperoá- Semi-Árido Paraibano.

4.2. População estudada

Este trabalho foi desenvolvido junto às mulheres da comunidade de Alagamar residentes nas proximidades do riacho Avelós, do município de São João do Cariri. Este riacho possui uma característica peculiar, pois não seca durante todo o ano e a população do local, sobretudo as mulheres, se servem de suas águas para diversas finalidades.

A escolha da análise de gênero se deu pelo fato de vários autores, dentre eles, Aguilar (2000), ser enfático no que diz respeito a esse tema, onde assume a posição de que em diversos projetos que buscaram adotar o enfoque de equidade de gênero foram identificados princípios, condições, estratégias, ações e procedimentos que têm facilitado as iniciativas de desenvolvimento, conseguindo impacto sobre as relações de gênero no interior das famílias e nas comunidades. Comunidades humanas que utilizam recursos naturais incorporam

conhecimentos inerentes a ele e conhecer o perfil dos usuários dos ambientes naturais fornece dados relevantes para a conservação dos mesmos (CARVALHO, 1997)

4.3- Contexto Metodológico

Para esta vertente do trabalho, foi escolhida uma metodologia qualitativa baseada na proposta de Rey (2005), que permite que o pesquisador crie seu panorama de pesquisa de forma a qualificar e quantificar os dados, enquanto interage com os agentes pesquisados, podendo-se redefinir estratégias ao longo do processo.

Para conhecer as estratégias utilizadas para a gestão e planejamento do uso da água foram aplicados questionários semi-estruturados e também conversas informais e entrevistas. Registros fotográficos foram feitos como formas de ilustrar a realidade do cotidiano do local. Os contatos com as mulheres foram feitos no período de transição entre a estação seca e a estação chuvosa (fevereiro e maio de 2008), objetivando perceber as mudanças de estratégias associadas com relação ao uso e gestão das águas. O enfoque nas mulheres está baseado na hipótese de que elas são fundamentais para a sobrevivência da família no semi-árido (Aguilar, 2000), sobretudo pela capacidade de gerenciar os recursos naturais, principalmente a água, um produto escasso e limitante na área.

5- RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Perfil das mulheres da comunidade Alagamar

A comunidade Alagamar é formada por 46 habitantes, dos quais 24 são mulheres, distribuídas em 14 famílias. A faixa etária das mulheres situa-se entre 12 e 84 anos. Com relação à escolaridade todas são alfabetizadas e a grande maioria possui o ensino fundamental completo. Dentre o total de mulheres, somente seis não participaram da pesquisa.

Quanto ao estado civil, oito são casadas, três viúvas e uma separada, as demais são solteiras e moram com os pais. A quantidade de filhos varia de um a três por família. A grande maioria dos filhos quando termina o ensino básico, desloca-se para centros maiores em buscas de novas oportunidades.

As mulheres participam ativamente do gerenciamento da casa como um todo, e também do trabalho diário na roça ajudando seus companheiros. A agricultura é de subsistência e é mais expressiva em períodos pós-estiagem. A renda da família é

complementada com a ajuda de programas governamentais como, seguro safra, bolsa família e bolsa escola.

5.2- Recursos Hídricos na comunidade Alagamar

A água no semi-árido nordestino tem uma importância estratégica e vital para o desenvolvimento da população. As falhas ocorridas no gerenciamento dos recursos hídricos têm muitas vezes significado a escassez de água em quantidade e qualidade suficientes para o abastecimento das populações. Isto tem acarretado perdas econômicas e sociais, devido ao tempo despendido pelas pessoas, em geral mulheres e crianças, na busca e na captação de água para sua sobrevivência e de suas famílias (LUNA *et.al*, 2005).

A comunidade Alagamar tem como fonte de água o riacho Avelós, em cujas proximidades residem, duas cisternas públicas e cisternas particulares e quatro poços artesanais.

5.2.1. Riacho Avelós

O Riacho Avelós é um riacho de segunda ordem, afluente de um dos tributários da margem direita do rio Taperoá, também conhecido como “Riacho Farias”. Este é um riacho efêmero com aproximadamente 7 km de extensão, situado a uma altitude de 576m que declina até 498m, onde encontra o rio Taperoá. A bacia de drenagem do riacho Avelós possui uma área cerca de 42 km² (MALTCHIK e MEDEIROS, 2006) (Figura 2).



Figura 2: Um dos trechos do riacho Avelós, semi-árido paraibano. Fonte: Aretuza Targino.

A Comunidade Alagamar, utiliza poços que distam mais de 3 km de sua residência. Para Howard e Bartram (2003), há acesso a água quando a fonte de abastecimento está situada

a até 1 km de distância e o tempo gasto para atingi-la é, no máximo, 30 minutos. Ainda segundo os autores, o suprimento mínimo *per capita* recomendado é de 20 L/hab. por dia. O acesso a água é entendido como alcance a uma fonte de água, definido num contexto espacial e temporal.

De acordo com os moradores, a água do Riacho Avelós apesar da alta salinidade, ela foi utilizada durante muito tempo para a realização de atividades domésticas, para a dessedentação de animais e consumo humano. Quando questionada quanto à funcionalidade hoje do Riacho, uma das entrevistadas respondeu:

[“ A gente num bebe mais do Riacho não, porque é sal puro, é só “pros bichos mermo” e quando a gente bota pro gado eles num querer beber não, mas só tem essa, é o jeito”]

Hoje em dia o Riacho é utilizado como a única fonte de água para os animais, e atividades domésticas e não é mais usada para o consumo humano. Segundo relatos eles nunca presenciaram o riacho Avelós totalmente seco. O riacho possui água subterrânea que garante o fluxo contínuo de água mesmo em época de seca (figura 3).



Figura 3: Principal uso atual da água do Riacho Avelós pela a comunidade Alagamar. Fonte: Aretuza Targino.

5.2.2. Cisternas públicas e particulares

Outra forma de acessibilidade de água pela a Comunidade Alagamar, é a cisterna. O sistema de captação e armazenamento de água de chuva em cisternas é considerado uma

solução alternativa não-coletiva de abastecimento de água. É uma forma simples de armazenamento de água, e consegue-se, mesmo com o baixo índice pluviométrico típico de regiões semi-áridas, uma quantidade de água capaz de suprir as necessidades básicas de uma família, para beber e cozinhar, durante o período de maior escassez.

Em 2000 e 2001, as organizações comunitárias formaram uma coalizão com a Articulação no Semi-Árido (ASA) para buscar meios de garantir água para a população residente na região semi-árida brasileira. Essas organizações são formadas por mais de 750 entidades da sociedade civil, como Igrejas Católicas e Evangélicas, organizações não-governamentais (ONGs) de desenvolvimento social e ambientalistas, sindicatos e federações de trabalhadores rurais, movimentos sociais e organismos de cooperações nacionais e internacionais, públicos e privados (FOME ZERO, 2009). Através dessa aliança, criou-se o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semi-Árido: Um Milhão de Cisternas Rurais (PIMC).

Esse programa tem como objetivo principal a construção de 1 milhão de cisternas, procurando beneficiar aproximadamente cinco milhões de pessoas que convivem com o problema da escassez de água. O PIMC traz um aspecto interessante e de grande importância para sua realização: a constante participação da população. Independentemente da escolaridade, qualquer tipo de experiência, conhecimento e opinião são levados em consideração nas reuniões realizadas para a implementação do PIMC. As reuniões são conduzidas em linguagem de fácil entendimento para todos os participantes, de forma processual e contínua, e são focalizadas nos objetivos do programa (BARBOSA, 2005).

Na Comunidade Alagamar além da água do riacho Avelós a comunidade possui cisternas particulares em suas residências, algumas foram construídas com financiamento rotativo da igreja local ou em parceria com o projeto PIMC do governo federal (figura 4). Essas cisternas acumulam as águas das chuvas que caem das calhas, essa água denominada por eles de “água doce e limpa” (sem lodo). Ela é utilizada exclusivamente para beber e cozinhar. As cisternas tem capacidade de acumular 16.000 litros de água da chuva e, de acordo com as moradoras é suficiente para suprir as necessidades básicas por um ano.

A comunidade tem a sua disposição duas cisternas públicas, uma localizada próxima a igreja (tida como a região central da comunidade) e a outra localizada nas margens do riacho Avelós distante a 2 km da cisterna central. A primeira cisterna é abastecida irregularmente pelo exército, através de caminhões pipas, com água proveniente do açude do Congo, situado no município do Congo-PB. O exército só abastece as cisternas das casas dos moradores se elas forem consideradas distantes das cisternas públicas. Já a segunda, contém água bombeada do Riacho Avelós (figura 5).

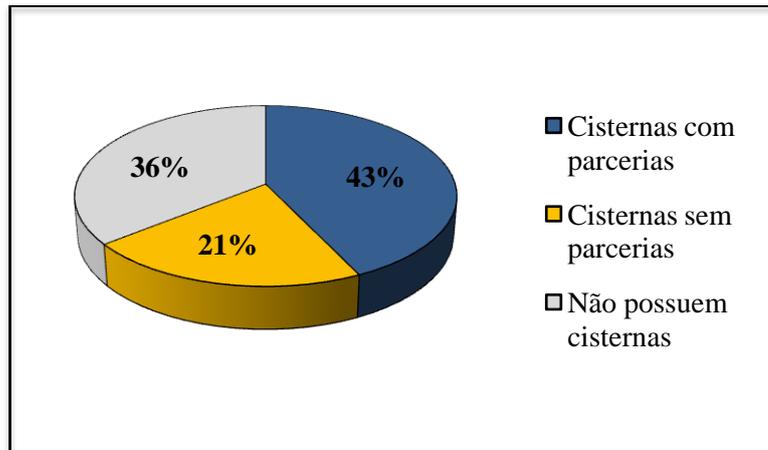


Figura 4: Disponibilidade de cisternas próprias presentes na comunidade Alagamar de acordo com as parcerias para as suas construções.



Figura 5: Imagem das duas cisternas públicas presentes na comunidade Alagamar. A) Cisterna central com moradores recolhendo água e B) Cisterna nas proximidades do Riacho Avelós. Fonte: Eline Costa

5.2.3. Poços artesanais

A comunidade dispõe de quatro poços artesanais que se localizam próximos ao Riacho Avelós e três que ficam mais distantes (mais de 3km). A água desses poços geralmente é salina e é utilizada somente para dessedentação dos animais e para usos domésticos menos nobres.

Durante as entrevistas não foram relatadas insatisfações quanto à quantidade de água para as necessidades básicas. Esta preocupação existe apenas no que diz respeito às criações, como pode ser observado através deste relato:

[“ Ou boa ou ruim nois temos água o ano todo, num falta não. Quando falta as chuvas tem a água que o exército bota ai, a gente só fica com pena dos bichos”]

5.3- Gerenciamento dos recursos hídricos

5.3.1. Qualidade de água e gestão dos resíduos na comunidade Alagamar

De acordo com dados da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2000), ainda existe cerca de 1,1 bilhões de pessoas sem acesso a um sistema de abastecimento de água adequado. Com o crescente desenvolvimento mundial, estima-se que até o ano 2025 a população atingirá aproximadamente 8 bilhões de habitantes, dobrando o consumo de água. Um dos vários efeitos negativos do crescimento populacional estimado é que se acredita que metade dessa população enfrentará graves problemas com o déficit hídrico e a escassez de alimentos (THOMAS, 2003).

A disparidade no que diz respeito ao acesso à água não está apenas relacionada à quantidade, mas também à sua qualidade para o consumo humano. Por ser um quadro crítico e de substancial importância para a saúde pública mundial, há um grande esforço para melhorar os serviços de saneamento nos países em desenvolvimento. Estima-se que de cada dólar investido com saneamento, há uma economia de cinco dólares nos dez anos seguintes em postos de saúde, médicos e hospitais (PINTO e HERMES, 2005).

De acordo com a percepção das mulheres a qualidade da água utilizada é boa (93%) sobretudo se é proveniente da chuva (35%), ou quando não há presença de “lodo” (nome popular dado a comunidade periférica) (21,4%) ou ainda quando não é salobra (14%) (Figura 6).

A água das chuvas pode ter qualidade satisfatória para o consumo humano, dependendo da região onde é captada. As características da água de chuva estão diretamente relacionadas com a qualidade do ar da região, o material e a limpeza da superfície de captação, da calha e da tubulação que transporta a água até a cisterna, o estado de conservação da cisterna, assim como aos cuidados dos moradores com a manutenção do sistema e o manuseio da água (ANDRADE NETO, 2004).

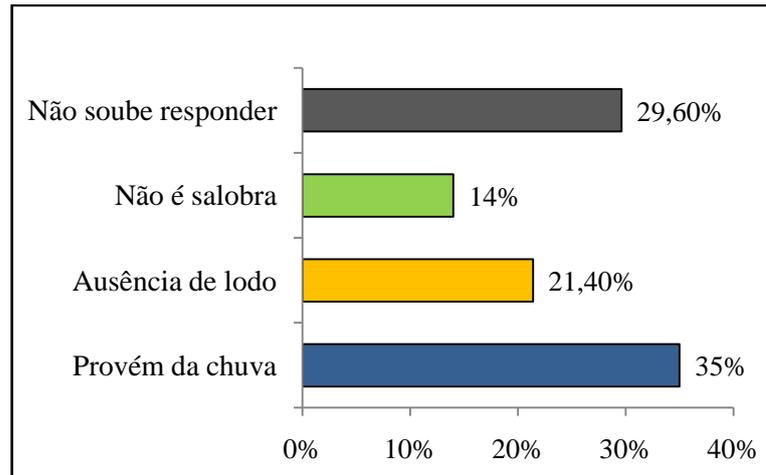


Figura 6: Caracterização da água qualificada como boa, pela comunidade Alagamar.

Na comunidade Alagamar o único tratamento da água que foi citado por todas as entrevistadas foi à cloração, repassada pelo agente de saúde que faz visitas frequentes na comunidade. O uso de cloro no tratamento da água pode ter como objetivos a desinfecção (destruição dos microorganismos patogênicos), a oxidação (alteração das características da água pela oxidação dos compostos nela existentes) ou ambas as ações ao mesmo tempo. A desinfecção é o objetivo principal e mais comum da cloração, o que acarreta, muitas vezes, o uso das palavras "desinfecção" e "cloração" como sinônimos (BAZZOLI, 1993).

A água como veículo transmissor de doenças é percebido por, 86% das mulheres entrevistadas. Elas têm idéia dos riscos que a água não tratada trás a saúde e sabem dos resultados aos qual uma população está exposta por consumir água de qualidade duvidosa e sem tratamento adequado (Figura 7).

O relato de doenças de veiculação hídrica entre os habitantes que consomem água de fontes alternativas é freqüente (diarréia, verminoses, dentre outras), principalmente em crianças (LIMA *et al.*, 2001; SONDA *et al.*, 2001).

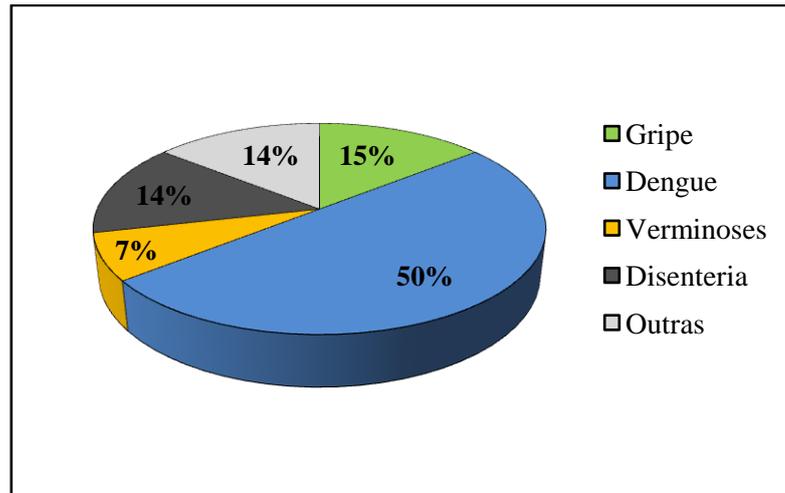


Figura 7: Doenças citadas pelas entrevistadas como veiculadas pela o não tratamento da água.

Na comunidade Alagamar, quase 90% dos domicílios não possuem água encanada, fato esse justificado por eles, que desperdiçariam mais água (Tabela 1).

Em se tratando da zona rural brasileira, praticamente não há fornecimento de água por sistema de abastecimento coletivo. Cerca de 80% dos domicílios rurais não possuem rede geral de água encanada e 40,83% são servidos por poços ou nascentes (BRASIL, 2004). Por estarem distantes da sede municipal, a ligação ao sistema de abastecimento torna-se uma obra cara. Visto que grande parte dos moradores das áreas rurais é de baixa renda, não há possibilidade de assumir os gastos provenientes da implantação da obra e das contas relativas ao consumo de água.

Quanto ao saneamento sanitário, 71,4% possuem banheiros enquanto que os demais lançam ao ar livre seus dejetos. Aproximadamente 64% das famílias possuem uma fossa séptica para captação dos dejetos provenientes do vaso sanitário e do ralo do banheiro (tabela 1). As mulheres não têm noção do perigo do lançamento de dejetos ao ar livre como fonte de doenças. Muitas afirmaram que não há perigo à saúde.

Pouco ainda tem sido feito sobre o saneamento das áreas rurais, mesmo sendo onde provavelmente existam mais problemas com doenças relacionadas ao consumo de água de má qualidade (GAZZINELLI *et al.*, 1998). Normalmente, as fontes disponíveis são poços rasos e nascentes, meio suscetível à contaminação seja por contato direto com material fecal, por serem também utilizadas para dessedentação de animais, ou por material carreado juntamente com a água de escoamento superficial durante o período chuvoso.

Tabela 1: Saneamento básico na comunidade Alagamar.

Rede encanada	7,1%
Não possui rede encanada	92,9%
Possui banheiro	71,4%
Não possui banheiro	28,6%
Presença de fossa séptica	64%
Ausência de fossa séptica	36%

Um das formas de reaproveitamento de água que foi possível observar durante as visitas foi o reuso das águas provenientes da cozinha e do banho para irrigar plantas e pequenas hortas (Figura 8). Segundo Van der Hoek *et al.* (2002), uma das vantagens do aproveitamento da água residuária é a conservação da água disponível no meio ambiente.

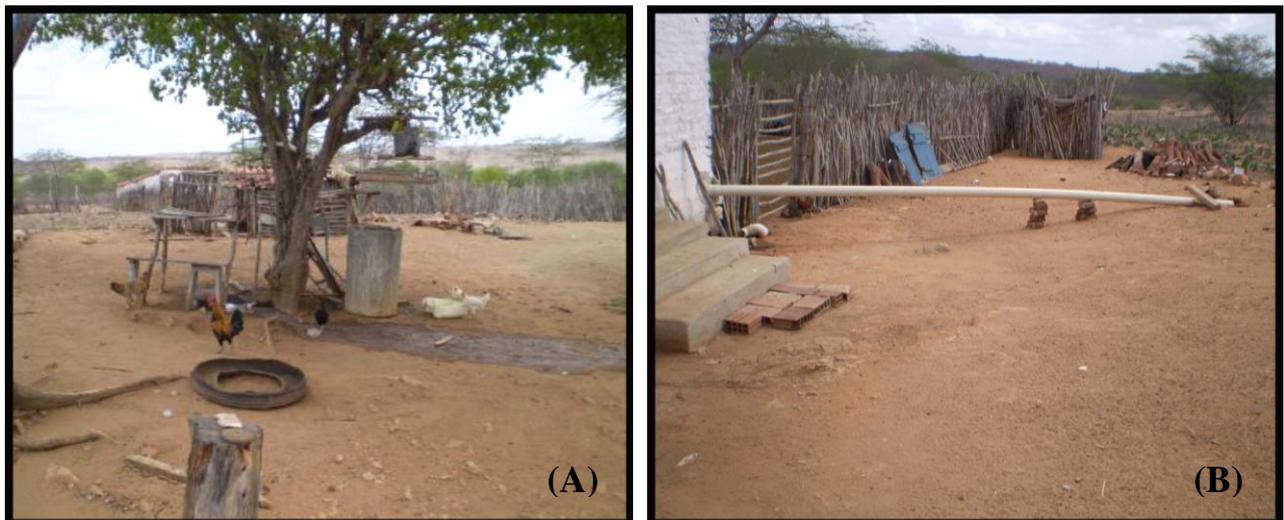


Figura 8: Estratégias desempenhadas pelas donas de casa da comunidade Alagamar para o reaproveitamento da água do ralo do chuveiro e da cozinha (A e B). Fonte: Eline Costa.

Dentro da problemática da poluição ambiental, um fator importante refere-se ao aumento da geração dos resíduos sólidos. O homem, no desenvolvimento de suas atividades diárias, gera e descarta uma grande quantidade de resíduos. Mesmo diminuindo e controlando a produção de lixo ele sempre irá produzi-lo (PEREIRA NETO, 1999). Portanto a necessidade de se fazer manejo e gerenciamento adequado dos resíduos sólidos é um grande e persistente desafio.

O trabalho de coleta de lixo na área rural ainda é insuficiente atingindo, apenas 13,3% dos domicílios brasileiros (IBGE, 2000). Em 1991, do total de lixo produzido na zona rural,

31,6% eram enterrados ou queimados. Esse percentual subiu para 52,5%, em 2000. Já o lixo jogado em terrenos baldios caiu de 62,9% para 32,2%. A realidade mostra que o lixo rural tem coleta cara e difícil o que leva os agricultores a optarem por enterrá-lo ou queimá-lo.

De acordo com as respostas, não existe um recolhimento do lixo na comunidade da zona rural. O lixo na maioria dos casos (79%) é queimado sobre o solo pelas famílias e 21% deste lixo é jogado a céu aberto (Figura 9).

Quando questionadas quanto à queima do lixo, não foi possível observar preocupação por parte das entrevistadas com o meio ambiente, visto que a maior parcela das famílias ao queimarem seus lixos só estariam preocupadas em prevenir que esses materiais não sejam ingeridos pelos animais, o que comprometeria a saúde destes, trazendo danos lucrativos.

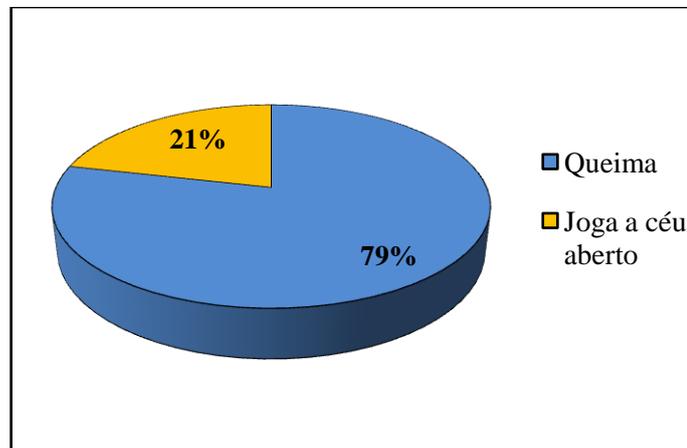


Figura 9: Destino dado aos resíduos sólidos liberado pelas famílias residentes na zona rural de São João do Cariri (Comunidade Alagamar).

5.3.2.. Importância da mulher no gerenciamento da água

Os resultados alcançados quanto ao gerenciamento e manejo da água nos domicílios da comunidade Alagamar, apontam as mulheres como à parcela mais representativa dessa atividade (Figura 10). Elas são responsáveis pela captação da água das chuvas, pela coleta nas cisternas e poços mais distantes de suas residências, e pela distribuição dentro de casa para as atividades domésticas.

Os homens estão em sua maioria vinculados culturalmente à produção de bens e serviços para o consumo ou comercialização. A sociedade e a cultura atribuem à mulher o papel materno, que reforça os vínculos biológicos e é por elas reforçada, criando os significados simbólicos de proximidade da natureza. Além do papel reprodutivo, a mulher tem responsabilidades relativas ao bem-estar e sobrevivência da família mediante a manutenção do lar através de diversas tarefas como coletar água e lenha nos ambientes rurais,

preparar os alimentos, limpar e manter a casa e a horta, atender e educar as crianças, fazer compras, velar pela saúde da família. Especialmente as mães esforçam-se para conciliar as dimensões produtiva e reprodutiva, que são complementares, mas muitas vezes concorrentes e contraditórias, que é a base da discriminação e das dificuldades econômicas das mulheres pobres e com filhos pequenos (DI CIOMMO, 1990, 1999).

Nesse contexto é evidente a relevância do papel da mulher, dentro de casa e em especial como agente dinamizador dos problemas que tem que enfrentar no dia-a-dia especialmente em comunidades rurais. Foi possível observar que as mulheres não são apenas donas de casa, mas são detentoras de estratégias eficazes de gerenciamento dos recursos hídricos.

As mulheres são responsáveis pela partilha e pela quantidade de água que são utilizadas pelos moradores da casa, desde atividades rotineiras como limpar, cozinhar, lavar roupas e até higiene pessoal.

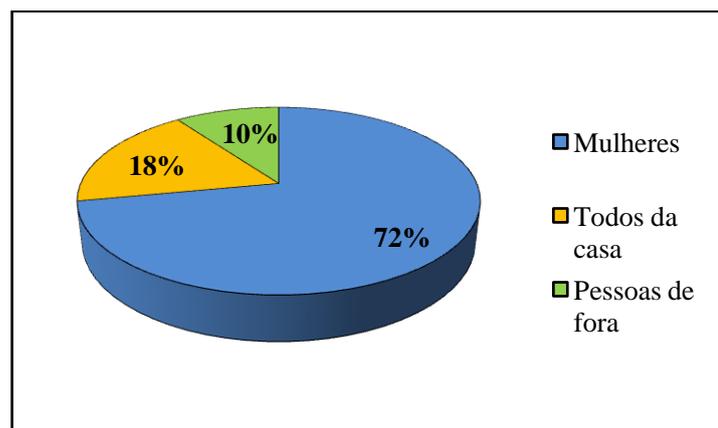


Figura 10: Pessoa responsável pela a coleta de água na comunidade Alagamar.

A diversificação do uso da água e o conseqüente aumento da demanda originaram o problema de demandas conflitantes. Segundo Lanna (1997), esses conflitos podem ser: conflitos de destinação de uso, conflitos de disponibilidades quantitativas e/ou qualitativas. Em regiões semi-áridas, como é o caso do Nordeste do Brasil, o gerenciamento racional e otimizado da água passa a ser absolutamente imprescindível, face às peculiaridades climáticas e ambientais que condicionam as atividades humanas e o desenvolvimento social da região (VIEIRA, 1996). Quanto à questão relacionada à que atividade doméstica gasta mais água perante as entrevistadas, as respostas foram unânimes, e apontaram lavar roupas como sendo a atividade com maior gasto, a qual segundo elas realizam todos os dias, evitando assim o acúmulo de tarefas, mesmo não sendo aconselhável como medida de prevenção ao uso da

água, as mulheres em suas respostas mostram veracidade em comprovar que gastam menos água, já que não utilizam água encanada para a realização dessa atividade.

5.4- Percepção sócio-ambiental da comunidade perifítica

Dentro da pesquisa com as mulheres da Comunidade Alagamar, foi possível vivenciar durante o período de análise que constantemente durante as entrevistas era citada a presença do lodo (nome popular dado a comunidade microscópica – perifíton, que vive aderida a substratos submersos em água) associado às respostas relacionadas diretamente com aspectos da água. Por isso, a idéia de realizar alguns tópicos mediante a percepção que essas mulheres possuíam em relação ao perifíton, ainda mais que, durante o mesmo período de coleta e análise dos dados era realizado um trabalho de cunho ecológico com colonização perifítica, nas proximidades de suas casas (Riacho Avelós).

A ecologia tornou-se, ao longo de seu processo de desenvolvimento, a ciência geradora da transição de paradigmas: da visão cartesiana do mundo aos processos energéticos complexos; da sujeição aos sistemas dominantes à autonomia; do individualismo ao espírito altruísta, de participação e cidadania; do ecologismo ancorado no senso de conservação dos aspectos físicos do meio para a sustentabilidade dependente da inclusão social. No entanto, para que essas mudanças de paradigmas se reflitam no comportamento da sociedade, é preciso que se provoque, mais que conscientizações sobre riscos iminentes, um resgate dos laços que unem o ser humano à natureza (MARIN, *et al* 2003).

A importância da pesquisa em percepção ambiental para o planejamento do ambiente foi ressaltada pela UNESCO em 1973. Uma das dificuldades para a proteção dos ambientes naturais está na existência de diferenças nas percepções dos valores e da importância dos mesmos entre os indivíduos de culturas diferentes ou de grupos sócio-econômicos que desempenham funções distintas, no plano social, nesses ambientes.

Cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente às ações sobre o ambiente em que vive. As respostas ou manifestações daí decorrentes são resultados das percepções (individuais e coletivas), dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada pessoa (COELHO, 2002). Desta forma, o estudo da percepção ambiental é de fundamental importância para que possamos compreender melhor as inter-relações entre o homem e o ambiente, suas expectativas, anseios, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas

Todas as entrevistadas nunca haviam ouvido falar no termo perifíton, mas todas denominavam essa comunidade como lodo. A grande maioria (50%) não soube explicar o que

seria o lodo, 25,7% achava que seria sujeira da água e 14,3% que seria planta, pelo o fato de ser verde.

Vale ressaltar que 64,3% acreditam que na bioderme perifítica não há presença de bactérias ou fungos. Wetzel (1983) define, o perifíton como uma complexa comunidade de microrganismos (algas, bactérias, fungos e animais), detritos orgânicos e inorgânicos aderidos a substratos inorgânicos ou orgânicos vivos ou mortos. O fato de a grande maioria ter citado a ausência de bactérias e fungos, se deve pelo ao fato de associarem a micróbios, e esses são tidos por eles como transmissores de doenças, fato esse que confirmam que a mesma porcentagem que alegou a ausência desses microorganismos, foi à mesma para as que confirmaram que beberiam água contendo o lodo.

Foi questionado quanto ao surgimento da perifíton no ambiente e 85,7% afirma que surgem da própria água e 14,3% não souberam responder.

Em relação ao habitat do perifíton, a grande maioria atribui a sua presença apenas em água salgada, provavelmente citada pelo fato de sua realidade local, visto que o Riacho Avelós, apresenta alta taxa de salinidade (Figura 11). Quanto ao modo de vida aderida aos substratos todos informaram que a forma epilítica seria a única representativa. Ao longo do tempo, o perifíton foi recebendo novas denominações de acordo com o tipo de substrato onde está aderido ou agregado. Round (1964) distingue as comunidades algais aderidas aos diferentes substratos em : algas epipéllicas (que se desenvolvem no sedimento), algas epilíticas (que vivem sobre a superfície de rochas ou pedras), algas epífitas (que crescem sobre a superfície de macrófitas), algas epizóicas (que se desenvolvem sobre superfícies animais) e algas epipsâmicas (organismos bastante específicos que vivem sobre ou entre grãos de areia).

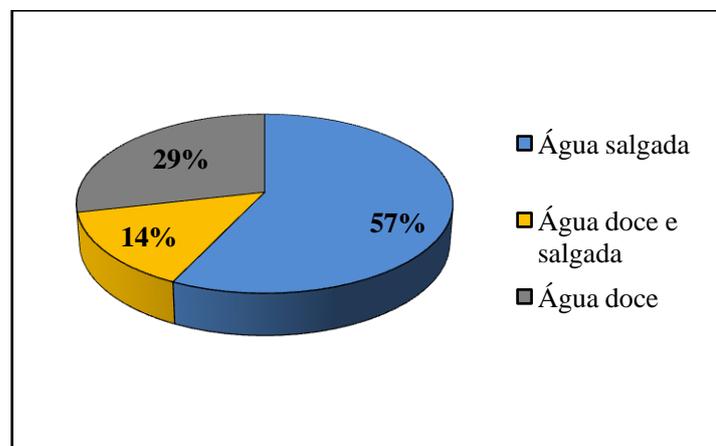


Figura 11: Representatividade quanto ao habitat do perifíton de acordo com pesquisa na Comunidade Alagamar

O perifíton é uma importante base alimentar para as cadeias tróficas. Rico em proteínas, vitaminas e minerais constitui em importante alimento para muitos organismos aquáticos fonte de alimento para invertebrados e peixes (FERNANDES E ESTEVES, 1996). Foi o que confirmou na pesquisa na comunidade Alagamar, que quando questionadas sobre a importância do perifíton para o meio ambiente, 35,7% afirmaram ser importante para os animais, em especial os peixes. Outros 21,4% atribuíram a funcionalidade do perifíton ao meio ambiente como sendo responsável pela a limpeza da água. Watanabe (1985) realizou um estudo sobre a relação do perifíton e a qualidade química da água de rios no sul da França (Toulouse). Segundo aquela pesquisadora a composição das algas perifíticas está intimamente relacionada com a qualidade trófica da água. Além disso, Branco (1986) relaciona as comunidades aderidas como fundamentais no tratamento sanitário da água. 14,2% responderam que não tinha importância alguma ao meio ambiente e 28,5% confirmaram ser importante, mas não souberam justificar (tabela 2).

A população mostrou-se no geral indiferente à presença do perifíton; 85,7% acreditam não ter influencia alguma em suas vidas, embora tenha sido relatado que o considera importante para a alimentação de peixes e de outros animais aquáticos. Quando questionadas sobre o uso de perifíton no dia-a-dia apenas um informante relatou que já utilizou como suplemento alimentar para aves.

Tabela 2: Porcentagem da importância do perifíton segundo pesquisados na comunidade Alagamar

Peixes	35,90%
Limpeza da água	21,40%
Sem importância	14,20%
Importante, mas sem justificativa	28,50%

6-CONCLUSÕES

- A disponibilidade de água na comunidade Alagamar consta de fontes naturais provenientes de precipitação pluviométrica, águas do Riacho Avelós, como também, água de fontes externas.
- As mulheres são as responsáveis pela acumulação, distribuição e gerenciamento da água em seus domicílios, como também o desenvolvimento de técnicas de reaproveitamento adequados ao abrandamento dos efeitos da escassez de água e demonstrem um alto nível de conhecimentos populares para com o ambiente.
- O nível de escolaridade baixo e o abandono social revelam que a população não apresenta condição básica em relação a educação sanitária, mesmo tendo conhecimento de doenças de veiculação hídrica as mesmas desconhecem medidas profiláticas de saneamento básico.
- No enfrentamento de períodos de escassez de água, a comunidade Alagamar, apontou medidas de gerenciamento racional da água, mediante às particularidades climáticas e ambientais que são dependente das atividades humanas e o desenvolvimento social da região.
- Em relação à percepção sobre a comunidade periférica, as mulheres denotam a importância da comunidade para o meio ambiente como um todo e atribuem características peculiares a eles, embora o conheçam como “lodo”.
- Apesar dos poucos recursos da comunidade Alagamar, as mulheres são fortes e persistentes no desempenho do árduo trabalho a que lhe é conferido, e que mesmo assim o desempenha com tal zelo e determinação que encaram as adversidades da melhor maneira possível.
- É imprescindível investir em educação ambiental para que a população entenda melhor a importância da gestão de água e como cuidar melhor desse recurso, bem como os cuidados básicos de educação sanitária, visando à sustentabilidade do meio e para que ocorram melhorias na qualidade de vida de todos.

7- REFERÊNCIAS

ABRAMO, L. Evolução do emprego feminino e equidade de gênero da América Latina: avanços e permanência nos anos 90 . In: **Um debate crítico a partir do feminismo: reestruturação produtiva, reprodução e gênero**. Ana Alice Costa, Maria Betânia Ávila, Maria Ednalva Bezerra de Lima, Vera Soares, Waldeli P. Melheiros (org)- São Paulo: CUT, 2002.

AGUILAR, L.; VALENCIANO, G. B. **Seek... and we shall find: participatory Appraisals with a Gender Equity Perspective**. World Conservation Union — UICN /Arias Foundation. São José, Costa Rica, 2000.

ANDRADE NETO, C.O. **Proteção sanitária das cisternas rurais**. In: Simpósio Lusobrasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 11. 2004. Natal-RN. *Resumos*. Natal-RN, ABES/APESB/APRH, 2004.

ÁVILA, M. B. O tempo e o trabalho das mulheres. In: **Um debate crítico a partir do feminismo: reestruturação produtiva, reprodução e gênero**. Ana Alice Costa, Maria Betânia Ávila, Maria Ednalva Bezerra de Lima, Vera Soares, Waldeli P. Melheiros (org)- São Paulo: CUT, 2002.

BARBOSA, A.G. **Articulação no semi-árido brasileiro – ASA, ajudando a construir uma história de convivência a partir da captação e manejo da água de chuva**. In: Simpósio brasileiro de captação e manejo de água de chuva. Captação e manejo de água de chuva para sustentabilidade de áreas rurais e urbanas – tecnologias e construção da cidadania, 5., 2005. Teresina-PI: ABCMAC. Resumos... Teresina-PI: ABCMAC, 2005.

BAZZOLI, N. **O Uso da Desinfecção no Combate à Cólera**. Apostila da Fundação Nacional de Saúde — Coordenação Regional de Minas Gerais. Recife: FNS/Opas. (Mimeo.) 1993.

BRANCO, S.M. **Hidrobiologia aplicada à engenharia sanitária**. CETESB/ASCETESB, SP, 616p.1986.

BERKES, F. **Sacred ecology – traditional ecological knowledge and resource manangement**. Taylor & Francis, Philadelphia, PA, 1999.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. **Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca**. Ago. 2004.

CARVALHO, J.O.P. Dinâmica de florestas naturais e sua implicação para o manejo florestal. In: **Tópicos de manejo florestal sustentável**. Curitiba: EMBRAPA CNPF, 253p. 1997.

CARVALHO, V.C.; JÚNIOR, O.J.P. Diagnóstico do estado atual da cobertura vegetal em áreas prioritárias para conservação da caatinga. In: ARAÚJO, F. S.; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R.V. (orgs). **Análise das variações da biodiversidade do bioma caatinga**: Suporte a Estratégias regionais. Brasília: MMA, Cap 2, 38 – 80p.2005.

COELHO, A.J. **A Importância do Desenvolvimento Sustentável**. 2002. Disponível em: <http://www.idcb.org.br/documento/artigos2301/aimportancia.doc>> acesso em maio/2008.

DEL RIO, V.; OLIVEIRA, L.(orgs.). **Percepção Ambiental: A Experiência Brasileira**. São Paulo, São Carlos: Studio Nobel, Editora da UFSCa, 1996.

DI CIOMMO, R. C & REGINA C. **Ecofeminismo e Educação Ambiental**.Uberaba: Ed. da Universidade de Uberaba/São Paulo: Ed. Conesul. 1999.

DI CIOMMO, R. C **.Maternidade e Atividade Profissional**. (Dissertação de Mestrado) — ILCSE. Universidade Estadual Paulista, UNESP, campus de Araraquara - SP, 1990.

GAZZINELLI, A.; SOUZA, M.C.C.; NASCIMENTO, I.; SÁ, I.R.; CADETE, M.M.M.; KLOOS, H. **Domestic water use in a rural village in Minas Gerais, Brazil, with an emphasis on spatial patterns, sharing of water, and factors in water use**. Caderno de Saúde Pública, vol. 14, n. 2, abr./jun. Rio de Janeiro, 1998.

GWP- GLOBAL WATER PARTNERSHIP- **Integrated water resource management.TAC Background papers**, Nomer 4, Stockholm, Sweden. 2000

IBGE. **Censo Demográfico de 2000**. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 18 de novembro de 2008.

FERNANDES, Roosevelt S.; DE SOUZA, Valdir José; PELISSARI Vinicius Braga; FERNANDES, Sabrina T. **Uso da Percepção Ambiental com Instrumento de Gestão em Aplicações Ligadas às Áreas Educacional, Social e Ambiental**. Disponível em <http://www.redeceas.esalq.usp.br/noticias/Percepcao_Ambiental.pdf>, acesso em 12 de janeiro de 2009.

FERNANDES, V.O. E ESTEVES. **Temporal variation of dryweight, organic matter, chlorophyll a, phaeopigmentes and organix carbon of the periphyton on leaves of *Typhea domingensis***. *Algol. Stud.*, 81: 85-98. 1996.

FISCHER, I. R.; ALBUQUERQUE, L. **A mulher e a emergência do Nordeste do Brasil**. *Trabalhos para discursão*. Nº 139, 2002.

FOME ZERO – Site da sociedade brasileira em apoio ao Programa Fome Zero. **Cisternas impulsionam transformações socioeconômicas no Semi-Árido brasileiro**. Disponível em: <<http://www.fomezero.gov.br.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/ /start.htm?sid=2>>. Acesso em: 09 de janeiro 2009.

HOWARD, G.; BARTRAM, J. **Domestic water quantity, service and health**. Geneva: World Health Organization, 2003

HIRSCHFELD, J. DEHNHARDT, A., DIETRICH, J. **Socioeconomic analysis within an interdisciplinary spatial decision support system for an integrated management of the Werra river basin**. *Limnologica*, v. 35, p. 234-244, 2005.

LANNA, A. E. Análise de sistemas e engenharia de recursos hídricos. In: **Técnicas Quantitativas para o Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Porto Alegre: UFRGS/ABRH, , p.15-41. 1997.

LIMA, M.F., SOUSA, G.N.; ASSIS, J.A.; ARAÚJO, I.P. **Captação da água de chuva integrada ao trabalho da Pastoral da Criança**. In: Simpósio Brasileiro de captação Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da UFMG DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMI-ÁRIDO, 3, Campina Grande-PB. Campina Grande-PB, 2001 (anais eletrônicos) 2001.

LUNA, R. M. ; CAMPOS, J. N. B. ; STUDART, T. M. C. . **Tipologia de acesso à água no nordeste do brasil - estudo de caso da bacia do Curu**. In: *Silusba*, 2005, Évora. 7 silusba, 2005.

MACHADO, C. J. S. **Recursos hídricos e cidadania no Brasil: limites, alternativas e desafios**. *Ambiente e Sociedade*, v.VI, n.2. 2003.

MACHADO, L. M. P. C. **A percepção do meio ambiente como suporte para a educação ambiental**. In: PÔMPEO, M. L. M. (Ed.). *Perspectivas da Limnologia no Brasil*. São Luís: União, p. 66-78. 1999.

MADULU, N.F. **Main socio-economic study for Kihansi River Catchment Management Plan.** Research Report No. IRA/CST98.1, Dar es Salaam, 1998.

MALTCHIK, L.e MEDEIROS, E. S. F. **Diversidade, estabilidade reprodutiva de peixes em uma poça fluvial permanente no leito de um riacho efêmero, riacho Avelós, Paríba, Brasil.** Rev. De Biologia e Ciências da terra, n. 1;. 20-28p.2006.

MARIN, A.A., TORRES OLIVEIRA, H. e COMAR, V.. **A educação ambiental num contexto de complexidade do campo teórico da percepção.** *INCI*, out. 2003, vol.28, no.10, p.616-619. ISSN 0378-1844. 2003.

MIRANDA, G.V. **A educação da mulher brasileira e sua participação nas atividades econômicas em 1970.** In: Cadernos de Pesquisa, vol.15, 21-36. 1975.

OLIVEIRA, Z.L.C e VIANNA, M.C. S. **Trabalho feminino e a situação familiar da mulher nas áreas metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre e Recife.** In: Revista Brasileira de Geografia, Ano 50. n 2. P.5-48.1982.

PARAÍBA, Secretaria de Planejamento. **Avaliação da infra-estrutura hídrica e do suporte para o sistema de gerenciamento de recursos hídricos do Estado da Paraíba.** João Pessoa, SEPLAN, 144 p.1997.

PEREIRA NETO. **Quanto vale nosso lixo.** Viçosa-MG. Projeto Verde Vale – IEF/UNICEF, 70p. 1999.

PINTO, N.O.; HERMES, L.C. **Sistema simplificado para melhoria da qualidade da água consumida por comunidades rurais do semi-árido do Brasil.** In: Simpósio Brasileiro de captação e manejo de água de chuva. Captação e manejo de água de chuva para sustentabilidade de áreas rurais e urbanas – tecnologias e construção da cidadania. 5. 2005. Teresina- PI: ABCMAC. Resumos. Teresina-PI: ABCMAC, 2005.

REY, F.G. **Pesquisa Qualitativa e Subjetividade – os processo de construção da informação.** (Tradução Marcel Aristides Ferrada Silva). São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2005.

ROUND, F. E. The ecology of bentic algae. In: JACKSON, P. F. (Org.) **Algae and man.** New York: Plenum.. p 138-184.1964.

SONDA, C.; BATISTA, K.B.M.; CAMPOS, J.D.; NETO, J.R.; SAMPAIO, O.B. **A convivência da mulher com o semi-árido: a vida antes e depois das cisternas.** In:

Simpósio Brasileiro de captação de água de chuva no semi-árido, Campina Grande-PB. (anais eletrônicos), 2001.

SOUTO-MAIOR, H.P. **A família do Brasil, 1950-1980: Notas preliminares sobre alguns dados publicados dos Censos demográficos**. In: Encontro Anual da ANCOCS. Águas de São Pedro, São Paulo, 1989.

THOMAS, V. **O desafio da água**. O Globo. 24 março 2003. Disponível em: <<http://www.obancomundial.org>>. Acesso em: 12 novembro 2008

VAN DER HOEK, W.; HASSAN, U. M.; ENSINK, J. H. J.; FEENSTRA, S.; RASCHID-SALLY, L.; MUNIR, S.; ASLAM, R.; ALIM, N.; HUSSAIN, R.; MATSUNO, Y. **Urban Wastewater: A valuable resource for agriculture. a case study from horoonabad, Pakistan**. Research Report 63. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute. 20p. 2002.

VIEIRA, V. P. P. B. **Recursos hídricos e o desenvolvimento sustentável do Semi-Árido nordestino**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v.1, n.1, p.92-98, 1996.

WATANABE, T. **Etude de la relation entre le periphyton et la qualité chimique de l'eau des rivières: Utilization de bioessais "in situ " (substrates artificiels) pour caracteriser l'état de pollution des eaux**. Toulouse-Franca, L' Universite Paul Sabatier de Toulouse, 127 p. (Tese).1985.

WETZEL, R. G. Opening remarks. In: WETZEL, R. G. (Ed.). **Periphyton of freshwater ecosystems**. The Hague: Dr. W. Junk, p. 3-4. (Developments in Hidrobiologia, 17.) 1983.

WHO- World Health Organization; **“Drinking Water Quality”**. Encontrado em <www.who.int/water_sanitation_health/water_quality/drinkwat.htm>. acesso em 22 de dezembro de 2008.

Anexos 1

Questionário aplicado na comunidade Alagamar – Semi-Árido Paraibano

Data____/____/____

Nome:_____ Idade:_____

Escolaridade: Série_____ Grau: _____Analfabeta

Estado civil: Solteira Casada: Viúva Separada Outros

Renda mensal da família: Salário/Aposentadoria R\$_____ Outros benefícios R\$_____

Principal fonte de renda: Agricultura Aposentadoria Trabalho fora Outros: _____

De onde vem a água da sua casa?

Cisterna pública Cisterna própria Poços Riacho Outros:_____

Utiliza água do Riacho Avelós? Sim Não Para que?_____

Quem é o responsável pelo o destino da água? Mulher Homem Os dois

Quem é o responsável pela a coleta da água para casa?_____

Como é distribuída a água dentro da sua casa?_____

Que atividade doméstica gasta mais água?_____

O que é feito para economizar água?_____

Ocorre reutilização de água? Sim Não Como ?_____

Qual o tratamento dado a água?_____

Você acha que a água pode transmitir doenças? Sim Não Justifique:_____

Que tipo de doenças alguém aqui da sua casa já teve e que foi transmitida pela água?

Quanto à água consumida como ela podia ser classificada? Ótima Boa Ruim

Qual o destino dos resíduos sólidos? _____

Porque a utilização desse método de descarte? _____

Possui água encanada? Sim Não

Gostaria de possuir água encanada? Sim Não Por quê? _____

Quanto à presença de esgotamento sanitário em casa. Possui banheiro e fossa Não possui banheiro mas possui fossa Joga os dejetos ao ar livre Outros: _____

Os lançamentos dos dejetos ao ar livre trazem riscos à saúde? Sim Não Por quê? _____

A respeito do perifiton (lodo) pergunta-se:

O que é o lodo? _____

De onde surge? _____

Em que tipo de água ele aparece? Doce Salgada Ambas

Você acha que tem micróbios nele? Sim Não

Consumiria água com lodo? Sim Não Por quê? _____

Quanto à importância do lodo para o meio ambiente. É Importante Não tem importância

Porquê? _____

Você utiliza o lodo de alguma forma? Sim Não Para que? _____

Já ouviu falar no termo perifiton? Sim Não Se sim, através de quem? _____

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)