



REVISTA
ARQUIVOS CIENTÍFICOS
(IMMES)

OPEN JOURNAL SYSTEM
INSTITUTO MACAPAENSE DE ENSINO SUPERIOR

**Rua Jovino Dinoá, N° 2085, Santa Rita
Macapá/AP - CEP: 68.900-031
Telefone: (96) 3223-4244**

Revista Arquivos Científicos (IMMES)

<http://arqcientificosimmes.emnuvens.com.br/abi>

A Revista Arquivos Científicos (IMMES) é uma publicação do Instituto Macapaense de Ensino Superior

INSTITUTO MACAPAENSE DE ENSINO SUPERIOR

MANTENEDOR Moisés Rivaldo Pereira

DIRETORA GERAL Maria do Carmo de Carvalho Pereira

DIRETORA ACADÊMICA Jaqueline Loura Mescouto

Editor Chefe

Antonio Carlos Souza da Silva Júnior
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá

Conselho Editorial

Gonçalo Mendes da Conceição
Universidade Estadual do Maranhão

Washington Luiz Brandão
Universidade Federal do Amapá

Tássia Ferreira Santos
Centro de Referência de Doenças Tropicais

Jociel Ferreira Costa
Faculdade de Balsas

Patrick de Castro Cantuária
Instituto de Pesquisas Científicas e
Tecnológicas do Estado do Amapá

Cecile de Souza Gama
Instituto de Pesquisas Científicas e
Tecnológicas do Estado do Amapá

Anderson Pedro Bernardina Batista
Instituto Macapaense do Melhor Ensino
Superior

ARQUIVOS CIENTÍFICOS (IMMES) é uma publicação do Instituto Macapaense do Melhor Ensino Superior - IMMES, na área Interdisciplinar, estando aberto a todos os segmentos do conhecimento, com o objetivo de publicar produções científicas de pesquisadores e professores de Instituições de Ensino e Pesquisa do Brasil e do exterior, sendo um periódico semestral. Os procedimentos de análise e apreciação dos artigos pelos pareceristas são realizados com o anonimato dos autores dos respectivos trabalhos e pareceristas. O prazo de recebimento das contribuições de artigos é com fluxo contínuo.

Esta revista não assume a responsabilidade das ideias emitidas nos diversos artigos, cabendo-as exclusivamente aos autores.

É permitida a reprodução total ou parcial dos artigos desta revista, desde que seja citada a fonte.

Revista Arquivos Científicos (IMMES)

<http://arqcientificosimmes.emnuvens.com.br/abi>

A Revista Arquivos Científicos (IMMES) é uma publicação do Instituto Macapaense de Ensino Superior

PARECERISTAS

Pareceristas que atuaram no periódico para o v.1, n.1, Julho de 2018.

Marilu Teixeira **AMARAL**, UEAP

José de Ribamar **ROSS**, UEMA

Suzy Érika de Lima **BARROS**, IMMES

Nádia Rosana Matos **SOARES**, IMMES

Anderson Pedro B. **BATISTA**, IMMES

José Adolfo H. M. **BITTENCOURT**, UNIFAP

Danilo Cabral de Sá **HYACIENTH**, IMMES

Aldenilson Lobato **PINHEIRO**, HEMOAP

Robson Carvalho **BARBOSA**, IMMES

Anne do Socorro Santos da **SILVA**, IEPA

Priscilla Farias **OZELA**, SESA

Rivelton Riverson P. **DE ALMEIDA**, IMMES

Washington Luiz **BRANDÃO**, UNIFAP, Brasil

Adriana das Chagas O. **PACHECO**, IMMES

Patrick de Castro **CANTUÁRIA**, IEPA

Rafael Espíndola **NASCIMENTO**, UNIFAP

Paulo Arthur de Abreu **TRINDADE**, UFPA

Tássia Ferreira **SANTOS**, CRDT

Gonçalo Mendes da **CONCEIÇÃO**, UEMA

André de Siqueira Mendes **AMARAL**, IEPA

Anderson Luiz Pena da **COSTA**, UNIFAP

Regigláucia Rodrigues de **OLIVEIRA**, UEMA

Ricardo **MEZZOMO**, UFSM

Séfora Alice Rola do **CARMO**, IMMES

Tonny David Santiago **MEDEIROS**, IEPA

Denny Carlos Ribeiro **SANTOS**, PESCAP

Líbio José Tapajós **MOTA**, IMMES

Jociel Ferreira **COSTA**, UNIBALSAS

Prions: Uma revisão de suas propriedades bioquímicas e das características patológicas das encefalopatias espongiformes transmissíveis

Anderson Luiz Pena da Costa ^{1*}, **Antonio Carlos Souza da Silva Júnior** ²

¹*Biólogo, Mestrando em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Amapá. Macapá-AP Brasil. E-mail: pena.biologo@gmail.com*

**Autor para correspondência*

²*Pesquisador, Mestre em Ciências da Saúde, Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. Macapá-AP Brasil. E-mail: jr_bio2005@yahoo.com.br*

RESUMO. Prions são proteínas associadas a vários distúrbios neurodegenerativos infecciosos, como o tremor epizootico, o kuru, a doença de Creutzfeldt-Jakob, a síndrome de Gerstmann-Straussler e a insônia familiar fatal, cujos agentes etiológicos têm a capacidade de "contornar" a barreira das espécies e infectar o homem e os animais e vice-versa, ocorrendo inevitavelmente a doença após a exposição dentro de um intervalo de tempo que é variável em espécies intermediárias, sendo esta característica e a natureza proteica desses agentes etiológicos, únicos no contexto das doenças infecciosas, considerando também, o fato de que são apenas parte de um organismo e não um organismo completo como bactérias, fungos e parasitas. Neste artigo de revisão serão expostos os aspectos bioquímicos dos prions em suas duas conformações estruturais PrP^C e PrP^{SC}, bem como aspectos gerais da patogênese e epidemiologia das doenças priônicas.

Palavras chave: doenças neurodegenerativas, prions, proteínas infecciosas

Prions: a review of their biochemical properties and the pathological features of the transmissible spongiform encephalopathies

ABSTRACT. Prions are proteins associated with various infectious neurodegenerative disorders, such as scrapie, kuru, Creutzfeldt-Jakob disease, Gerstmann-Straussler syndrome and fatal familial insomnia, whose etiological agents have the ability to "bypass" the barrier of species and infecting man and animals and vice versa, occurring the disease after exposure within a time interval that is variable in intermediate species, being this characteristic and the protein nature of these unique etiological agents in the context of infectious diseases, considering the fact that they are only part of an organism and not a complete organism like bacteria, fungi and parasites. In this review article will be exposed the biochemical aspects of prions in their two structural conformations PrP^C and PrP^{SC}, as well as general aspects of the pathogenesis and epidemiology of prion diseases.

Keywords: infectious proteins, prions, neurodegenerative diseases

Introdução

As Proteínas Prions celulares (PrP^C) são proteínas periféricas codificadas por genes conhecidos como PRNP que ocorrem em vertebrados e são ausentes em invertebrados (MALÁGA-TRILLO; SOLIS, 2006). Sendo este gene ativo no cérebro e em outros tecidos,

representando a PrP^C 0,1 % total do sistema nervoso central, onde encontram-se ligadas à superfície dos neurônios (RIENSNER, 2003). São proteínas cuja função precisa, ainda não é totalmente conhecida e elucidada, mas acredita-se que seja associada ao transporte de Cu²⁺ para dentro das células, a sinalização celular, a

formação de sinapses e proteção celular (MANDUJANO et al., 2006).

Além de serem proteínas estruturais dos organismos, existindo em baixas concentrações nos sistemas biológicos, proteínas do tipo príon quando na conformação PrP^{SC} (forma alterada estruturalmente da PrP^C) são associadas às doenças neurodegenerativas de prognóstico delicado e progressivo, que afetam homens e animais de forma totalmente divergente da natureza convencional das doenças infecciosas clássicas causadas por agentes infecciosos microbianos (DEAMOND; BOUZAMONDO, 2002) que são constituídos por biomoléculas (proteínas, carboidratos, lipídios e ácidos nucleicos) que fornecem subsídios para adesão, invasão e reprodução do agente etiológico dentro do hospedeiro, estabelecendo uma relação desarmônica entre os dois organismos na qual os agentes etiológicos se beneficiam do hospedeiro, prejudicando-o, havendo convalescença apenas após tratamento, que envolve a morte dos patógenos com drogas antimicrobianas adequadas (COSTA; SILVA-JÚNIOR, 2017; SIQUEIRA, 2004).

Ressaltando que doenças que possuem agentes etiológicos microbianos sempre ativam o sistema imunológico do hospedeiro, desencadeando em uma resposta inflamatória que pode ser fraca ou muito intensa, fato que não é observado em príons (RIENSNER, 2003).

As doenças causadas por príons podem ser transmitidas por contato direto ou ingestão de carne contaminada, por hereditariedade (fato que contribuiu para a elucidação do caráter proteico do agente infeccioso) e mutações espontâneas no gene codificante da PrP^C. São doenças relativamente lentas, que requerem um período de incubação que pode variar de 3 a 5 meses para se manifestar ou até mesmo anos (PEDERSON, 2002). Apresentando todas as doenças priônicas como característica em comum, a formação de lesões no sistema nervoso central que são causadas por agregados de PrP^{SC} que tendem a aumentar devido ao fato de que a proteína PrP^{SC} converte as proteínas na isoforma normal (PrP^C) para a isoforma infecciosa, induzindo as células nervosas à apoptose, formando lesões de textura espongiforme e com isso resultando em mudanças de temperamento, descoordenação motora, demência, insônia permanente, atrofia muscular e pneumonia, que progressivamente resultam na morte (MANDUJANO et al., 2006).

Havendo também hipóteses alternativas de que quando a PrP^{SC} no sistema nervoso central induz a atividade de certas enzimas que modificam a estrutura da PrP^C convertendo-a à PrP^{SC} (RIENSNER, 2003). Nos tópicos a seguir serão trabalhados aspectos bioquímicos e estruturais dos príons, assim como técnicas de caracterização das formas PrP^C e PrP^{SC} e métodos diagnósticos visto que não existe cura para as doenças causadas por príons.

Material e Métodos

Esta revisão baseou-se na metodologia proposta por (COOPER, 1988) e tem como foco a análise de dados experimentais e descritos na literatura sobre a natureza bioquímica dos príons, a patogênese e características das encefalopatias espongiformes, com o objetivo de levantar dados generalistas sobre a biologia estrutural da PrP tanto no estado de saúde, quanto no estado patológico observados a partir de um perspectiva científica sobre aspectos centrais e pivotantes abordados na literatura, sendo a organização do trabalho apresentada de forma conceitual e dirigida ao público das ciências biológicas e da saúde.

Para o desenvolvimento do presente trabalho, foi realizado um levantamento de material literário nos bancos de dados do Google e do Google Acadêmico com os termos príon, príon disease, encefalopatias espongiformes transmissíveis, transmissible spongiform encephalopathies e prpsc, que resultou na obtenção de inúmeros trabalhos sobre o tema, das quais 46 que foram lidos e analisados, sendo em seguida selecionados 40 trabalhos para compor esta revisão

Resultados e Discussão

Os trabalhos analisados e selecionados para compor o escopo desta revisão encontram-se resumidos conforme o quadro abaixo, sendo discutido nos tópicos posteriores aspectos bioquímicos e patológicos dos príons e de algumas doenças que causam.

Descoberta dos Príons

Em 1997, o Dr Stanley B. Prusiner ganhou o prêmio Nobel em fisiologia e medicina devido à

sua descoberta da natureza proteica dos prions (proteinaceous infectious particles), que são definidos como agentes infecciosos causadores de encefalite espongiforme ou buracos no cérebro com consistência de uma esponja (MALÁGA-TRILLO; SOLIS, 2006).

Prusiner em seus estudos para determinar que proteínas eram os agentes etiológicos das encefalites espongiformes precisou realizar vários estudos de inativação e performance sistemática, utilizando não apenas métodos convencionais químicos e físicos, mas também adotou vários procedimentos enzimáticos tendo os resultados de seus ensaios divididos em dois grupos: 1) Ensaios realizados com o emprego de endonucleases não inativaram a capacidade infecciosa; 2) Ensaios realizados com o emprego de proteases inativaram a capacidade infecciosa (RIENSNER, 2003).

A partir desses resultados, Prusiner concluiu que o agente infeccioso do scrapie (doença infecciosa causada por príons que afeta ovelhas) não era um vírus pois não apresentava ácidos nucleicos, mas sim um agente infeccioso de caráter proteico, que ele denominou príon. Mas análises de maior sensibilidade e precisão foram necessárias a partir do isolamento da proteína para confirmar a, até então, hipótese (FERNÁNDEZ-BORGES; CASTILLA, 2011).

Propriedades Bioquímicas da PrP^C

A PrP^C é uma proteína extremamente hidrofóbica insolúvel em solventes orgânicos, com peso molecular de aproximadamente 33-35 Kda. É amplamente conhecida quimicamente, mas carece de informação quanto a sua importância biológica, sendo atribuído à ela papéis fisiológicos importantes como transporte de Cu²⁺ e Zn²⁺ para dentro das células nervosas (WALTER et al., 2007), transdução da sinalização celular, formação de sinapses e função neuroprotetora, assim como funções reguladoras tanto pro como anti apoptose (CAETANO et al., 2008; FALSIG et al., 2008).

O produto final após a tradução do gene para PrP^C possui 231 amino ácidos, sendo os amino ácidos 1-23 clivados como sinal peptídico durante o tráfego da molécula e os amino ácidos 232-253 são substituídos por âncoras glicosilfosfatidilinositol, que ancoram a proteína à membrana externa celular (RIENSNER, 2003). Segundo Rudd et al. (2001), as âncoras de

glicosilfosfatidilinositol, quando modificadas com ácido siálico, talvez proveja mobilidade à PrP^C na bicamada fosfolipídica, possivelmente tornando possível a translocação da proteína entre células do sistema nervoso.

Os resíduos Asn 181 e 197 carregam grupos glicosil contendo ácido siálico altamente ramificados. Podendo a PrP^C ser isolada basicamente em três formas: 1) Forma não glicosilada; 2) Forma com um grupo glicosil; e 3) Forma com dois grupos glicosil (ARAMAN et al., 2017).

Nos resíduos Cys 179 e 214 são formadas pontes dissulfeto (MAITI; SUREWICZ, 2000) e associado de forma não covalente com a proteína, há evidências que mostram que PrP^C altamente purificada pode apresentar interações intermoleculares com lipídios (esfingomiélna, alfa-hidroxicerebrosídeo e colesterol), não havendo interferência do tipo de lipídio associado com a proteína, mas apresentando significância em caso de ser necessário determinar a origem do príon (RIENSNER, 2003; PRUSINER, 1967).

Além de lipídios, também são observadas interações intermoleculares entre príons e açúcares poliméricos constituídos de ligações α 1,4 e ramificações 1,4,6 de poliglicose que proveem estabilidade à molécula proteica (DUMPITAK et al., 2005).

Propriedades Bioquímicas da PrP^C Recombinante

Devido à pouca concentração de PrP^C disponível nos organismos, em testes usados em laboratório para análise, estratégias para obtenção em maior quantidade desta proteína foram adotadas; como a utilização do hamster sírio (*Mesocricetus auratus*) como um animal experimental, de onde fragmentos peptídicos da PrP^C e a sequência de DNA foram primeiramente determinados a partir de dados presentes em uma biblioteca de cDNA e depois em uma biblioteca genômica (BASLER et al., 1986).

Permitindo dessa forma a produção da PrP^C em maior escala, porém houve problemas com as primeiras PrP^C recombinantes, devido ao fato de que o ambiente redutor do citosol bacteriano desnatura as pontes dissulfeto da PrP^C, que são essenciais para a estabilidade da proteína (TOMPA et al., 2002).

Porém, a perda das ligações dissulfeto em PrP^C recombinante pode ser reconstituída em condições oxidantes (8M ureia ou 5M Cloreto de guanidina) e dialisada do gradiente desnaturante. Dentre os tipos celulares, células eucariontes possuem grande importância para obtenção de prions com estruturas mais similares às encontradas em condições biológicas devido ao fato de possuírem organelas membranosas capazes de efetuar modificações pós tradução. Entretanto células CHO (epitélio de ovário de ramster - *Cricetulus griseus*) transformadas não apresentaram resultado significativo quando comparado com as PrP^C produzidas por *E. coli* (RIENSNER, 2003).

Propriedades Bioquímicas da PrP^{SC}

A forma infecciosa PrP^{SC} não apresenta diferenças em termos de composição química quando comparado com a forma normal PrP^C, porém apresenta diferenças de caracteres estruturais (MALÁGA-TRILLO; SOLIS, 2006) que influenciam em suas propriedades físico-químicas como solubilidade, formação de fibrila, (propriedades diretamente relacionadas ao desenvolvimento de lesões cerebrais por conta do acúmulo de PrP^{SC} no tecido nervoso) e resistência a proteinase K, que é um parâmetro laboratorial para diferenciação entre as formas PrP^C e PrP^{SC}, devido a formação de agregados observados na forma infecciosa que conferem maior resistência a proteinase K (McKINTOSH et al., 2003), por desfavorecer energeticamente a ligação enzima substrato devido aumento da concentração de substrato.

Ainda a respeito da resistência à proteinase da isoforma mal-dobrada da PrP, Chen et al. (2000) demonstraram que a hidrólise enzimática da PrP^{SC} oriunda de casos comprovadamente fruto de mutações no gene da PrP geram diferentes fragmentos peptídicos que sugerem a existência de distintos conformeros da PrP^{SC}, sendo confirmado em seus estudos que a proteinase possui como sítio de ação o resíduo 97 na PrP^{SC} presente na insônia familiar fatal e o resíduo 82 na doença de Creutzfeldt-Jakob, e na síndrome de Gerstmann-Straussler.

Amostras de PrP^{SC} coradas com vermelho do congo apresentam estruturas fibrilares com fluorescência similares às que são encontradas em seções de cérebros de animais infectados,

chamados de fibras associadas de scrapie antes da descoberta dos prions (RIENSNER, 2003).

Diferenças Estruturais Entre a PrP^C e a PrP^{SC}

As diferenças entre as duas formas de proteína prion como mostrado acima não são de caráter químico, mas sim estrutural. Na qual observa-se que a PrP de forma generalista possui três alfa hélices e uma pequena folha beta antiparalela (análise comparativa das proteínas prion em humanos e ramsters), sendo a PrP^C constituída de 42% de estrutura secundária na forma de alfa hélice, enquanto a PrP^{SC} apresenta 30% de alfa-hélice e 43% de folha-beta (PAN et al., 1993).

Segundo estudos apontados por Riensner (2003) sobre a conformação transicional da PrP, a termodinâmica da isoforma infecciosa é mais estável que a forma isoforma normal da proteína prion, não sendo totalmente elucidado por que a isoforma PrP^{SC} não ocorre com maior frequência na natureza. Porém, uma hipótese amplamente aceita para a conservação da PrP^C em sua forma nativa é a distribuição entre as fases aquosas e lipídicas que previnem transições espontâneas (McKINTOSH et al., 2003).

Nguyen et al. (1995) demonstraram por meio de difração de raio-x e microscopia eletrônica, que a formação de folhas beta no processo de conversão da PrP^C → PrP^{SC} em células de hamster sírio envolvem três posições: 113-120, 109-122 e 90-145, e por meio da difração de raio-x, também foi analisado que o mecanismo autocatalítico de replicação, possivelmente envolva a formação de ligações de hidrogênio entre as cadeias beta antiparalelas dos domínios ricos em alanina e a interface de ligação entre a PrP^C e a PrP^{SC}, que favorecem a formação de folhas beta na isoforma PrP^C (INOUE; KIRSCHNER, 2003).

Entretanto, o processo de conversão da PrP^C → PrP^{SC} em meio biológico também é influenciado pelo perfil de glicosilação proteica, na qual os resíduos glicosilados possam atuar como fatores de proteção contra as doenças priônicas em função das propriedades estereoquímicas que os açúcares conferem à PrP^C no meio biológico, sendo observado que prions RML para se replicarem em ratos requerem a

presença da isoforma PrP^C não glicosilada, enquanto que a propagação de príons SC 237 em hamsters requerem a presença da PrP^C diglicosilada, indicando que a interação da PrP^{SC} com diferentes glicofomas da PrP^C regulam a eficiência do processo de replicação autocatalítica da PrP^{SC} de maneira específica entre diferentes espécies (NISHINA et al., 2006).

Também é observado *in vitro*, que o perfil de glicosilação da PrP^{SC} nativa influencia no grau de precipitação mediada por anticorpos monoclonais contra beta-PrP humana recombinante (KHALILI-SHIRAZI et al., 2005), sugerindo que a glicosilação das isoformas é um aspecto fundamental para a patogênese das doenças priônicas, assim como também em papéis biológicos ainda não elucidados da isoforma normal desta proteína nos vertebrados.

Aspectos Gerais das Patologias Causadas por Príons em Humanos e Animais

Doenças causadas por príons são de caráter neurodegenerativo, incuráveis e afetam tanto humanos como animais. Elas podem ser de origem esporádicas, infecciosa ou hereditária (ASANTE et al. 2002), na qual todos os casos em que há mutações no gene da PrP resultam em uma proteína mal dobrada e infecciosa que são classificadas como mutações de ganho de função (CAETANO et al., 2008).

As doenças humanas vinculadas à PrP^{SC} afetam de forma predominante o cérebro, onde são observadas, a nível macroscópico lesões de consistência esponjosa após a autópsia e, a nível tecidual, a formação de vacuolização esponjiforme (formação de vacúolos no tecido nervoso central), perda neuronal e proliferação astrogliar (com ou sem formação de placas amyloids), na qual a intensidade dos achados histopatológicos se intensificam com a progressão da doença (FERNÁNDEZ-BORGES; CASTILLA, 2011).

Tanto em humanos como em animais, o período de incubação é longo, vindo os indivíduos afetados a apresentarem os principais sintomas das encefalopatias espongioformes em intervalos de tempo que variam de meses à décadas, sendo em humanos, o quadro patológico caracterizado genericamente por ataxia, tremor generalizado, perda de coordenação, alterações da memória, disfunções motoras, perda das habilidades

cognitivas, demência progressiva e inevitavelmente a morte; sendo o quadro apresentado por ovinos, bovinos, caprinos e felinos, bastante similar, incluindo: perda da coordenação motora, comportamento irritadiço, prurido e gradativamente, com a intensificação dos sintomas, a morte (MANDUJANO et al., 2006).

As doenças priônicas em seres humanos, se diferenciam de acordo com a origem da doença (esporádica, infecciosa ou hereditária) e a isoforma da PrP^{SC}, que influencia de certa forma no grau de tropismo da proteína mal dobrada por uma determinada localidade anatômica do cérebro na qual os depósitos de PrP^{SC} se acumulam e induzem a formação de lesões espongioformes (PRIVAT et al., 2017), originando desta forma encefalopatias que apesar de suas características generalista, apresentam suas peculiaridades. (SOTO; SATANI, 2011).

Dentre as principais encefalopatias espongioformes, pode-se citar a o kuru, a doença de Creutzfeldt-Jakob, a síndrome de Gerstmann-Straussler e a insônia familiar fatal, que são descritas abaixo.

De acordo com McKintosh et al. (2001), o termo doença de Creutzfeldt-jakob usado por Spielmeyer no ano 1922, era utilizado para caracterizar doenças neurológicas humanas com progressiva mioclonia, ataxia e demência, que foram descritos anteriormente pelos médicos Creutzfeldt e Jakob, respectivamente nos anos de 1920 e 1921, sendo termo usado para descrever uma ampla variedade de condições que nem sempre coincide com os critérios modernos para diagnóstico de CJD após a natureza química e infecciosa do agente etiológico, ser elucidada.

Na Nova Guiné, Kuru é um termo que significa tremor da febre e frio, e designa uma encefalopatia esponjiforme transmissível descoberta pelo Dr. Carleton Gajdusek em sua expedição a Papua, onde suas investigações tinham como objetivo estabelecer a relação entre as características comuns entre a CJD e o screapie, tendo como foco a análise de variáveis ambientais e genéticas que apontaram como causa da propagação da doença na população, as práticas de rituais canibalísticos (LIBERSKI et al., 2012).

O quadro patológico da kuru é caracterizado por ataxia, tremor, perda da

coordenação motora, dismetria, hipotonia, labilidade emocional e progressão severa de demência até a morte, apresentando um período de incubação que varia entre três e um ano (MANDUJANO et al., 2006).

A insônia familiar fatal é uma doença priônica genética de padrão autossômico dominante, caracterizada pela manifestação de insônia proeminente, geralmente em associação com disautonomia, mioclonia e eventual demência, com as alterações patológicas predominantes no tálamo e uma mutação subjacente específica no PRNP e a síndrome de Gerstmann-Straussler outra encefalopatia espongiforme oriunda de mutação no mesmo gene, também com padrão de distribuição autossômico dominante, na qual a doença apresenta um horizonte clínico engloba um espectro clínico mais diversificado que varia de ataxia cerebelar progressiva ou paraparesia espástica (ambos geralmente em associação com demência), a deficiência cognitiva isolada que se assemelha à doença de Alzheimer (LU et al., 2017; COLLINS et al., 2001).

Tanto a insônia familiar fatal quanto a síndrome de Gerstmann-Straussler são casos de encefalopatias espongiformes de caráter hereditário, mas que podem ser transmissíveis em casos de cirurgias feitas com material contaminado pela isoforma infectante, transplante sanguíneo ou de órgãos, que demonstram uma unicidade deste agente no processo saúde-doença (RAMASAMY et al., 2003).

Epidemiologia

As doenças causadas por príons podem ser divididas em grupos de acordo com a etiologia da doença em infecciosa (5%), esporádica (80%) e hereditária (15%). Embora a origem e mecanismos de replicação não sejam totalmente elucidados, vários estudos sugerem que mutações em diferentes regiões do gene da PrP^C no cromossomo 20p, mais especificamente, no alelo 178 são reportadas em pacientes com insônia familiar fatal e Creutzfeldt-jakob (CJD), que podem ocorrer de forma esporádica e se tornarem hereditárias quando afetam células reprodutivas (DEAMOND; BOUZAMONDO, 2002).

A etiologia menos frequente entre humanos se dá por meio de transplante de órgãos, córnea, utilização de hormônios de procedência humana ou animal e transfusão de sangue. Entretanto, indivíduos contaminados podem viver normalmente por conta do período de incubação muito longo (anteriormente conhecidos como vírus lento antes da comprovação da composição proteica do agente infeccioso), tornando-se portadores assintomáticos, pois os príons formados possuem natureza altamente infecciosa e sustentam fortemente a proteína príon como único agente etiológico da doença. Essa é uma característica que torna as encefalopatias espongiformes transmissíveis únicas dentre as doenças infecciosas visto que podem ocorrer esporadicamente, por conta de mutação genética ou passagem infecciosa (PEDERSON, 2002).

A Barreira das Espécies

Sabe-se, há muitos anos, que linhagens de príons entre espécies diferentes demonstram barreiras entre as espécies, que podem ser observadas por um aumento do período de incubação e redução na porcentagem de animais sucumbindo à doença quando príons de uma espécie são inoculados em outra (primeira passagem). Havendo entretanto redução do período de incubação e aumento na quantidade de animais doentes após a primeira passagem, na qual os animais infectados apresentam tempo de incubação, sinais e sintomas similares à espécie inicial de origem dos príons (ASANTE et al., 2002).

Contudo, a infectividade e características patológicas de alguns príons podem ter suas características conservadas ou não quando inoculados em espécies intermediárias, como por exemplo, a encefalopatia espongiforme bovina pode ser prontamente transmitida para o homem e outros animais de forma similar à doença apresentada em bovinos, no entanto, a doença de creutzfeldt-jakob esporádica de humanos não é transmitida prontamente para ratos wild type durante primeira passagem, mas é altamente infecciosa para ratos transgênicos que expressam a PrP^C humana, apresentando os príons da CJD variante em ratos wild type e transgênicos menor tempo de incubação e maior poder infeccioso durante segunda passagem, demonstrando que entre doenças causadas por príons há inconsistência na barreira de transmissão entre

espécies (GRIFFITH, 1986; ASANTE et al., 2002).

Esses achados demonstram que a estrutura primária da PrP^C e da PrP^{SC} não são uma barreira determinante entre as espécies, reforçando a teoria de que a conformação da proteína é um fator importante para infectividade (McKINTOSH et al., 2003), porém Moore et al. (2005) apontam que as interações intermoleculares entre as sequências primárias das isoformas PrP^C e PrP^{SC}, o padrão de glicosilação entre as espécies e as diferenças nas estruturas tridimensionais das isoformas podem atuar como barreiras entre uma espécie e outra, apesar disso, o grau de conservação da PrP entre os vertebrados possivelmente favoreça a transmissão das isoformas PrP^{SC} entre diferentes espécies.

Métodos Diagnósticos

A natureza das encefalopatias espongiformes transmissíveis é única não só por conta da constituição química do agente infeccioso, mas também quanto a capacidade de se originar de diferentes formas (infecciosa, hereditária e esporádica) dentro de uma população de vertebrados, de atravessar a barreira das espécies e poder formar várias populações fonte de infecção ao ser humano e outros animais, o que torna o risco de uma reemergência de doenças priônicas constante e extremamente imprevisível (LAURINDO; FILHO, 2017). Fatos estes, que tornam as medidas de controle e detecção da PrP^{SC} uma ferramenta de relevância imprescindível para a saúde pública.

Há poucas décadas, nenhuma das doenças causadas por príons era detectável clinicamente em fase precoce e/ou após o surgimento dos sintomas, sendo as únicas ferramentas disponíveis limitadas às análises de alterações em regiões do sistema nervoso central por meio de ressonância magnética, tomografia computadorizada e necropsia, na qual o material cerebral era observado ao microscópio e o diagnóstico post-mortem confirmado por meio de técnicas de ELISA e perfil de resistência à proteinase K/Western Blot com suas variações criadas com o intuito de aumentar a sensibilidade e precisão (SOTO, 2004).

Entretanto, a natureza das doenças priônicas estimulou a comunidade científica a desenvolver minuciosas e intensas pesquisas a

respeito de vários aspectos da biologia do agente, que possibilitaram a obtenção de uma maior compreensão da patobiologia e dos aspectos clínicos destas doenças, na qual a partir de estudos genéticos das desordens neurodegenerativas hereditárias causadas por príons, mutações de ponto no códon 129 do gene PRPN, localizado no cromossomo 20, foram descobertas, com por exemplo, as mutações:

P105L (c.314C>T), G114V (c.341G>T)
 A117V (c.350C>T), G131V (c.392G>T)
 Y145X (c.435T>G), R148H (c.443G>A)
 Q160X (c.478C>T), V180I (c.538G>A)
 T183A (c.547A>G), H187R (c.560A>G)
 T188A (c.562A>G), T188K (c.563C>A)
 T188R (c.563C>G), E196K (c.586G>A)
 F198S (c.593T>C), D202N (c.604G>A)
 V203I (c.607G>A), R208H (c.623G>A)
 V210I (c.628G>A), E211Q (c.631G>C)
 Q212P (c.635A>G), Q217R (c.650A>G)
 M232R (c.695T>G), M232T (c.695T>C)
 P68P (c.204T>C), A117A (c.351A>G)
 G124G (c.372C>G), V161V (c.483G>A)
 H177H (c.531C>T), Q212Q (c.636G>A)
 R228R (c.684A>G), S230S (c.690G>A)

Podendo estas serem detectadas por metodologias moleculares para a análise de polimorfismo de nucleotídeo único com fins diagnósticos. Porém, tal ferramenta possui aplicabilidade limitada em função da epidemiologia das desordens neurodegenerativas hereditárias causadas por príons (MEAD, 2006)

Outras abordagens descritas na literatura para a detecção de príons com finalidades diagnósticas são: Indução por quaking em tempo real, na qual PrP recombinante expressa por *Escherichia coli* é utilizada como substrato para a conversão à PrP^{SC} (se presente em uma amostra) em meio submetido a extrema agitação para induzir a formação de fibrilas, que pode ser identificada e quantificada por métodos de fluorescência (McGUIRE et al., 2012), imunoprecipitação (ORRÚ et al., 2011) em diferentes amostras, incluindo líquido cefaloraquidiano e sangue.

Em nível de vigilância e prevenção das doenças priônicas a partir de água ou alimentos contaminado, Gilroyed et al. (2015) propuseram o desenvolvimento de um ensaio denominado amplificação de proteínas mal dobradas que é realizado em amostras orgânicas de resíduos de

animais decompostos, na qual a capacidade da PrP^{Sc} de converter a PrP^C na isoforma infecciosa é testada in vitro com alta precisão. Com este ensaio biológico, a presença de prions no ambiente pode ser detectada e o consumo de animais infectados, evitado.

Giese et al. (2000) em função da preocupação global que a doença da vaca-louca causou entre os anos de 1986-2000 e de seu grande poder infeccioso e propagação a nível de saúde pública, desenvolveram um método para detectar a isoforma PrP^{Sc} em líquido cefalorraquidiano por meio de um método chamado espectroscopia de correlação da fluorescência, que tem por fundamento a excitação de moléculas específicas através da energia imposta ao sistema contendo a amostra por meio de raios laser, que geram fluorescência e possibilitam a análise das flutuações de concentrações e o tamanho de partículas fluorescentes em solução, sendo observada a sua intensidade, flutuação (em função do movimento browniano das partículas) e tempo médio de difusão que são quantificados por um sistema ótico e possibilitam a caracterização de moléculas específicas como prions. Esta metodologia possibilita a quantificação de PrP^{Sc} em concentrações extremamente diluídas com grande precisão, tornando possível a análise das isoformas infecciosas, não necessariamente apenas em pessoas ou animais após o óbito, mas também em casos de suspeita de doença priônica ou de exposição ao agente infeccioso.

Considerações Finais

Os prions, constituem um importante capítulo dentro da história das doenças infecciosas e representam uma oportunidade insubstituível de estudo acerca dos fatores inter e intramoleculares que afetam o enovelamento e a função proteica, além de ser um ponto de partida capaz de gerar inúmeros insights sobre a função da proteína PrP^C na regulação da plasticidade neuronal e nos processos etiológicos das encefalopatias espongiformes transmissíveis, assim como outras doenças neurodegenerativas nas quais agregados proteicos tóxicos como no Alzheimer e na Coreia de Huntington.

No contexto globalizado em que as populações humanas se encontram imersas contemporaneamente, a compreensão atual sobre

a biologia dos prions e seu papel de protagonista na história natural das encefalopatias espongiformes, possibilitou a criação de medidas profiláticas que reduzem consideravelmente o risco de exposição a isoforma infecciosa, entretanto, o risco de uma reemergência similar ao da vaca louca nos anos de 1986-2000 é constante e imprevisível, podendo este, começar tanto em populações animais, quanto em populações humanas e o risco de contaminação cruzada entre espécies, assim como a formação de reservatórios da doença não devem ser descartados ou subestimados.

Referências bibliográficas

- ARAMAN, C.; THOMPSON, R. E.; WANG, S.; HACKL, S.; PAYNE, R. J.; BECKER, C. F. W. Semisynthetic prion protein (PrP) variants carrying glycan mimics at position 181 and 197 do not form fibrils. **Chemical Science**, v.8, n.9, p.6626-6632, 2017
- ASANTE, E.A.; LINEHAN, J. M.; DESBRUSLAIS, M.; JOINER, S.; GOWLAND, I.; WOOD, A. L.; WELCH, J.; HILL, A. F.; LLOYD, S. E.; WADSWORTH, J. D. F.; COLLINGE, J. BSE Prions Propagate as either Variant CJD-like or Sporadic CJD-like Prion Strains in Transgenic Mice Expressing Human Prion Protein, **The EMBO Journal**. v.21, n.23, p. 6358-6366, 2002.
- BASLER, K.; OESCH, B.; SCOTT, M.; WESTAWAY, D.; WÄLCHLI, M.; GROTH, D.F.; MCKINLEY, M.P.; PRUSINER, S.B.; WEISSMANN, C. Scrapie and cellular isoforms are encoded by the same chromosomal gene. **Cell**, v.46, n.3, p.4417-428, 1986.
- CAETANO, F. A.; LOPES, M. H.; HAJJ, G. N. M.; MACHADO, C. F.; ARANTES, C. P.; MAGALHÃES, A. C.; VIEIRA, M. P. B.; AMÉRICO, T. A.; MASSENSINI, A. R.; PRIOLA, S. A.; VORBERG, I.; GOMEZ, M. V.; LINDEN, R.; PRADO, V. F.; MARTINS, V. R.; PRADO, M. A. M. Endocytosis of prion protein is required for ERK 1/2 signaling induced by Stress-inducibile protein. **Journal of Neuroscience**. v.28, n.26, p.6691-6701, 2008.
- COLLINS, S.; McLEAN, C.A.; MASTERS, C.L. Gerstmann-Sträussler-Scheinker syndrome, fatal familial insomnia, and kuru: a review of

- these less common human transmissible spongiform encephalopathies. **Journal of Neuroscience**. V.8, n.5, p.387-397, 2001.
- COOPER, H.M. Organizing knowledge synthesis: A taxonomy of literature reviews. **Knowledge in Society**. v.1, n.1, p. 104-126, 1988.
- COSTA, A.L.P.; SILVA-JUNIOR, A.C.S. Resistência bacteriana aos antibióticos e Saúde Pública: uma breve revisão de literatura. **Estação Científica UNIFAP**. v. 7, n. 2, p. 45-57, 2017.
- DEAMOND, A.J.; BOUZAMONDO, E. Fundamentals of Prion Biology and Diseases, **Toxicology**. v.27, n.181-182, p. 9-16, 2002.
- DUMPITAK, C.; BEEKES, M.; WEINMANN, N.; METZGER, S.; WINKLHOFER, K. F.; TATZELT, J.; RIESNER, D. The polysaccharide scaffold of PrP 27-30 is a common compound of natural prions and consists of alpha-linked polyglucose. **Biological Chemistry**, v.386, n.1, p. 1149-1155, 2005.
- FALSIG, J.; NILSSON, P. R.; KNOWLES, T. P. J.; AGUZZI, A. Chemical and Biophysical Insights into the propagation of prion strains. **Human Frontier Science Program Journal**, v.2, n.6, p.332-341, 2008.
- FERNÁNDEZ-BORGES, N.; CASTILLA, J. Priones, Más de 200 años de História. **Virología**, v.14, n.3, p. 48-54.
- GIESE, A.; BIESCHKE, J.; EIGEN, M.; KRETZSCHMAR, H. A. Putting Prions in Focus: Application of Single Molecule Detection to the diagnosis of Prion Diseases. **Archives of Virology**, n.16, p.161-171, 2000.
- GILROYED, B. H.; BRAITHWAITEB, S. L.; LUKE M.; PRICE, L. M.; REUTER, T.; CZUB, S.; GRAHAM, C.; BALACHANDRAN, A.; McALLISTER, T. A.; BELOSEVIC, M.; NEUMANN, N. F. Application of Protein Misfolding Cyclic Amplification to Detection of Prions in Anaerobic Digestate. **Journal of Microbiological Methods**, v.118, p.1-6, 2015.
- GRIFFITH, S.J.; Nature of the Scrapie agent: Self Replication and Scrapie, **Nature**, n. 215, p. 1043-1044, 1967.
- INOUE, H.; KIRSCHNER, D.A. X-ray fibre diffraction of assemblies formed by prion-related peptides: polymorphism of the heterodimer interface between PrPC and PrPsc. **Fibre Diffraction Review**. n.11, p. 102-112, 2003.
- KHALILI-SHIRAZI, A.; SUMMERS, L.; LINEHAN, J.; MALLINSON, G.; ANSTEE, D.; HAWKE, S.; JACKSON, G. S.; COLLINGE, J. Prp Glycoforms are associated in strain-specific ration in naïve PrPsc. **Journal of General Virology**. v.86, p.2635-2644, 2005.
- LAURINDO, E.E.; FILHO, I.R.B. Encefalopatia Espongiforme Bovina Atípica: Uma Revisão. **Arquivos do Instituto Biológico**. V.84, p.1-10, 2017.
- LIBERSKI, P.P.; SIKORSKA, B.; BROWN, P. Kuru: The First Prion Disease. **Advances. Experimental Medicine and Biology**, v.724, p.143-153, 2012.
- LU, T.; PAN, Y.; PENG, L.; QIN, F.; SUN, X.; LU, Z.; QIU, W. Fatal familial insomnia with abnormal signals on routine MRI: a case report and literature review. **BMC Neurology**, v.17, n.104, p.1-6, 2017.
- MAITI, N.R.; SUREWICZ, W.K. The role of disulfide bridge in the folding and stability of the recombinant human prion protein. **Journal of Biological Chemistry**, v.276, n.4, p. 2427-2431, 2000.
- MÁLAGA-TRILLO, E.; SOLIS, G.P. Proteínas de prion: De la patogénesis a la funciones. **Mensaje Bioquímico**. v.30, p.167-182, 2006.
- MANDUJANO, A.; MONTES, S.; GUZMAN, A.; ESPINOSA, B.; REMBAO, D.; MARTÍNEZ-CAIRO, S.; ZENTENO, E.; GUEVARA, J. Fisiopatología de las enfermedades por priones. **Gaceta Médica de México**. v.142, n.5, p. 399-406, 2006.
- McGUIRE, L.I.; PEDEN, A.H.; ORRÚ, C.D.; WILHAM, J.M.; APPLEFORD, N.E.; MALLINSON, G.; ANDREWS, M.; HEAD, M.W.; CAUGHEY, B.; WILL, R.G.; KNIGHT, R.S.; GREEN, A.J. Real time quaking-induced conversion analysis of cerebrospinal fluid in sporadic Creutzfeldt-Jakob disease. **Annals of Neurology**. v.72, n.2, p.278-285, 2012.
- McKINTOSH, E.; TABRIZI, S.J.; COLLINGE, J., Prion Diseases, **Journal of NeuroVirology**, v.9, n.2, p. 183-193, 2003.

- MEAD, S. Prion Disease Genetics. *European Journal of Human Genetics*, v.14, p.273-281, 2006.
- MOORE, R.A.; VORBERG, I.; PRIOLA, S.A.; Species Barriers in prion diseases – brief review. *Infectious Diseases from nature: mechanisms of viral emergence and persistence*. v.19, p.187-202, 2005.
- NGUYEN, J.T.; INOUE, H.; BALDWIN, M.A.; FLETTERICK, R.J.; COHEN, F.E.; PRUSINER, S.B.; KIRSCHNER, D. A. X-ray diffraction of Scrapie Prion Rods and PrP peptides. *Journal of Molecular Biology*. v.252, n.4, p. 412-422, 1995.
- NISHINA, K.A.; DELEAULT, N. R.; MAHAL, S. P.; BASKAKOV, I.; LUHRS, T.; RIEK, R.; SUPATTAPONE, S. The stoichiometry of host PrP^C glycoforms modulates the efficiency of PrP^{Sc} formation in vitro. *Biochemistry*. v. 45, n.47, p.14129-14139, 2006.
- ORRÚ, C. D.; WILHAMA, J. M.; RAYMONDA, L. D.; KUHN, F.; SCHROEDER, B.; RAEBER, A. L.; CAUGHEY, B. Prion Disease Blood Test Using Immunoprecipitation and Improved Quaking-Induced Conversion. *mBio*. v.2, n3, 2011.
- PAN, K. M.; BALDWIN, M.; NGUYEN, J.; GASSET, M.; SERBAN, A.; GROTH, D.; MEHLHORN, I.; HUANG, Z.; FLETTERICK, R. J.; COHEN, F. E. Conversion of alpha-helices into beta-sheets features in the formation of the scapie prion proteins. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. v.90, n.23, p.10962-10966, 1993.
- PEDERSON, N.S.; SMITH, E. Prion Diseases: Epidemiology in Man. *APMIS: acta pathologica, microbiologica, et immunologica scandinavica*, v.110, n.1, p.14-22, 2002.
- PRIVAT, N.; LEVAVASSEUR, E.; YILDIRIM, S.; HANNAOUI, S.; BRANDEL, J.P.; LAPLANCHE, J.L.; BÉRINGUE, V.; SEILHEAN, D.; HAÏK, S. Region-specific protein misfolding cyclic amplification reproduces brain tropism of prion strains. *Journal of Biological Chemistry*, v.292, n.40, p.16688-16696, 2017.
- PRUSINER, S.B., Scrapie Prions. *Annual Reviews of Microbiology*. v.43, p.345-374, 1989.
- RAMASAMY, I.; LAW, M.; COLLINS, S.; BROOKE, F. Organ distribution of prion proteins in variant Creutzfeldt-Jakob disease. *The lancet: Infectious Diseases*. V.3, n.4, p.214-222, 2003.
- RIESNER, D. Biochemistry and Structure of PrP(C) and PrP(Sc). *British Medical Bulletin*, n.66, p.21-33, 2003
- RUDD, P.M.; WORMALD, M. R.; WING, D. R.; PRUSINER, S. B.; DWEK, R. A. Prion Glycoprotein: Structure, dynamics, and roles for the sugars. *Biochemistry*. v.40, n.13, p.3759-3766, 2001.
- SIQUEIRA, C.M.M. Resistência aos Antibióticos: O uso inadequado dos antibióticos na prática clínica. *Revista de la Organización de Farmacéuticos Ibero-Americanos*, v. 14, n. 1, p. 45-68, 2004.
- SOTO, C. Diagnosing Prion Diseases: Needs, Challenges and Hopes. *Nature Reviews Microbiology*. v.2, p. 809-819, 2004
- SOTO, C.; SATANI, N. The Intricate Mechanisms of Neurodegeneration in prion diseases. *Trends in Molecular Medicine*, n.17, v.1, p. 14-24, 2011.
- TOMPA, P.; TUSNÁDY, G. E.; FRIEDRICH, P.; SIMON, I. The role of dimerization in Prion replication. *Biophysical Journal*. v.82, p. 1711-1718, 2002
- WALTER, E.D.; STEVENS, D. J.; VISCONTE, M. P.; MILLHAUSER, G. L. The prion protein is combined zinc and copper binding protein: Zn²⁺ alters the distribution of Cu²⁺ coordination modes. *Journal of the American Chemical Society*. v.129, n.50, p.15440-15441, 2007.

Artigo recebido em 18 de fevereiro de 2018.
Avaliado em 12 de março de 2018.
Aceito em 05 de abril de 2018.
Publicado em 20 de junho de 2018.

Agronegócio X Campesinato: Meandros de conflitos no município de Balsas – MA, Brasil

Vanderson Viana Rodrigues  ^{1*}

¹Geógrafo, Universidade Estadual do Maranhão/UEMA. Brasil. E-mail: vanderson2016rodrigues@gmail.com *Autor para correspondência

RESUMO. O presente trabalho objetivou analisar os conflitos socioespaciais que envolvem os camponeses e os produtores de commodities do município de Balsas no Maranhão. Conflitos são inerentes na com vivência de grupos humanos com distintos interesses, tal assertiva se aplica também ao município de Balsas, todavia, tais conflitos foram redimensionados e potencializados por intermédio das políticas de povoamento e incentivos agrícolas efetivadas pelos governos militares na década de 1970, quando Balsas recebeu grande número migrante oriundos do sul do país, os quais trouxeram consigo a “cultura da soja” e aqui encontraram apoio para desenvolver. A partir de então, tais conflitos passaram a fazer parte do cotidiano dos camponeses e os produtores de commodities, bem como das entidades de classes que os representam. Ainda que o modus operandi dos camponeses estejam aquém do ideal em suas relações socioambientais, as atividades desempenhadas pelos operadores do agronegócio, em especial dos sojicultores, nem sempre têm sido executadas com os melhores critérios, do ponto de vista de preservação da natureza e da valorização da territorialidade preexistente, o que contribui para criar novos conflitos agravando a realidade socioeconômica dos camponeses, e os conflitos de ordem estrutural e conjuntural do modo de produção capitalista que se faziam presente. Por exemplo o êxodo rural que tem como consequência o acirramento das mazelas urbanas ao impelir os camponeses que não conseguiram resistir às pressões do agronegócio em migrarem para à cidade.

Palavras chave: Migrantes, sul maranhense, disputas, povos tradicionais, *commodities*

Agribusiness X Campesinato: Meanders of conflicts in of Balsas city – MA, Brazil

ABSTRACT. The present work aims to analyze the socio-spatial conflicts involving the peasants and the producers of commodities of the city of Balsas in Maranhão, Brasil. Conflicts are inherent in the coexistence of human groups with different interests, such assertion also applies to the city of Balsas, however, such conflicts were redimensioned and potentialized through the policies of settlement and agricultural incentives implemented by the military governments in the 1970s, when Balsas received a large number of migrants from the southern of the country, who brought with them the "soybean cultivation" and found support to develop it. From then on, these conflicts became part of the everyday life of peasants and commodity producers, as well as of the class entities that represent them. Although the modus operandi of the peasants is below the ideal in their socio-environmental relations, the activities carried out by the agribusiness operators, especially the soy farmers, have not always been executed with the best criteria from the point of view of nature preservation and the valorization of the pre-existing territoriality, which contributes to create new conflicts aggravating the socioeconomic reality of the peasants, and the structural and conjunctural conflicts of the capitalist mode of production that were present, such as the rural exodus that has as a consequence the intensification of urban ills by impelling the peasants who could not resist the agribusiness pressures to migrate towards the city.

Keywords: Migrants, southern of Maranhão, disputes, traditional people, *commodities*

Contexto histórico e o desenrolar dos meandros

O sul do Maranhão permaneceu por mais de dois séculos ocupados pela pecuária associada ao cultivo de subsistência, ou seja, a agricultura camponesa, pois o solo da região até então era considerado inadequado para o cultivo agrícola de larga escala, ou até mesmo em razão destas terras não ter ainda despertado o interesse dos grandes produtores capitalistas de outras regiões do país, os quais podiam dispor de um grande estoque de terras ainda disponível para exploração no centro-sul do país, com condições de acesso e logística, para aquele momento, mais interessantes que as do Maranhão. Outrora a região estava em grande parte sobre o domínio de latifundiários, sem os mesmos recursos financeiros e nem mesma visão mercadológica dos produtores do centro-sul, além do mais, estes desempenhavam outro papel na divisão nacional do trabalho, uma vez que no sul do Maranhão predominava uma pecuária extensiva voltada para o abastecimento dos centros urbanos nordestinos. Ainda assim, a agricultura camponesa era praticada com todo vigor. Contudo, o avanço tecnológico e a modernização da agricultura, nos anos 1970, tornaram o Cerrado e a Amazônia Legal maranhense atrativos às novas frentes de expansão agrícola, em detrimento das populações tradicionais.

A sojicultura se expandiu rapidamente como resultado da combinação de preços, subsídios governamentais diretos e indiretos, especialmente no que se refere a investimentos, e parceria entre o Estado e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) para o desenvolvimento de novas variedades de cultivares de soja, adaptadas às condições da região, e a com a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) para a utilização da Estrada Ferroviária de Carajás (EFC) no escoamento da produção através do Porto de Itaqui o que colocou a região em destaque na produção desta *commoditie*. O Estado no estímulo à inovação tecnológica e intensificação do trabalho são características dos sistemas produtivos ligados à agricultura patronal e afetam diretamente o processo de produção do camponês (GROSSMAN, 1998).

Por conta de tais investimentos por parte do Estado em favor das lavouras capitalistas, nos anos de 1990, a produção se torna uma atividade empresarial que marca um intenso processo de concentração da posse da terra e de violentos conflitos envolvendo especuladores de terras, sojicultores, trabalhadores rurais, populações tradicionais¹ (indígenas e quilombolas), lideranças sindicais, com a intermediação de lideranças religiosas, principalmente da Igreja católica do município de Balsas e a quase ausência de agentes públicos das diferentes esferas de governo.

A partir de então os conflitos socioterritoriais e os processos de mudanças na microrregião Gerais de Balsas passam a se tornar constantes, provocando um processo de êxodo rural proporcionado pelo medo, ameaças e propostas de baixa densidade, que mesmo assim encantaram os camponeses que detinham pouca escolaridade e conhecimento do que detinham em seu domínio. A análise desses processos se pautou na compreensão dos principais atores sociais envolvidos, (camponeses, sojicultores e seus representantes) dando ênfase aos grupos sociais marginalizados (LITTLE, 2006), os mais afetados pelas relações assimétricas de poder (ZHOURI; OLIVEIRA, 2007), e analisando as especulações de legitimação das práticas sociais de apropriação do espaço e seus recursos naturais, para que as inter-relações fossem mapeadas e as conexões entre as esferas locais, regionais e nacionais fossem compreendidas.

Para o desenvolvimento deste trabalho e a obtenção do objetivo proposto, empregou-se o método materialista histórico e dialético, pois este possibilita analisar como o homem se organiza na produção e reprodução do capital, além do seu caráter histórico (como ele se organiza através dos tempos) (BRITO; ALCÂNTARA, 2018), para tanto, realizou-se levantamento bibliográfico sobre território, disputas por terra, produção e espacialização da soja no Maranhão, conflitos agrários, agronegócio e produção camponesa, em sites, anuários, periódicos, artigos, livros e outros, aquilo que Pisciotta (2003, p. 40) refere-se como “pesquisa de caráter bibliográfico em busca de dados secundários” com o intuito de compreensão

¹ DECRETO Nº 6.040, DE 7 DE FEVEREIRO DE 2007. Art. 3º; I - Povos e Comunidades Tradicionais: grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam

territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição;

e aprofundamentos desses conceitos. Percebemos a necessidade de realizar leituras diversas, trazendo conceitos e temas de várias áreas da Geografia, e de outras ciências, como História, Agronomia, Economia, Sociologia, Direito, Ciência Política, dentre outras. Foram utilizados instrumentos de pesquisa de fonte primária: com o emprego de entrevistas semiestruturadas, realizadas com lideranças dos sindicatos dos camponeses, e sojicultores, também com membros da AGERP, AGED, SEBRAE, IPEV, buscando uma maior abrangência na interpretação dos conflitos que ocorrem no município. Aplicação de dezessete questionários a camponeses, e oito aos sojicultores do município de Balsas; e três rodas de conversa em comunidades tradicionais, visando o levantamento de dados qualitativos sobre os conflitos socioespaciais entre agricultores tradicionais e sojicultores, e também o histórico desses conflitos no município.

O conflito pela terra no município de Balsas no Maranhão

Conflitos socioespaciais podem ser entendidos como disputas entre grupos sociais com interesses distintos provenientes de distintas formas de relações por eles mantida com seu meio (LITTLE, 2001). A Implantação do cultivo da soja na região trouxe consigo novas práticas agrícolas. Assim, a “roça local” passou a ter como vizinho os campos de soja implantado em áreas de chapada, estas se caracterizam por serem altas e planas, e que oferecem as condições ideais para o plantio da soja, não sem antes empregar o uso de insumos para corrigir a acidez do solo. Essa nova realidade de produção no campo do município de Balsas no Maranhão, fez emergir uma plêiade de conflitos que têm como causa, em última análise a disseminação seletiva de inovações no município (Figura 1 e 2).

As disputas por terras no Maranhão, com algumas peculiaridades, seguem o mesmo padrão que tem marcado a luta do campesinato no Brasil e no mundo, no qual estes são pressionados pela grande massa de produção mecanizada, colocando em xeque o seu modo de uso da terra e de vida.

A imposição de determinadas culturas agrícolas é uma das categorias de conflitos existentes entre o agronegócio e o campesinato, esta é marcante no município de Balsas como

também na região que este município polariza. Tal imposição se dá de forma velada, sem chamar a atenção da sociedade em geral, na maioria das vezes, só é percebida e desvendada a partir da análise dos dados. Contudo, a pesar de sua consciência da condição de subalternidade, os camponeses impõem resistência ao avanço do agronegócio sobre seus territórios, visando à manutenção dos seus próprios meios e de suas características de vida e também de produção, para assim poder ser o protagonista da sua própria história, e não submeter sua vida aos ditames do grande capital, que vem a ser esmagador do seu lugar e da sua cultura (Figura 3 e 4).

Figura 1. Homogeneização da paisagem no município de Balsas, Maranhão.



Fonte: RODRIGUES (2017).

Figura 2. Plantação de soja em área de chapada no município de Balsas, Maranhão.



Fonte: RODRIGUES (2018).

Esse conflito é entendido como “[...] as ações de resistência e enfrentamento que acontecem em diferentes contextos sociais no âmbito rural, envolvendo a luta pela terra, água, direitos e pelos meios de trabalho ou produção” (CPT, 2007, p. 10), se caracteriza de muitas maneiras, primeiramente o conflito espacial pela produção, que se dá na forma encoberta/escondida, mas a forma violenta do conflito é a mais cruel, pois mata, desaloja, e deixa marcas. Em Balsas o número de conflitos por terra no período de 2001 a 2017 obteve alguns picos nos

anos de 2008 e 2010 (Gráfico 1). Quando ocorreram sete 07 conflitos por disputa de terras entre camponeses e produtores. Contudo, nos últimos 05 anos, os conflitos tiveram uma grande queda, ocorrendo em média 0,6 disputa por ano no município, no entanto nos seis primeiros meses de 2017 já foram registrados 02 conflitos que estão sendo averiguados.

Figura 3. Coleta de hortaliças no município de Balsas, Maranhão.



Fonte: RODRIGUES (2018).

Para uma melhor compreensão dos conflitos no município de Balsas, de maneira mais prática, foram escolhidos dois assentamentos do INCRA em diferentes fases de instalação e, portanto, com distintas modalidades de conflitos. Primeiramente visitou-se o assentamento rural São José, localizado a 90 km da sede do município de Balsas, o qual foi implantado a mais de 12 anos, cuja história é marcada pelo registros de diversas modalidades de conflitos territoriais, sobretudo, por conta da topografia do lugar que possui as características almejadas pelo agronegócio.

Posteriormente, visitou-se o assentamento rural Gado Bravinho localizado à aproximadamente 70 km da sitio urbano de Balsas, o qual, ainda está em fase de implantação, pois tem pouco mais de dois anos de criação, e que atualmente enfrenta diversas dificuldades estruturais e de afirmação enquanto território camponês, dentre as quais os diversos conflitos territoriais entre os assentados e os proprietários sojicultores das áreas vizinhas.

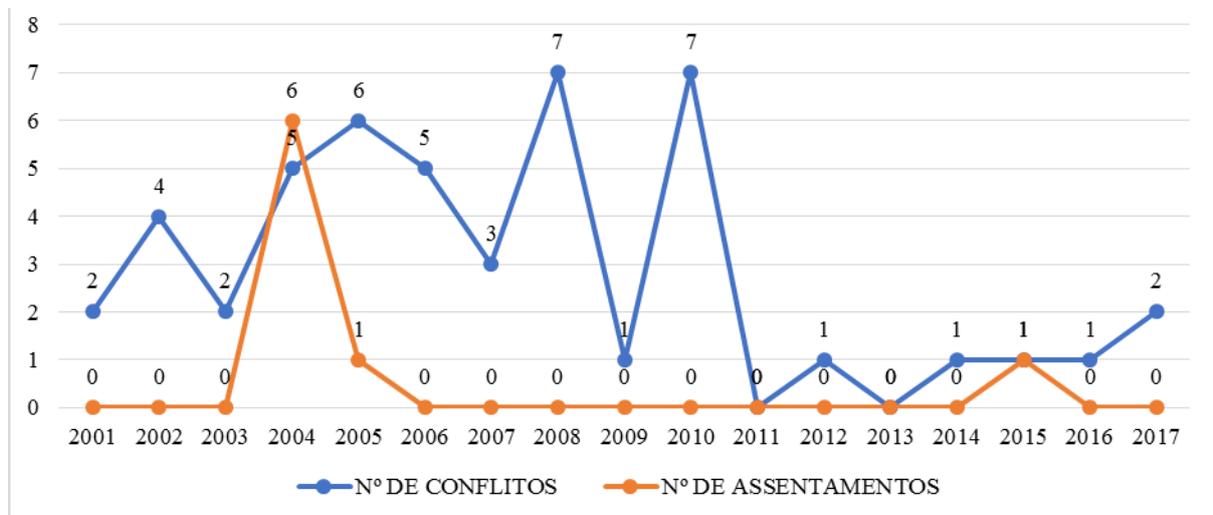
Figura 4. Família camponesa na roça em Balsas, Maranhão.



Fonte: RODRIGUES (2018).

Em entrevista o atual presidente da associação do assentamento São José (Figuras 5 e 6), afirmou que mesmo que a área do assentamento esteja cercada por fazendas produtoras de soja, não há quaisquer conflitos entre eles e os vizinhos sojicultores no momento, contudo as famílias do assentamento sofrem as consequências por estarem “ilhados” entre as fazendas produtora de soja. O maior problema por ele relatado, se refere a constante exposição dos assentados aos agrotóxicos que são utilizados nas

Gráfico 1. Número de conflitos agrários no município de Balsas, Maranhão entre 2001 e 2017



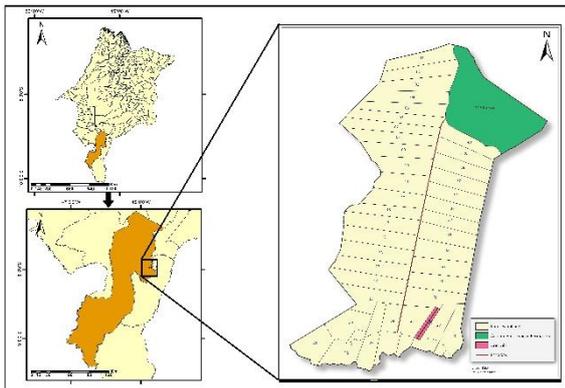
Fonte: CPT. Série histórica cadernos de conflito no campo Brasil de 2001 a 2017.

Org.: RODRIGUES (2017).

plantações dos sojicultores, há relatos de crianças que teriam adoecido e, também da contaminação das águas do Riacho São José que corta o assentamento, pois os fazendeiros lançam os produtos químicos nas lavouras e os mesmos escorrem para as águas dos riachos de onde as famílias do assentamento coletam água para o consumo.

A liderança do assentamento São José, relatou ainda a questão do assédio que alguns fazendeiros fazem com os assentados, tentando persuadi-los a vender seus lotes, como teria acontecido em 2016, quando um assentado estava decidido a ceder à pressão dos sojicultores e almejava vender seu lote para um fazendeiro vizinho a PA, contudo a venda não se concretizou, tendo em vista ser algo ilegal, mas principalmente pela mobilização da própria comunidade no sentido de não permitir a consolidação da comercialização do lote.

Figura 5. Mapa de localização da PA São José no município de Balsas, Maranhão



Fonte: IBGE, (2016); INCRA, (2017).

Org.: RODRIGUES e VIANA (2017)

No assentamento Gado Bravinho² os camponeses enfrentam os embaraços inerentes aos atos iniciais da implantação de um assentamento, muito por conta da burocracia que impõe exigências e ritos que acabam por tornar o processo muito lento, mas também, pelo pouco interesse dos agentes públicos em acelerar o processo e diminuir a angústia daqueles que serão beneficiados com efetivação da criação do assentamento, neste PA, fica claro tais embaraços, uma vez que, mesmo com toda a documentação homologada e deferida o assentamento Gado Bravinho, na prática ainda

² O projeto de assentamento Gado Bravinho não tem dados georreferenciados de sua área, o INCRA alega falta de verbas para realizar tais ações, neste sentido os conflitos pela falta

não foi instalado, ou seja, o assentamento existe de direito, mas não de fato. Tal circunstância tem causado situação conflituosa entre aqueles que de fato são os destinatários da área e os grileiros, que na grande maioria são representantes do agronegócio da região, alguns com áreas limítrofes com o assentamento e com pretensões de ampliação de seus domínios. Ou seja, o INCRA tem sido, se não omisso, pelo menos insensível e moroso na resolução da questão da grilagem da área.

Figura 6. Agrovila São José no município de Balsas, Maranhão.



Fonte: RODRIGUES (2017)

Em nossa visita a este PA em 18 de maio de 2017, pudemos contatar *in loco* a falta de demarcação dos lotes de cada assentado, a não construção da agrovila e nem de qualquer outra benfeitoria necessária para a definitiva instalação do referido assentamento, além dos barracos levantado pelos próprios assentados para abrigarem-se, existe apenas um outro barraco onde os assentados improvisaram uma escola em condições muito precária, mas que os camponeses a defende com muito vigor.

Uma liderança do PA Gado Bravinho, relatou que seus pais teriam chegado nessas terras em 1987, antes mesmo de todos aqueles que hoje se dizem donos, segundo ele, são cinco grileiros que afirmam serem os proprietários da terra. No local há constantes enfrentamentos, ameaças explícitas e/ou veladas, queima de casas, corte de arames das cercas, queima de plantações, e disparos de armas de fogo para o alto no intuito de aterrorizar os camponeses, entre outras formas de pressão feita pelos grileiros.

de efetivação das áreas da PA como de domínio governamental se agravam.

Uma peculiaridade deste assentamento é a forma de organização espacial da área pelos camponeses que preferem instalar suas moradias e suas roças na parte baixa do terreno, cujas as áreas, apresentam algumas vantagens em função da forma de exploração camponesa, pois são mais úmidas e possuem maior disponibilidade de nutrientes mais aflorados, onde também não competem espacialmente com a soja, pois estes espaços muitas vezes são mais íngremes, e não favorecem o desenvolvimento da lavoura mecanizada. Ainda assim, tais áreas apresentam alguns empecilhos aos camponeses, pois o acesso é mais difícil, obrigando-os a circular em estradas muito precárias, entretanto o maior problema reside no fato destas áreas serem alvos da cobiça dos latifundiários que as cobiçam para destiná-las à reservas legais e terem todo o espaço das chapadas disponível para a grande lavoura mecanizada.

Considerações finais

Evidencia-se que os conflitos socioespaciais e socioterritoriais entre os camponeses e os produtores vinculados ao agronegócio no município de Balsas – MA ocorre em função do avanço da lavoura capitalista na região, e este, teve seu ápice no ano de 2010, quando ocorreram 07 conflitos envolvendo cerca de 902 famílias em uma área de 10.158 ha. Tais conflitos continuam a ocorrer de forma explícita ou velada, pois o grande capital com apoio das distintas esferas de governo forma um monopólio a seu favor, desvalorizando e/ou desterritorializando as comunidades campesinas, e estas, organizadas como o auxílio de entidades locais como a Associação Campesina e a Comissão Pastoral da Terra, lutam pela manutenção do seu território, pela conquista de novas áreas e pela preservação do seu modo de vida tradicional.

No Maranhão se repete o mesmo desinteresse ou mesmo descaso que permeia as questões que envolve o campesinato no país, permanecendo tais condições, temos convicção que tal quadro continuará inalterado por muitos anos ainda, pois o próprio governo negligencia investimentos em reforma agrária, a prova disso, se materializa na recente extinção do Ministério do Desenvolvimento Agrário. A luta em busca da posse legal da terra e pela afirmação da identidade tradicional e cultural do campesinato tem sido

uma luta ferrenha e sangrenta que envolve a violência, a morte e a impunidade. A CPT em diversos de seus relatórios anuais têm evidenciado que o Maranhão tem ocupado a primeira colocação no nefasto ranking dos conflitos agrários em todo o país, e principalmente daquele que se refere ao assassinato de trabalhadores rurais que lutam pela democratização no campo. Isso mostra que pouco ou nada se tem feito no sentido de mitigar tais problemas e muito menos em solucionar-los definitivamente.

A falácia da reforma agrária, a violência policial, presente nos últimos registros de conflitos e a seletividade do Estado sobre a quem beneficia com políticas agrícolas, indicam a continuidade do processo de dilaceramento da cidadania no campo. O abandono dos mais necessitados e a desterritorialização dos camponeses revelam o vigor das lutas agrárias.

Entende-se que os movimentos sociais de luta e resistência com o intuito de ajudar a manter firme o direito e a posse legal da terra tem sido de grande importância no município de Balsas. A participação da sociedade maranhense e da comunidade de intelectuais é de suma importância para pelo menos amenizar tal situação, tendo em vista uma solução definitiva em favor do campesinato, diante do modelo de sociedade que vivemos, seria uma utopia mudar a atual realidade, tendo em vista que Balsas no Maranhão como em todo os municípios do país, os representantes do agronegócio são os verdadeiros destinatários das políticas governamentais, das distintas esferas de governo, voltadas para o campo.

Referências bibliográficas

- BRASIL. Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm?refresh>. Acesso em: 08 jan. de 2018.
- BRITO, M. S. N; ALCÂNTARA, J. J. Hegel e Marx: Por uma educação brasileira dialética. In; BRENO, A. et al. (Org.) **Aprendendo história: ensino de história**. União da Vitória – Rio de Janeiro: LAPHIS/Edição especial sobre ontens, 2018. P. 143-150.
- CPT-Comissão Pastoral da Terra. **Caderno de conflitos no campo Brasil** – Serie: 2001 a 2017. Disponível em:

<<https://www.cptnacional.org.br/index.php/component/jdownloads/category/4-areas-em-conflito?Itemid=-1>>. Acesso em: 12 de jan. 2018.

_____. **Caderno de conflitos no campo Brasil: Ocorrência de Conflito por Terra - 2016.** Disponível em: <<https://www.cptnacional.org.br/index.php/component/jdownloads/category/36-conflitos-por-terra-ocorrencias?Itemid=-1>>. Acesso em: 12 de dez. 2016.

GROSSMAN, S. L. **The political ecology of bananas: contract farming, peasants, and agrarian change in the Eastern Caribbean.** Chapel Hill: University of North Carolina Press, 1998. P. 38.

LITTLE, P. E. Os Conflitos Socioambientais: um Campo de Estudo e de Ação Política. (Org.) BURSZTYN, M. In: **A Difícil Sustentabilidade: Política energética e conflitos ambientais.** Rio de Janeiro: Ed. Garamond Ltda. 2001. P. 107-122.

_____, P. E. Ecologia política como etnografia: uma guia teórica e metodológica. **Revista Horizontes Antropológicos**, Porto Alegre, n. 25, p. 85-103, jan./jun. 2006.

PISCIOTTA, K. **Pesquisa científica em unidades de conservação da Mata Atlântica paulista.** 2003. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. p. 40.

RODRIGUES, V. V. **Homogeneização da paisagem no município de Balsas, Maranhão.** 2017. Figura 1.

RODRIGUES, V. V. **Plantação de soja em área de chapada no município de Balsas, Maranhão.** 2018. Figura 2.

RODRIGUES, V. V. **Coleta de hortaliças no município de Balsas, Maranhão.** 2018. Figura 3.

RODRIGUES, V. V. **Figura 4 – Família camponesa na roça em Balsas, Maranhão.** 2018. Figura 4.

RODRIGUES, V. V.; VIANA, J. D. **Mapa de localização da PA São José no município de Balsas, Maranhão.** 2017. Figura 5.

RODRIGUES, V. V. **Agrovia São José no município de Balsas, Maranhão.** 2017. Figura 6.

ZHOURI, A.; OLIVEIRA, P. Desenvolvimento, conflitos sociais e violência no Brasil mal: o caso das usinas hidrelétricas. **Revista Ambiente & Sociedade.** v. 10, n. 2, p. 119-135, jul./dez. 2007.

Artigo **recebido** em 28 de março de 2018.

Avaliado em 03 de abril de 2018.

Aceito em 22 de abril de 2018.

Publicado em 20 de junho de 2018.

A versão de sentido no Hospital: Enfoque fenomenológico-existencial da vivência no Hospital de Emergências de Macapá

Andressa Conceição Souza da Silva ¹, Julian da Silva Soledade ², Jefferson dos Santos Melo ^{3*}

¹Acadêmica de Psicologia, Instituto Macapaense do Melhor Ensino Superior. Macapá-AP Brasil. E-mail: asilva07@live.com

²Acadêmica de Psicologia, Instituto Macapaense do Melhor Ensino Superior. Macapá-AP Brasil. E-mail: soledadejulian@gmail.com

³Psicólogo do Hospital de Emergências de Macapá (HE). Macapá-AP Brasil. E-mail: jefpsicologo@yahoo.com.br *Autor para correspondência

RESUMO. Este artigo, como relato de pesquisa, é fruto de uma pequena prática realizada no Hospital de Emergências de Macapá, com o objetivo de relatar o ser-no-mundo no hospital, como percepções, sentidos e sensações acerca da vivência no hospital, na forma de se instigar reflexões. O artigo se desenvolveu através da pesquisa qualitativa, por meio do método fenomenológico, além de livros e artigos da área, assim como a descrição da experiência, feita posteriormente através da Versão de Sentido proposta por AmatuZZi (2001), com o intuito de descrição do fenômeno. Posteriormente, foram feitas análises e discussões de trechos de alguns relatos, intercalando com a visão de mundo da fenomenologia e do existencialismo, por meio da investigação do vivido. O artigo justifica-se pela relevância do método fenomenológico-existencial e sua contribuição em diversos campos da psicologia e outras áreas da saúde, como a proposta de humanização, percebendo o sujeito não somente como um ser biomédico, mas em sua totalidade, como um ser existencial.

Palavras chave: versão de Sentido, relato de experiência, hospital, fenomenologia, existencialismo

The Version of Sense in the Hospital: Phenomenological-Existential Approach to Living in the Macapá Emergency Hospital

ABSTRACT. This article, as a research report, is the result of a small practice carried out at the Hospital de Emergências de Macapá, with the purpose of reporting the being-in-the-world in the hospital, as perceptions, senses and sensations about the hospital experience, to instigate reflections. The article developed through qualitative research, through the phenomenological method, as well as books and articles of the area, as well as the description of the experience, made later through the Version of Sense proposed by AmatuZZi (2001), with the purpose of describing the phenomenon. Subsequently, analyzes and discussions of excerpts from some reports were made, interspersed with the world view of phenomenology and existentialism, through the investigation of the lived. The article it is justified itself by the relevance of the phenomenological-existential method and its contribution in several fields of psychology and other areas of health, as the proposal of humanization, perceiving the subject not only as a biomedical being, but in its totality, as a being existential.

Keywords: version of sense, experience report, hospital, phenomenology, existentialism

Introdução

Este artigo, como relato de pesquisa, é fruto de uma prática realizada no Hospital de Emergências de Macapá, com o objetivo de relatar percepções, sentidos e sensações acerca da vivência no hospital, na forma de se instigar reflexões sobre novas maneiras de olhar para os indivíduos que adoecem, evidenciando as potencialidades da pesquisa qualitativa de base fenomenológica existencial (SILVA; BAPTISTA, 2013), ao fazer uma interconexão com o significado da fenomenologia, em que as autoras destacam:

Fenomenologia é o estudo ou a ciência do fenômeno e fenômeno significa trazer à luz, colocar sob iluminação, mostrar-se a si mesmo em si mesmo [...] A fenomenologia convoca a retomar o caminho qualitativo da existência e recuperar o sentido do ser, da existência humana no mundo. [...] a Fenomenologia pode ser considerada como o estudo das essências, permitindo o retorno ao mundo vivido, ao mundo da experiência [...] (p. 164)

Entende-se por fenomenologia a investigação da vivência, ou seja, pesquisar a experiência vívida, a essência das coisas, tal como elas se mostram, abandonando recursos como a objetividade, a intelectualidade e a imparcialidade para com o objeto/situação na qual se pretende investigar (FORGUIERI, 2002). A proposta da pesquisa se deu integralmente como cunho perceptivo, de observação atenta ao fenômeno, por meio de supervisão*, na forma de se dispor a entrar em contato com cada experiência no hospital, e vivenciá-la.

Com isso, o presente artigo tem por intuito a descrição, através de relatos de acadêmicas, sobre o ser-no-mundo no hospital, como retorno ao vivido, instigando reflexões, intercalando com a visão de mundo da fenomenologia existencial. A descrição foi feita posteriormente através da Versão de Sentido, sendo este um instrumento metodológico sem pretensões de ser objetivo, mas sim um relato livre de descrever acerca da experiência (AMATUZZI, 2001). Assim, este artigo justifica-se pela intenção de se levantar a relevância sobre a contribuição das práticas da Versão de Sentido e do método fenomenológico-existencial, e seu uso nas diversas áreas de atuação em psicologia e para além desta, assim como a possibilidade de humanização nas áreas da saúde, visto que há a necessidade de estudos que almejam

diversos aspectos, como a compreensão dos fenômenos da vivência e do adoecimento, além da percepção do sujeito não somente como um ser biomédico, mas em sua totalidade, como um ser existencial.

Material e Métodos

O presente artigo se desenvolveu através da metodologia qualitativa, que de acordo com Minayo (2001) se dá pela relevância no levantamento de dados a partir da descrição dos fenômenos, do mesmo modo que pressupõe o estudo de percepções, na qual permite suscitar processos sociais pouco conhecidos e a construção de novos conceitos. A pesquisa fenomenológica, escolhida para desenvolver este estudo, encontra-se inserida em uma perspectiva de pesquisa qualitativa que envolve a obtenção de dados descritivos, originados do contato direto do pesquisador com a situação estudada, preocupando-se mais com o processo do que com o resultado, e enfatizando a perspectiva da vivência e os significados por ela construídas. Na modalidade fenomenológica, visa captar o sentido que pode ter a vivência de uma pessoa em uma determinada situação (FORGHIERI, 2002), e através desta vivência relatar, por meio da Versão de Sentido proposta por AmatuZZi (2001), por via oral ou escrita, experiências imediatas, como percepções, sensações, sentimentos e emoções acerca do ocorrido.

A pesquisa foi desenvolvida no Hospital de Emergências em Macapá. A coleta dos dados, além de relatos, interações e discussões se deu ao entorno do hospital, pelos corredores e salas referentes às enfermarias.

Participantes

Por ser uma pesquisa qualitativa de cunho não interventivo, se deu por caráter exclusivamente teórico, através de observações no hospital e análises de duas versões de sentido, escritas por duas acadêmicas que participaram da pesquisa, na qual irar-se-á referir pelas siglas A1 e A2.

Resultados e Discussão

A Redução Fenomenológica e a Versão de Sentido

Forguieri (2002) ilustra que a fenomenologia nasceu no campo da filosofia, como um método que permitisse chegar à essência

do próprio conhecimento, apresentando a redução fenomenológica como o recurso para explorar essa tarefa.

Sobre a redução fenomenológica, a autora afirma consistir em:

Retornar ao mundo da vida, tal qual aparece antes de qualquer alteração produzida por sistemas filosóficos, teorias científicas, ou preconceitos do sujeito; retornar à experiência vivida e sobre ela fazer uma profunda reflexão que permita chegar à essência do conhecimento, ou ao modo como este se constituiu num próprio existir humano (p.59).

Segundo Ewald (2008) a redução fenomenológica ou epoché se dá ao “pôr entre parênteses” os pré-conceitos, os pré-juízos, típicos da vida cotidiana, para se chegar às coisas mesmas. Segundo o autor, é “a vivência imediata da consciência, tomada como ato intencional (uma percepção, uma emoção, uma recordação), que visa um objeto [...]” (p.153).

Heidegger (2005) destaca que a redução fenomenológica visa a suspensão e desnudamento de todos os pré-julgamentos, pré-conceitos, ideologias e informações a respeito do “adentrar” em algo, alguém ou uma vivência/experiência, desprendendo-se do método científico e indo ao encontro do fenômeno como ele se apresenta, sinalizando que não se trata de abandonar o método científico, mas sim de se dispor ao encontro com o ser-com-o-outro, uma aproximação fenomenológica e existencial no mundo do outro, antes mesmo de levantar ideias e suposições a respeito.

Segundo Pompéia e Sapienza (2016), o intuito de uma aproximação fenomenológica se dá a partir do desprendimento do automatismo, ou seja, do automático, que por vezes reduz a capacidade do ser humano olhar para outras possibilidades, de olhar à volta e dar um significado a tudo que lhe diz respeito, e quando o fizer, “ele sempre poderá perguntar: qual o sentido disto?” (p. 11). Na observação da vivência no hospital, o objetivo principal era captar a essência do fenômeno, ou seja, de procurar captar o sentido e o significado que a experiência implicou, com o intuito de “olhar como se fosse a primeira vez”, ao desprender-se da lógica de observar pelo olhar da objetividade e da imparcialidade.

Juntamente com a redução fenomenológica, destaca-se a Versão de Sentido, que segundo Amatuzzi (2001) se refere à experiência vivida, “nossa reação imediata àquilo que nos acontece, antes mesmo que tenhamos refletido ou elaborado conceitos” (p. 54). Ou seja, seria uma reação experienciada, uma reação interior ao que acontece como sendo uma descrição imediata da experiência, no processo de “versar o sentido”, elaborando uma descrição viva a respeito do fenômeno, escrita ou falada imediatamente após o ocorrido, sem apreensões e anotações prévias no momento em que se percebe, mas sim de desprender-se desse viés e encarar uma nova maneira de olhar para o fenômeno. Rogers (2009) sugere uma atitude análoga a aprender a escutar a linguagem da emoção e dos sentimentos “como se fosse uma criança aprendendo a falar” (p.234). Fagundes et al (2013) apontam que após o processo ocorrido, dar-se-á a reflexão da vivência, através da versão do “que sentido teve essa experiência para mim?”, ao transcrever reflexões a respeito.

O ser-no-mundo no hospital: inter-relações sobre a vivência do tempo, espaço e finitude

Cada indivíduo possui um modo diferente em relação a seu modo de encarar e vivenciar o mundo, assim como o modo de vivenciar o tempo, o espaço e sobre a consciência da finitude. O “ser-no-mundo” não diz respeito apenas ao mundo material, físico, no qual o sujeito habita, entretanto este ocupa um lugar num mundo existencial, que lhe é próprio, único, sendo um mundo subjetivo, sendo uma relação ser-no-mundo compreendida como “ser-aí”, além de ser-com-os-outros, tentando lidar com suas limitações, com o seu próprio mundo e com mundo do outro, assim como o mundo desconhecido (HEIDEGGER, 2005). Evangelista (2016) descreve que a caracterização mais marcante da experiência do ser humano é a não separação entre homem e mundo (dualismo), no sentido de não haver essa divisão, ou seja, segundo o autor:

Para a fenomenologia homem e mundo não se separam; qualquer tentativa de cisão é uma abstração que perde a especificidade humana. Isso implica que conhecer o outro é conhecer o seu mundo (...). Homem e mundo estão tão intimamente ligados que como alguém está aparece imediatamente em seu mundo (p. 55)

A fenomenologia existencial parte em busca de uma compreensão sobre o modo de

experienciação da vivência de maneira totalizante, como a relação entre o ser e o mundo, o ser e o espaço em que se encontra, o ser e o tempo, e o ser em relação a si e ao outro. Partindo para o pressuposto da vivência no hospital, Espinha e Amatuzzi (2008) destacam sobre a experiência de hospitalização como a percepção de um espaço gerador de incômodos, angústias e inúmeros sentimentos, sendo um ambiente de múltiplas singularidades e peculiaridades, além de mudanças subjetivas no modo como o indivíduo vivencia o processo de hospitalização, como os sentimentos de contentamento à sentimentos de angústia e dor, independente do estado biológico, mas da maneira como o indivíduo encara o espaço em que se encontra, atribuindo um sentido à suas emoções e seu corpo, como a vivência do paradoxo de bem-estar vs mal-estar, provocando um maior adoecimento. Seibt (2010), destaca para a questão do modo como encara-se o mundo, intercalando aos estudos de Heidegger, com os conceitos de temporalidade, presentificação e espacialidade.

A temporalidade se refere ao modo como vivencia-se a noção do tempo, não sendo este tempo exclusivamente cronológico - como do calendário ou do relógio, mas uma maneira subjetiva de se vivenciar o tempo, sendo a consciência do tempo e o indivíduo essencialmente ligado a ele e unindo aos sentidos, no seu existir humano. Ocorre por vezes, também nesse processo, a presentificação, que seria a forma como o tempo já vivido é sentido como presente, isto é, o ato de se tornar presente e real certo acontecimento vivido no passado. A espacialidade seria o modo como vivencia-se o espaço, na forma de ser e se relacionar com o mundo, “estando aqui”, se referindo ao “estar-aí”, “ter-estado-lá”, “estar-acolá”, ou seja, não é somente o espaço físico e concreto de ser e estar, mas o espaço subjetivo da vivência, o modo como se encara a vivência do espaço. Estes modos de ser-no-mundo ocorrem integralmente, de maneira constante.

Frohlich (2009) expõe, unindo os sentidos de espaço-tempo, o conceito de Heidegger de angústia, em momentos vividos na qual o “ser-aí” por vezes se descobre numa situação estranha, num espaço percebido como “não-estar-em-casa”, em que é rompida a sensação cotidiana de já sempre estar familiarizado com o mundo e com as coisas. Sobretudo diante disso, a impressão de inquietude e angústia, se resolvida, leva o sujeito

a tomar consciência de sua finitude, de seu modo mais limitado de ser, que é o ser-adoecido, em que o ser, percebendo sua facticidade, ou seja, suas limitações, abre-se a outras possibilidades de cuidado para si e de modos de encarar o mundo, como ser-mortal. Silva e Baptista (2013) convidam a “repensar a existência do ser, revendo os significados atribuídos à saúde, ao adoecimento e as limitações, considerando que nos momentos de maior fragilidade, o ser humano pode resgatar o seu projeto de ser-si-mesmo ou abandoná-lo, recusando as possibilidades que a existência humana lhe reserva” (p.165).

A Versão de Sentido no hospital

Após o processo de observação atenta no Hospital de Emergências, feito através do método fenomenológico descrito anteriormente, foram lançados constantes questionamentos e inquietações, posteriormente transcritas e verificadas pela leitura das versões de sentido de A1 e A2, em que se vê o paradoxo em relação aos sentimentos, emoções, sensações e memórias suscitadas em relação ao processo ocorrido, à estranhezas e modos de encarar a vivência do tempo e do espaço, como o sentimento de desproteção e angústia vivenciados pela experiência no hospital, que no final das versões foram elaboradas de significação e reflexão. Na versão de A1:

No momento em que coloquei os pés no HE, não senti absolutamente nada. A entrada com pessoas sentadas aguardando atendimento me parecia comum, já que se tratava de um hospital, mas a partir da caminhada dentro do hospital e a entrada nas enfermarias, as pessoas automaticamente voltavam seus olhares para o grupo. Me veio uma sensação de carência, ajuda, socorro, como se todas as pessoas quisessem uma resposta para seu caso, uma informação sobre seu parente querido [...] pacientes querendo sobreviver a cada dia, hora e segundo. Senti uma mistura de sensações [...]

Nas versões de A1 e A2:

A1: “[...] senti uma mistura de sensações que tive na minha experiência de estágio no Abrigo Ciã Katuá (sofrimento), e que tive na visita ao Núcleo de Medidas Socioeducativas de Internação Masculina - CESEIN (tensão)”.

A2: “[...] tive a sensação de voltar no tempo no exato momento em que entramos em uma das enfermarias e encontramos uma criança possivelmente da mesma faixa etária que eu tinha quando passei por um momento de internação na infância. Pude sentir as mesmas reações que eu sentia quando internada, o mesmo incômodo e mal estar, o que foi estranho [...]”

A2: “a experiência no hospital me fez relembrar o ambiente do meu estágio, em que pude sentir várias questões presentes nos dois contextos, como a vivência da internação, o estresse e a ansiedade no local, o ambiente abafado, a privação de liberdade e o sofrimento.”

Pôde-se observar a interconexão dos processos (temporalidade, presentificação e espacialidade), assim como a experimentação do contato com a vivência, em que estes conceitos se inter-relacionam na experiência vivida, sendo apenas descritos aqui separadamente por mera compreensão didática. Outra situação específica experienciada no decorrer do hospital se deu pela entrada na Unidade de Terapia Intensiva (UTI). A vivência desse espaço suscitou vários sentimentos, como o sentimento de angústia. Segundo Cotrim e Fernandes (2010), a angústia é um sentimento análogo à finitude da existência humana, sendo esta “um sentimento profundo que faz o ser humano despertar [...] pois revela o quanto nos dissolvemos em atitudes impessoais, o quanto somos absorvidos pela banalidade do cotidiano, o quanto anulamos nosso eu [...] alienadamente” (p.275).

Os autores também citam García Morente, na qual esta afirma: “esse anseio de ser leva o temor de não ser, o temor de deixar de ser. Essa é a angústia.” (MORENTE, 1966 apud COTRIM; FERNANDES, 2010, p. 276). Melani (2014) descreve que a finitude se refere à consciência de que cedo ou tarde morreremos, e com isso, o ser-á sofre a angústia, pois a morte é a “possibilidade que elimina todas as possibilidades” (p.73). Sartre (2007) afirma que a angústia pode ser sentida como uma sensação de “em lugar algum”, quando o ser se vê em confronto com a morte, causando estranhamento, que por muitas vezes, o sentimento de angústia é mal compreendido, porém, é por meio da angústia que se dará sentido às ações, como a compreensão de si e a abertura de novas possibilidades de existência. Na versão de A2:

Outra área do hospital que mexeu profundamente comigo foi a UTI, em que pude sentir profundamente o paradoxo do viver e do morrer, sobre o quanto somos frágeis e passageiros. Isso me fez pensar o quanto que a saúde é nossa maior riqueza, e esta pequena experiência foi rica em me despertar ainda mais reflexões a respeito da vida e da existência.

Heidegger (2005) afirma que o ser humano necessita estabelecer uma relação autêntica com seu ser-para-o-fim, na forma de encarar a existência finita e aproximando-se de uma relação autêntica com seu modo de existir. Diante disto, fazendo uma analogia do contexto hospitalar ao cotidiano: quantos indivíduos se perdem na impessoalidade, absorvidos na cotidianidade, existem automaticamente e fogem do contato consigo mesmo? Quantos indivíduos estão encobertos pela prática, pela pressa e não questionam sua finitude? Quantos indivíduos trabalham em prol do outro, mas não estão preparados para lidar com o outro? Quantos indivíduos, à beira da dita “entre a vida e a morte” começam a abrir os olhos para outras possibilidades de existir? Pompéia e Sapienza (2016) questionam que a sociedade contemporânea atribuiu um padrão enrijecido de pensar, em que todas as questões abordadas na presente pesquisa “movem-se numa contramão do fluxo de nossa cultura, que valoriza o poder, a pressa, o utilitarismo, a objetividade, a insensibilidade (...) e que a vida pode ser pensada segundo outros critérios, que a vida precisa ter sentido” (s/p).

Rogers (2009) destaca para o processo de empatia nas relações humanas em diversos contextos, na capacidade de se colocar no lugar do outro, e compreender também que o outro é um mundo existencial. No contexto hospitalar exposto aqui, o ser pode se implicar por inúmeras escolhas, sendo algumas: 1. A tomada de consciência sobre si, de suas angústias, medos e sobre sua finitude, começando a perceber a vida como totalmente frágil, mas de imenso valor, dando novos sentidos e significados a ela, ou; 2. O não contato consigo mesmo, levando à estagnação e ao enrijecimento (FROHLICH, 2009).

Diante de tudo o que foi exposto, percebeu-se uma infinidade de reações, sensações e reflexões que a experiência proporcionou, e que a partir dos relatos, pelas versões de sentido, foi exposto trechos de “momentos do vivido”

(COSTA, MATEUS, SANTOS, 2012), intercalando o método fenomenológico-existencial e a visão de mundo no hospital.

Considerações Finais

A proposta de lançar-se em direção a esta experiência no Hospital de Emergências foi bastante rica em aprendizado, tanto profissional quando pessoal e humano. No início sentiu-se certa insegurança quanto ao que fazer, mas a lógica era exatamente essa: o encontro com o novo, com o imprevisível, com o “não saber”, no lidar com as reações imediatas, com a corrente do “vir a ser” (ROGERS, 2009). Aos poucos foi entendido que a proposta era justamente “sair da zona de conforto”, sair das barreiras de uma sala de aula e ultrapassar o comodismo, para entrar e emergir no contato com a vivência.

Apresenta-se, como sugestão, de levantar novos incentivos ao ambiente acadêmico de ensino e suas práticas, na forma de instigar novas possibilidades de trocas, debates, reflexões e experiências aos graduandos, como forma de geração e enriquecimento de conhecimentos, assim como possibilidades de humanização na área da saúde, em que os modos de ser do sujeito adoecido afetam seu modo de ser-no-mundo, assim como o modo de ser-no-mundo dos profissionais que lidam com esse processo, e diante disso, faz-se o desafio a um olhar mais atento e sensível para quem trabalha com este campo. A vivência de hospitalização fez surtir a reflexão de que a vida é um constante porvir, cercado de incertezas (SARTRE, 2007), e sobre o ambiente hospitalar, a compreensão de que seu processo jamais será estático, porém mutável e gerador de infinitas possibilidades de existência. A concretização deste artigo se dá justamente para a possibilidade de encontro com cada profissional que lida diariamente com este público, em alusão também ao Hospital de Emergências - percebido como um ambiente desafiador, visto suas insipientes condições estruturais, para o incentivo à resiliência e a compreensão de que a vivência de um espaço não precede o modo de fazer e criar um trabalho autêntico e em prol do ser-adoecido, apesar das inúmeras dificuldades vistas no hospital não dependerem somente dos profissionais, mas de modos de fazer saúde atrelados a fatores sociais, políticos e econômicos.

O artigo é finalizado, porém com o pressuposto de que há muito o que se falar sobre o

tema, que toca, mexe, incomoda e lança um novo olhar a respeito de si e do mundo, lançando uma lição a respeito de “não se acostumar com o mundo”, apontando para a necessidade de ressignificação e clarificação de olhares, em constante construção, desconstrução e reconstrução de sentidos.

Referências bibliográficas

- AMATUZZI, M. M. **Por uma Psicologia Humana**. São Paulo: Alínea, 2001.
- COSTA, A. C.; MATEUS, I. A.; SANTOS, G. F. A versão de sentido na clínica gestáltica: um relato da apreensão do método pelo psicoterapeuta iniciante. **Revista Expressão Católica**, v. 1, n. 2, p.35-45, 2012.
- COTRIM, G.; FERNANDES, M. Filosofia Contemporânea: pensamento do século XX. In: _____. **Fundamentos de Filosofia**. São Paulo: Ed. Saraiva, 2010.
- ESPINHA, T. G.; AMATUZZI, M. M. O Cuidado e as Vivências de Internação em um Hospital Geral. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 24, n. 4, p. 477-485, 2008.
- EVANGELISTA, P. E. R. A. **Psicologia fenomenológica existencial: a prática psicológica à luz de Heidegger**. Curitiba: Juruá Editora, 2016.
- EWALD, A. P. Fenomenologia e Existencialismo: articulando nexos, costurando sentidos. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**. v. 8, n. 2, p.149-165, 2008.
- FAGUNDES, K. V.; FERREIRA, I. R. L.; GHERSEL, L. A.; MENESES, A. R. B. de; ROLIM, L. L.; SILVA, D. A. P.; SOUZA, S. A experiência de extensionistas no plantão psicológico no hospital universitário. In: XIV ENCONTRO DE EXTENSÃO, 2013, Paraíba. **Anais...** Paraíba: Universidade Federal da Paraíba, 2013.
- FROHLICH, S. **A abertura da possibilidade como possibilidade de abertura** (dissertação de mestrado). Pontífice Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas - PUCRS, 2009.
- FORGUIERI, Y. C. **Psicologia Fenomenológica: fundamentos, método e pesquisas**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.
- HEIDEGGER, M. **Ser e Tempo**. Petrópolis: Editora Vozes, 2005.

- MELANI, R. O Existencialismo. In: _____.
Encontro com a filosofia. 1. ed. São Paulo:
Ed. Moderna, 2014.
- MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.
- POMPÉIA, J. A; SAPIENZA, B. T. **Na presença do sentido: uma aproximação fenomenológica a questões existenciais básicas**. 2 ed. São Paulo: EDUC; ABD, 2016.
- ROGERS, C. **Tornar-se pessoa**. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 2009.
- SARTRE, J. P. **O Ser e o Nada: ensaio de ontologia fenomenológica**. Petrópolis: Editora Vozes, 2007.
- SEIBT, C. L. Temporalidade e propriedade em Ser e Tempo de Heidegger. **Revista de Filosofia**. v. 22, n. 30, p. 247-266, 2010.
- SILVA, S. M.; BAPTISTA, P. C. P. Novos olhares sobre o sujeito que adocece no trabalho hospitalar. **Cogitare Enfermagem**. v. 18, n. 1, p. 163- 166, 2013.

Artigo **recebido** em 06 de março de 2018.
Avaliado em 12 de março de 2018.
Aceito em 15 de março de 2018.
Publicado em 20 de junho de 2018.

Caracterização das condições higiênico-sanitária das feiras livres da cidade de Macapá e Santana-AP

Alana Gomes Martins^{1*}, Ana Caroline Silva Ferreira²

¹Técnica em alimentos, Instituto Federal do Amapá, Macapá-AP. Brasil. Acadêmica de Nutrição, Instituto Macapaense do Melhor Ensino Superior. Macapá-AP Brasil. E-mail: gomes_alana@outlook.com *Autor para correspondência

²Técnica em alimentos, Instituto Federal do Amapá, Macapá-AP Brasil. E-mail: carolferreira@hotmail.com

RESUMO. Na maioria das feiras as condições higiênicas de comercialização dos produtos alimentícios são insatisfatórias, constituindo-se importante vetor no processo de contaminação e proliferação de doenças de origem alimentar. O objetivo deste trabalho foi realizar uma caracterização higiênico-sanitária nas feiras de Macapá e Santana, com o intuito de analisar as conformidades e não conformidades presentes na estrutura da feira e na manipulação dos alimentos. Foi aplicado o *checklist* na visita que foi realizada no mês de junho de 2016 na feira livre do Novo Buritizal e Feira do Novo Horizonte na cidade de Macapá, e no mês de maio de 2016 na feira de Santana. O trabalho caracteriza-se como um estudo exploratório, descritivo, qualitativo, focalizando para as condições de armazenamento e comercialização de alimentos, desde a chegada dos alimentos na feira à organização nos balcões. Analisando o *checklist*, a feira do Novo Buritizal (Macapá) apresentou um percentual de 27% de adequação, feira do Novo Horizonte e a feira de Santana apresentaram o percentual de adequação 17%. Diante das problemáticas analisadas, conclui-se que as feiras livres das cidades de Macapá e Santana, encontram-se em situação precária, esquecidas pelo poder público, e que os feirantes não possuem conhecimentos de boas práticas de manipulação, necessidade de capacitação dos entes envolvidos.

Palavras chave: Comercialização, feirantes, manipuladores

Characterization Sanitary Hygienic Conditions of Free Fairs Cities of Macapá and Santana – AP

ABSTRACT. In the most of fairs the hygienic conditions of marketing of food products are unsatisfactory, being an important vector in the process of contamination and spread of food-borne diseases. The purpose of this study was to characterize sanitary conditions in the fairs in Macapá and Santana, in order to examine the conformity and nonconformity existing in the structure of the place and in the handling food. It had been applied a checklist when the visit was made in June 2016 on the free fair of Novo Buritizal (and fair of Novo Horizonte, in the city of Macapá, and in May 2016 it was made in the fair of Santana. The work is characterized as an exploratory, descriptive and qualitative study, focusing on the storage conditions of the place and on conditions of the marketing of food, from the arrival of food at the fair until organization at the counters. Analyzing the checklist, the free fair of Novo Buritizal (in Macapá) had presented a percentage of 27% of adequacy, while the Novo Horizonte fair and Santana fair had showed the adequacy percentage of 17%. In Faced with the problem analyzed, it is clear that the free markets of the cities of Macapá and Santana, are in a precarious situation, forgotten by the public power, and that the merchants have no knowledge of good handling practices, so it is necessary to training the people involved.

Keywords: Commercialization, fair dealers, fish

Introdução

As feiras livres são uma tradicional modalidade periódica de comércio varejista, dispersas no espaço e no tempo, cada qual com a sua relevância e magnitude peculiar (GODOY; ANJOS, 2007).

Segundo Almeida Filho et al. (2003), na maioria das feiras as condições higiênicas de comercialização dos produtos alimentícios são insatisfatórias, constituindo-se importante vetor no processo de contaminação e proliferação de doenças de origem alimentar. Há uma preferência do consumidor por feiras-livres, devido à crença de que os alimentos ali comercializados são sempre frescos e de qualidade superior. Entretanto, vale ressaltar que nas feiras-livres, inclusive nas de produtos orgânicos, os alimentos estão expostos a várias situações que propiciam a sua contaminação, das quais podem ser citadas: a contaminação através do/a manipulador/a quando o/a mesmo/a não adota práticas adequadas de manipulação; exposição do alimento para venda, bem como o seu acondicionamento e armazenamento em condições inapropriadas (SILVA et al., 2010 apud SOUZA et al., 2012)

Nas feiras livres, misturam-se cheiros e odores diversos de muitas especiarias, e uma vitrine de carnes, como língua de boi, rabada, buchada, fígado, frango retalhado; ou ainda, o odor de peixes variados, que se misturam com cebolas e alhos de outra banca, onde à frente estão às peras, maçãs, laranjas, abacaxis, melancias, mamões, maracujás, bananas, encostadas com barracas de tomates e que teimam estar próximas com as barracas de pastéis que transmitem ao longe essas frituras, e estão sempre lotadas de fregueses, ficando ao lado do caldo de cana de açúcar, garapa extraída através da moenda da cana (COELHO, 2015).

Entretanto, diversos estudos centrados na esfera dos riscos biológicos demonstram as inadequadas condições de higiene nesses locais, aliadas às adversidades da estrutura física e ao precário conhecimento dos feirantes sobre as boas práticas de manipulação e comercialização de alimentos. Esses fatores podem representar riscos à saúde pública pela veiculação de doenças transmitidas por alimentos e ambientes contaminados pela presença de lixo e saneamento precário, a exemplo das toxinfecções alimentares, necessitando de uma intervenção para melhoria da

atividade e proteção à saúde dos consumidores (ALMEIDA; PENA, 2011).

A falta de higiene na manipulação e a ausência de manutenção de temperaturas no armazenamento dos produtos cárneos contribuem para a contaminação por microrganismos patogênicos e geram doenças de origem alimentar (DOA's). Estatísticas da Organização Mundial de Saúde (OMS) comprovam que as DOA's são consideradas o maior problema de saúde pública em todo o mundo, sendo os manipuladores referenciados como um dos principais veículos de contaminação, tendo em vista que sua participação chega a atingir até 26% das fontes contaminantes (OMS, 2001 apud SOUSA et al., 2012)

De acordo com Nascimento e Silva (2007) citado por Souza et al. (2007), relatam que as toxinfecções alimentares são enfermidades produzidas pela ingestão de alimentos contaminados ou substâncias tóxicas e constituem um importante problema sanitário, difundido mundialmente. Fato este que leva os governantes formularem leis para o controle das condições higiênico-sanitárias em relação a todo processo produtivo dos alimentos que vai desde a matéria-prima até o produto final que é o prato do consumidor. De acordo com a resolução RDC nº 216/2004, os locais onde há manipulação de alimentos devem possuir lavatórios e estar supridos de produtos destinados à higiene pessoal tais como sabonete líquido inodoro antisséptico e toalhas de papel não reciclado. A falta de uma legislação específica sobre a estrutura física das feiras livres não assegura a presença de estruturas para higienização pessoal e dos alimentos durante a comercialização, o que pode aumentar a exposição e contaminação por microrganismos (SOARES; CANTOS, 2005).

Portanto o presente trabalho objetivou-se realizar uma caracterização higiênico-sanitária nas feiras de Macapá e Santana, com o intuito de analisar as conformidades e não conformidades presentes na estrutura das feiras e na manipulação dos alimentos.

Material e Métodos

A visita foi realizada no dia 15 de maio de 2016 na feira de Santana, e no dia 02 de junho 2016, dia que todos agricultores do estado vendendo seus produtos na feira livre do Novo Buritizal e Feira do Novo Horizonte, na cidade de Macapá. O trabalho caracterizou-se como um

estudo exploratório, descritivo, qualitativo, focalizando para as condições de armazenamento e comercialização de alimentos, desde a chegada dos alimentos na feira à organização nos balcões.

As visitas não foram agendadas com a administração das feiras. Utilizou-se, na íntegra, dois modelos de *checklist* o modelo de observação para a verificação higiênico-sanitária das barracas de comercialização de carne e pescado nas feiras (Quadro 1), e o quadro de observação para a verificação higiênico-sanitária das barracas de comercialização de frutas e hortaliças, com opções

de não conforme, conforme e não se aplica (Quadro 2). O preenchimento do *checklist* foi realizado por meio da observação no próprio local.

Com a aplicação do *checklist* do quadro 2, itens verificados referentes a frutas e hortaliças, foi avaliado a produção e transporte do alimento, rotulagem e armazenamento do produto, instalações sanitárias e vestiários para os manipuladores, ventilação e climatização, controle integrado de vetores e pragas urbanas, abastecimento de água, equipamentos, móveis e

Quadro 1. *Checklist* de observação para verificação da situação higiênico-sanitária das barracas de comercialização de carne e pescado nas feiras livres de Macapá e Santana

1. Presença de Animais S [] N [] quais?
2. Exposição dos alimentos (sem proteção, na poeira) S [] N []
3. Como é comercializada (exposta) a carne?
3.1. O produto fica exposto ao sol? S [] N []
3.2. O produto fica exposto a insetos? S [] N []
4. Contato direto com o balcão [] Pendurada em ganchos []
5. Quais as condições dos ganchos Boa [] Regular [] Ruim [] Péssima []
6. O vendedor está limpo? S [] N []
7. Usa toucas S [] N []
8. Quem recebe o dinheiro é quem vende? S [] N []
9. Utiliza-se panos de prato na secagem das mãos S [] N []
10. Os funcionários estão com adornos S [] N [] Quais?
11. Comem no local enquanto trabalham S [] N []
12. Fumam durante o atendimento S [] N []
13. Os utensílios utilizados (facas, bacias) parecem ser limpos S [] N []
14. Há presença de lixo S [] N []
15. Existem equipamentos de refrigeração para guardar a carne que não foi vendida? S [] N []
16. Existem isopores para o armazenamento do produto? S [] N []

Fonte: Adaptado pela Prof. Dra. Gilvanete Ferreira de acordo com RDC 275/02 e RDC 216 da ANVISA.

Quadro 2. Checklist de observação para verificação da situação higiênico-sanitária das barracas comercialização de frutas e hortaliças.

AVALIAÇÃO	CONFORME	NÃO CONFORME	NA (+)
1. PRODUÇÃO E TRANSPORTE DO ALIMENTO			
1.1 MATÉRIA-PRIMA, INGREDIENTES E EMBALAGENS:			
1.1.1 Operações de recepção da matéria-prima, ingredientes e embalagens são realizadas em local protegido			
1.1.2 Matérias - primas, ingredientes e embalagens inspecionados			
1.1.3 Existência de planilhas de controle (temperatura e características sensoriais, condições de transporte e outros).			
1.1.4 Armazenamento em local adequado e organizado; sobre estrados distantes do piso, ou sobre paletes, bem conservados e limpos, ou sobre outro sistema aprovado, afastados das paredes e distantes do teto de forma que permita apropriada higienização, iluminação e circulação de ar.			
1.1.5 Critérios estabelecidos para a seleção das matérias-primas são baseados na segurança do alimento.			
1.1.6 Acondicionamento adequado das embalagens a serem utilizadas.			
1.1.7 Rede de frio adequada ao volume e aos diferentes tipos de matérias-primas e ingredientes			
2. ROTULAGEM E ARMAZENAMENTO DO PRODUTO			
2.1. Alimentos armazenados separados por tipo ou grupo, sobre estrados distantes do piso, ou sobre paletes, bem conservados e limpos ou sobre outro sistema aprovado, afastados das paredes e distantes do teto de forma a permitir apropriada higienização, iluminação e circulação de ar.			
2.2 Ausência de material estranho, estragado ou tóxico.			
2.3 Armazenamento em local limpo e conservado			
2.4 Rede de frio adequada ao volume e aos diferentes tipos de alimentos.			
2.5. Produtos avariados, devolvidos ou recolhidos do mercado devidamente identificados e armazenados em local separado e de forma organizada			
3. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS E VESTIÁRIOS PARA OS MANIPULADORES.			
3.1 Independentes para cada sexo, e de uso exclusivo para manipuladores de alimentos.			
3.2 Instalações sanitárias com vasos sanitários, mictórios e lavatórios íntegros, servidos de água corrente e conectados à rede de esgoto ou fossa séptica			
Iluminação e ventilação adequadas			

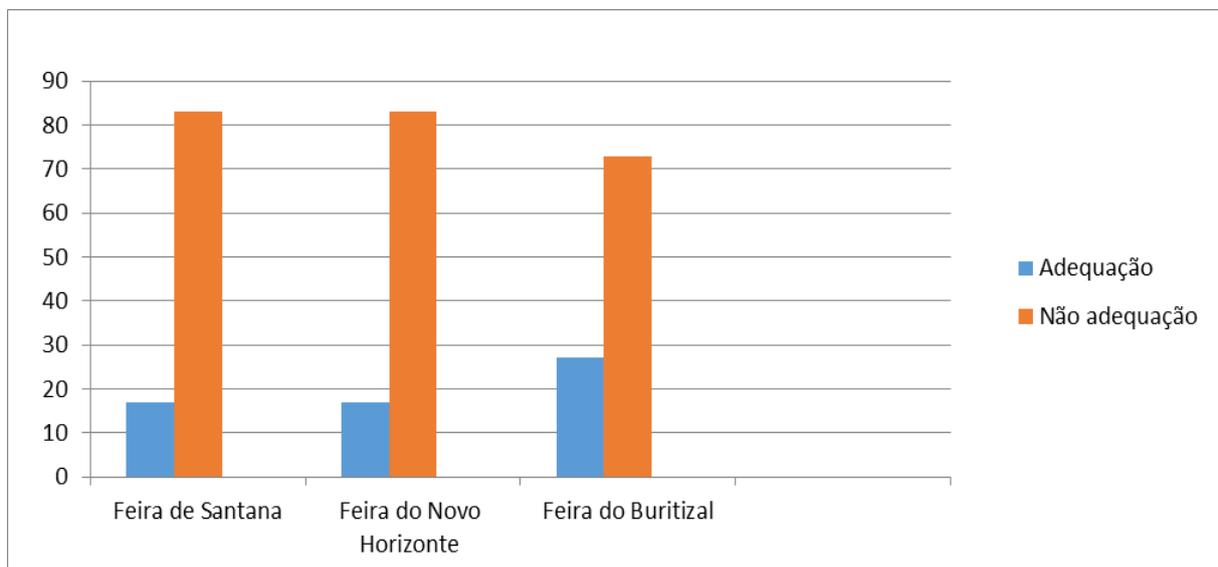
utensílios, vestuário, hábitos higiênicos, equipamentos de proteção individual e transporte.

Os resultados obtidos foram transformados em porcentagens, de acordo com os cálculos apresentados por Stangarlin (2014).

Resultados e Discussão

Analisando o *checklist*, a feira livre do Novo Buritizal (Macapá) apresentou um total de adequação (TAD) de 8 itens, 20 itens para total de inadequação (TIN) e 1 item que não se aplica (NA) a feira, totalizando 29 itens analisados. Obteve o percentual de 27% de adequação na classificação do serviço de alimentação quanto às boas práticas de manipulação (Gráfico 1). A feira do Novo Horizonte apresentou adequação de 5 itens, 18 itens de inadequação e 6 não se aplica, tendo o percentual de adequação 17%. A feira de Santana apresentou adequação de 5 itens, 21 inadequações e 3 não se aplica, obtendo o percentual de adequação de 17%.

Gráfico 1. Percentual de adequação e não adequação das feiras livres.



Dentro da classificação de Stangarlin et al. (2013), a adequação das feiras foi considerada ruim (20% a 49%), pois houveram diversos fatores observados que precisam de reajustes para se adequarem as Boas Práticas de Manipulação.

Beiró e Silva (2009) citado por Farias et al. (2010), avaliaram as condições higiênico-sanitária de alimentos comercializados em feiras livres do Distrito Federal e verificaram que 52,1%

dos feirantes não utilizavam nenhuma proteção em volta dos cabelos e 69,6% utilizavam algum tipo de adorno ao comercializar alimentos. Da maneira similar, os feirantes da feira do buritizal em Macapá, não utilizavam nenhum tipo de EPI ou cuidados para a manipulação dos alimentos em geral.

O banheiro (Figura 01) da feira do Novo Buritizal apresentou-se inadequado para utilização dos feirantes e /ou consumidores, pois o banheiro não possuía torneiras para a higiene dos feirantes, as lixeiras estavam transbordando, e os banheiros não estavam em condições higiênicas adequadas.

No trabalho realizado por Lima e Santos (2014) na feira do pescado das cidades de Macapá e Santana, demonstraram que as feiras livres estudadas pelos mesmos, mostraram uma generalizada falta de organização, refletindo em falta de higiene. Além disso, a falta de equipamentos públicos nas feiras livres de Macapá e Santana como: sanitários, água potável e energia elétrica, para feirantes e/ou consumidores,

proporcionam maior risco de contaminação cruzada. No quesito banheiros, encontraram-se condições similares as encontradas na feira do pescado do Novo Buritizal em Macapá, que é de suma importância para a higiene dos feirantes.

Na área externa da feira do Novo Buritizal há comercialização de carnes sem qualquer proteção contra microrganismos do ar e expostos em ancoras de ferro enferrujado. O feirante não apresentava boas práticas de manipulação, pois

permitia que fumantes fumassem próximo as carnes as quais comercializava. Da mesma maneira no trabalho realizado por Silva-Júnior et al. (2017), na feira do pescado da cidade de Macapá, foi demonstrado que muitos fumavam, conversavam entre si, salivam no chão, e manipulam dinheiro no ato da venda do produto. Nos resultados de Silva-Júnior et al. (2016) nas feiras livres de Macapá encontrou-se que dos comerciantes avaliados, 90% fumam durante comercialização e simultaneamente manipulam dinheiro, alimentos, caixas e utensílios

Figura 1. Banheiro masculino e feminino na feira do Buritizal.



A feira livre do Novo Horizonte em Macapá apresentou pontos negativos, foi possível detectar que os peixes eram posicionados em bancadas de madeira, também a presença de insetos como mosca, os manipuladores de pescado não usavam luvas e nem touca.

Assim, através dessa má condição, pode-se verificar uma grande quantidade de bancadas de madeira, propícias ao crescimento microbiano, resultado que se assemelhou aos encontrados por Souza e Atayde (2017) na feira do pescado de Santarém-PA, que apesar de aceitáveis, as tábuas plásticas utilizadas nas feiras apresentavam ranhuras e acúmulos de sujidades, além da constatação do uso de tábuas de madeira. As bancadas de madeira que além das frestas, agregam uma elevada atividade de água o que ajuda no crescimento de microrganismos e assim na contaminação do alimento (Silva-Júnior et al.,2017).

Em relação ao não uso de luvas e nem touca, no trabalho realizado por Silva-Júnior et al. (2017) na feira do pescado na cidade de Macapá, foi demonstrado que no aspecto manipuladores, a feira apresentou 100% de não conformidade, estes estavam sem uniforme próprio para este tipo de serviço e utilização de adorno (pulseiras, relógios, anéis, brincos, entre outros) era comum. Já Souza e Atayde (2017) nas feiras livres de Santarém-PA, constataram que o motivo do não uso de EPI's, segundo relatos dos feirantes de Santarém, as temperaturas da cidade e da feira desfavorecem o uso da vestimenta adequada ao trabalho (máscara, gorro, jaleco com mangas longas sobreposto com avental plástico, entre outros elementos). Lima e Santos (2014) constataram que em todas as feiras das cidades de Macapá e Santana pesquisadas, a não utilização de vestimentas e instrumentos adequados (touca, luvas, aventais e materiais inoxidáveis), que poderiam contribuir para melhorar a qualidade do produto.

Em relação à situação vista na maioria das feiras, é recorrente encontrar bancadas de madeira, assim como o uso inadequado de vestimenta, que precisam estar limpas, serem de cor clara e trocadas diariamente, já os jalecos não são aconselhados serem utilizados em qualquer lugar, para a manipulação de alimentos. Geralmente as feiras livres contém alta probabilidade de contaminação, onde muitas vezes o feirante não tem conhecimento, condições, e estrutura adequada.

Na feira do Porto de Santana, os pescados são comercializados no chão sob lonas plásticas sem refrigeração e proteção, condições totalmente inadequadas para comercialização de alimentos.

Considerando os mesmos resultados no trabalho realizado por Silva-Júnior et al. (2017) na feira do pescado do Buritizal na cidade de Macapá, foi demonstrado que o peixe comercializado na feira estava exposto à temperatura ambiente, sem refrigeração e sem proteção, estando sujeito ao contato com vetores, sujidades, manuseio dos consumidores, e outras possíveis fontes de contaminação. Segundo Silva-Júnior et al. (2016) O pescado exige cuidados especiais na sua manipulação, principalmente a nível comercial. Cuidados significativos que influenciam na qualidade do produto utilizando as boas práticas, destinando atenção a conservação de pescado, mistura peixes frescos com os que já estão começando a estragar, refrigeração, higiene do ambiente, superfícies e equipamentos, distribuição correta do gelo, e transporte do pescado.

Considerações Finais

Diante dos problemas analisados, conclui-se que as feiras livres da cidade de Macapá e Santana, encontram-se em situações precárias, encontrando muitas irregularidades, e esquecida pelo poder público, e que os feirantes não possuem conhecimentos de boas práticas de manipulação, expondo inúmeros problemas que podem comprometer a qualidade do produto, colocando em risco a saúde do consumidor, e do próprio feirante, devendo ser tomadas medidas corretivas.

É muito interessante haver uma fiscalização com frequência de profissionais da vigilância sanitária, e que haja punição aos que não cumprirem, havendo treinamento para os manipuladores, como a prática de estudos individuais e coletivos de controle, e que os mesmos entendem a importância das boas práticas de manipulação, para a saúde da população.

Além das medidas corretivas que devem ser tomadas, deve-se observar as estruturas das feiras, e fazer uma manutenção, para assim contribuir com os feirantes na sua

Alana Gomes Martins, Ana Caroline Silva Ferreira

comercialização, e obter um melhor padrão de qualidade.

Referências bibliográficas

ALMEIDA FILHO, E. S.; SIGARINI, C. L. O.; BORGES, N. F.; OZAKI, A. S.; DELMONDES, É. C.; SOUZA, L. C. Pesquisa de *Salmonella* spp. Em carcaças de frango (*Gallus gallus*) comercializadas em feira livre ou supermercado no município de Cuiabá. **Revista de Higiene Alimentar**. Cuiabá-MT, Brasil, v.17, n.110, p.74-79,2003.

ALMEIDA, M.D; PENA, P.G.L feira livre e risco de contaminação alimentar: estudos de abordagem etnográfica em Santo Amaro, Bahia. **Revista Baiana de Saúde Pública**. Santo Amaro, v.35, n.1, p.110-127,2011.

BEIRÓ, C.F.F; SILVA, M.C. análise das condições de higiene da comercialização de alimentos em uma feira livre do Distrito Federal. IN: FARIAS, K.C. et al. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias de alimentos comercializados no mercado municipal e na feira livre do município de Hidrolândia-Ce**. 2010.

BRASIL. Resolução RDC nº216, 15 de setembro de 2004. **Dispõe sobre regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial Da União, DF, 16 set. 2004.

COELHO, R. **Feiras livres de Macapá: Uma tradição desprezada pelo município**. Macapá/AP. 9 junh. 2015 Disponível em: <<http://tribunaamapaense.blogspot.com.br/2015/06/feiras-livres-de-macapa-uma-tradicao.html>>. Acesso em: 07 jun. 2016.

GODOY, W.I; ANJOS, F.S. A importância das feiras livres ecológicas: um espaço de troca e saberes da economia local. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v.2, n.1, p.364-368,2007.

LIMA, J.F; SANTOS, T.F. Aspectos econômicos e higiênico-sanitários da comercialização de camarões de água doce em feiras livres de Macapá e Santana, Estado do Amapá. **Biota Amazônia**. Macapá, v. 4, n. 1, p. 1-8, 2014.

ROCHA, F.M.P; SANTANA, A.P. **Verificação e caracterização da distribuição e comercialização do pescado no Distrito Federal**. 2007. Curso de especialização e,

Tecnologia de Alimentos, Universidade de Brasília, 2007.

SILVA-JUNIOR, A.C.S; BARBOSA, F.H.F; MONTEIRO.J.F. Aspectos higiênico-sanitários na comercialização no Mercado de Pescado Igarapé das Mulheres, Macapá-AP. **Biota Amazônia**. V6, n.4, p.15-19, 2016.

SILVA-JUNIOR, A.C.S; FERREIRA. L.R; FRAZÃO, A.S. Avaliação da condição higiênico-sanitária na comercialização de pescado da feira do produtor rural do buritizal, Macapá-amapá. **LifeStyle Journal**. v. 4, n. 1, p. 71-8.1, 2017

SOARES, B.: CANTOS, G.A. Qualidade parasitológica e condições higiênico-sanitárias de hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. V.8. n.4, p.377-384, 2005.

SOUSA, C.O; FILHO, G.P.C; MELO, K.K.F; FERNANDES, M.B; ROCHA, S.F; MACHADO, A.L. Perfil da qualidade higiênico- sanitária de carnes comercializadas em feiras livres do município de Pau dos Ferros/RN – Brasil In: **VII CONNEP** (Congresso Norte e Nordeste De Pesquisa e Inovação).2012. Anais...Pau dos Ferros/RN .2012.

SOUZA, C.H; SATHLER, JORGE, M.N; HORST, R.F.M.L. Avaliação das condições higiênico-sanitárias em uma unidade de alimentação e nutrição hoteleira, na cidade de Timóteo-MG. **Revista Digital De Nutrição**. Ipatinga, v.3, n.4, p.312-329, 2009.

SOUZA, T.M; ATAYDE, H.M; Educação higiênico-sanitária dos feirantes do Mercado 2000 e Feira do Pescado em Santarém-PA. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**. v. 8, n. 3, p. 127-134, 2017.

STANGARLIN, P. K. **Instrumentos para diagnóstico das boas práticas de manipulação em serviços da alimentação**.1.Ed. Editora Rubio. Rio de Janeiro, 2014.

Artigo **recebido** em 04 de Abril de 2018.

Avaliado em 06 de Abril de 2018.

Aceito em 13 de Abril de 2018.

Publicado em 20 de junho de 2018.

Elaboração da farinha à base da amêndoa do cupuaçu *Theobroma grandiflorum* Schum

Anne do Socorro Santos da Silva ^{1*}, Larissa Freitas Farias ²

¹Nutricionista, Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, Macapá-AP Brasil. E-mail: annedosocorro@hotmail.com * Autor para correspondência

²Nutricionista, Instituto Macapaense do Melhor Ensino Superior, Macapá-AP Brasil. E-mail: larinutri@outlook.com.br

RESUMO. O cupuaçu é um fruto abundante, sendo o maior da espécie *Theobroma*, de textura agradável, sabor exótico, portanto, com potencial de múltipla utilização a na composição integral da casca, polpa, as sementes sendo a base para a elaboração da farinha, onde o mesmo é um produto obtido a partir da moagem ou trituração de uma amêndoa ou oleaginosa, que passam por diversos processos de refinamento para se torna uma alimento para o consumo em uma alimentação saudável, sendo seguro e nutritivo. A matéria prima foi coletada em Macapá, na Colônia Agrícola do Matapi, na linha C, vindo do Município de Porto Grande, pertencente ao Estado do Amapá. Este estudo teve como objetivo principal a elaboração da farinha à base da amêndoa do cupuaçu e a caracterização físico química das propriedades nutricionais e os parâmetros microbiológicos. Os resultados da caracterização físico química evidenciaram que a farinha é uma importante fonte proteica (11,70%), lipídica (26,3%), Cinzas (3,16%) e Umidade (2,65%), a avaliação dos parâmetros microbiológicos realizadas nas amostras demonstrou, que a farinha é um alimento seguro, pois todos os resultados de *Salmonella*, coliformes totais e termotolerantes, *Staphylococcus* Coagulase positiva, foram ausentes de contaminações dentro dos parâmetros da RDC nº 12.

Palavras chave: Macronutrientes, físico química, oleaginosa

Preparation of flour based on almond of cupuaçu *Theobroma grandiflorum* Schum

ABSTRACT. The cupuaçu is abundant fruit, whether in the format being the largest of the species *Theobroma*, nice texture, exotic flavor, therefore, with multiple use potential of the full composition of the Peel, pulp, seeds being the basis for the preparation of flour is a product obtained at the form the milling or grinding of an almond or soybean, which undergo several processes of refinement to become a food for consumption in healthy eating, being safe and nutritious. The raw material was collected in Macapá in Matapi agricultural Colony on line C, coming from the municipality of Porto Grande in the State of Amapá in Brazil. This study had as main objective the elaboration of the flour based on the cupuaçu almond and the physical chemical characterization of the nutritional properties and the microbiological parameters. The results of the physical chemical characterization showed that the flour and an important source of protein (11.70%) lipid (26.3%), and the evaluation of microbiological parameters performs in the samples showed that the flour and a food and a food safe, because all the results of *Salmonella* sp., total and thermotolerant coliforms, coagulase positive *Staphylococcus*, were absent from contamination within the parametric of the RDC No. 12.

Keywords: Macronutrients, physical chemistry, oleaginous

Introdução

A região da Amazônica abriga grande biodiversidade de espécies vegetais que produzem frutos e oleaginosas, que são apreciados e consumidos diariamente na alimentação, in natura ou na forma de sucos, doces, geleias entre outras. Esses frutos apresentam determinados nutrientes e ácidos graxos essenciais, que desempenham funções vitais no organismo vivo (ANDRADE, 2007).

O cupuaçu é proveniente de uma árvore nativa da parte oriental da Amazônia. Os frutos possuem uma casca dura e lisa de cor castanho-escuro, porém facilmente quebrável, onde as sementes ficam envolvidas pela polpa que é branca, ácida e aromática e com sabor muito agradável. O endocarpo cremoso, com aroma forte, está fortemente aderido às sementes por fibras (EMBRAPA, 2006).

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) é uma frutífera nativa da região Amazônica é uma das frutas mais populares nessa região e vem sendo bem implantada comercialmente também no sudeste da Bahia. A polpa corresponde a 35% da fruta, as cascas a 45% e as sementes a 20% (NAZARÉ et al., 1990; CARVALHO et al., 2008).

Por ser da mesma família do cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.), as sementes do cupuaçu possuem características botânicas e propriedades químicas parecidas com as do cacau. Segundo Cohen et al. (2004), a partir das sementes de cupuaçu pode-se obter o liquor que pode ser empregado na formulação do chocolate, podendo ser utilizado na produção de bolos, biscoitos e sorvetes, além da possibilidade de produção e uso da gordura.

O despulpamento pode ser manual ou mecânico e consiste em separar a polpa das sementes. O manual é feito cortando-se a polpa com tesouras ou facas, separando-a das sementes e placenta. A forma manual não é recomendável no processamento com fim comercial, pois torna a polpa muito exposta à contaminação. O despulpamento mecânico é feito com máquinas denominadas despulpadeiras, fabricada em aço inoxidável, constituídas de um cilindro, peneira móvel e um eixo giratório com paletas, acionado por motor elétrico, que movimenta a polpa com as sementes no cilindro (RAMOS, 2015).

Para Nazaré et al. (1990), as sementes do cupuaçu possuem características nutritivas e sensoriais semelhantes ao chocolate, o qual denominaram “cupulate”. A elaboração de produtos alimentícios utilizando como matéria-prima as sementes de cupuaçu pode proporcionar a fabricação de alimentos nutritivos, segundo Cohen et al. (2004). O cupulate produto correspondente ao chocolate só obtido da semente do cupuaçu, foi patenteado há mais de dez anos pela Embrapa. O cupuaçu é um fruto alta capacidade nutritiva na sua composição completa da casca as sementes tendo uma ampla utilização para vários produtos na área da alimentação e cosmética, o que agrega uma alta valorização de produtos de fontes naturais, à busca pelo não ofensivo vem valorizando a utilização da fruta de forma integral pois cada parte componente do fruto e possível se aproveitada para a fabricação de um produto diferente de áreas diversas sem agredir o meio ambiente e assim como garantindo a preservação da Amazônia, e conservando a produção regional do extrativismo da população agrícola da região do cultivo do cupuaçu.

O trabalho tem como objetivo elaboração da farinha a base da amêndoa da semente do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e os objetivos específicos são avaliar a composição físico-química da farinha da amêndoa do cupuaçu e análise microbiológica da farinha da amêndoa do cupuaçu.

Material e Métodos

Matéria prima

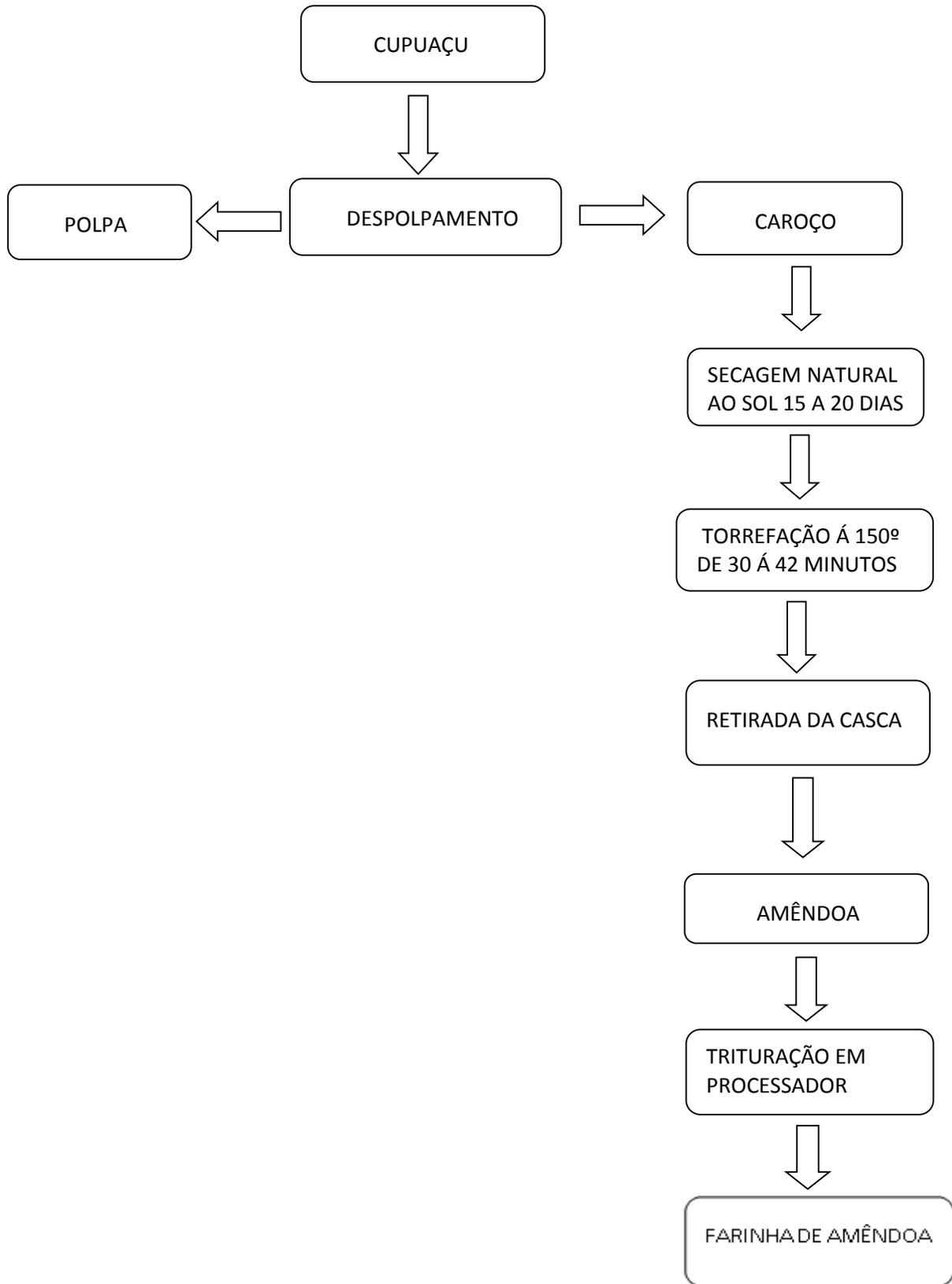
O cupuaçu foi adquirido em uma propriedade privada da proprietária Eunice Gomes de Freitas localizada em Macapá na Colônia Agrícola do Matapi na linha C, vindo do Município de Porto Grande pertencente ao Estado do Amapá.

Infraestrutura

A pesquisa foi desenvolvida no laboratório de Físico-Química de Alimentos do Núcleo de ciência e Tecnologia de Alimentos e laboratório de Alimentos Funcionais do IEPA (Instituto de Pesquisa Científica e Tecnológicas do Amapá).

A elaboração da farinha seguiu o fluxograma da Figura 1.

Figura 1. Fluxograma do beneficiamento da amêndoa do cupuaçu para o processamento para obter a farinha da amêndoa do cupuaçu.



Análises físico-químicas

Foram realizadas as determinações para proteínas, lipídios, cinzas, umidade e vitamina c, todas em triplicatas (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Análises microbiológicas

Toda a análise microbiológica do alimento foi realizada no Laboratório de microbiologia do IEPA – Instituto de Pesquisa Científica e Tecnológica do Amapá, obedecendo aos Protocolos Operacionais Padrões – POPs, como descrito a seguir:

Antes de iniciar os procedimentos de análises foi assegurado de que a área de trabalho estava limpa e as portas e janelas fechadas para evitar correntes de ar. E então será realizada a desinfecção de toda a superfície de trabalho com etanol 70% e verificado todo o material necessário para a sua realização. O Trabalho foi realizado preferencialmente no interior de capela de fluxo lamelar vertical para prevenir a contaminação da amostra pelo ambiente. Antes da abertura dos sacos de amostra, foi esterilizada a área externa com álcool 70% observando até a sua evaporação total. Toda a análises foram realizadas em triplicata.

No prosseguimento da análise, a unidade analítica foi diluída e homogeneizada com um diluente adequado, para permitir a inoculação nos meios de cultura. Os diluentes e a diluição inicial recomendados variam em função do tipo de amostra e do tipo de ensaio que foi realizado. A ISO 6887-1 (1999) recomenda a Salina Peptonada 0,1% e a Caldo Lactosado. A diluição inicial foi de 10g de amostra para 90ml do diluente (10^{-1}).

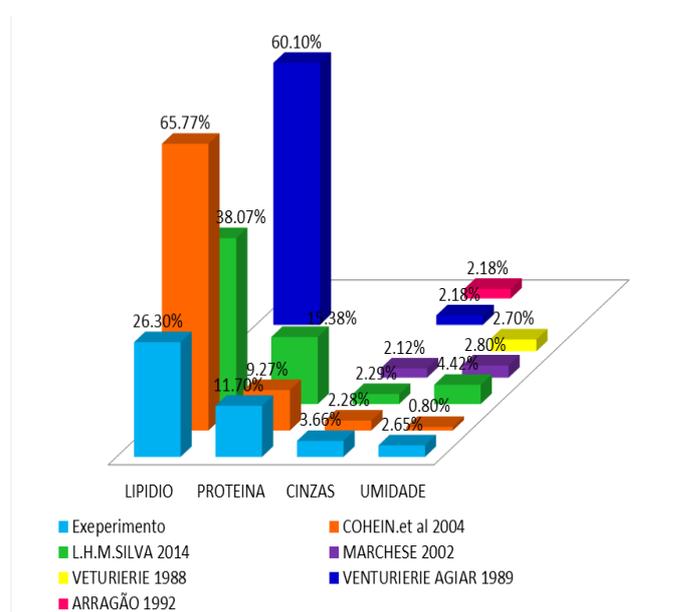
Para análise presuntiva de coliformes termotolerantes foram selecionadas três diluições adequadas da amostra e inoculadas em uma série de três tubos de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LTS) por diluição, adicionando 1ml da diluição por tubo com 10ml de LST. Os tubos foram incubados a $37 \pm 1^\circ\text{C}/24 \pm 2\text{h}$ e observado se havia crescimento (verificado pela turvação do meio de cultura desde que não provocada pela própria amostra) com produção de gás (formação de bolhas em tubos invertidos – Tubos de Durham). Em caso positivo será prosseguida a análise, em caso negativo, será reincubado até completar $48 \pm 2\text{h}$ e repetir a leitura e prosseguindo com a análise caso ocorra o crescimento com produção de gás.

A partir da diluição 10^{-3} , foi inoculado 0,1mL distribuindo na superfície de placas de Ágar Baird-Parker (BP). O inóculo foi espalhado com uma alça de Drigalski, tal espalhamento foi feito até que todo o excesso de líquido fosse absorvido, após sua secagem foram incubadas, investidas, a $35-37^\circ\text{C}/45-48\text{h}$. A identificação final foi feita com os testes de catalase e coagulase em tubo. Para os resultados foram usados a contagem em UFC/g.

Resultados e Discussão

As análises físico-químicas estão representadas no gráfico 1. O teor de proteína que foi encontrado na amostra de 11,70% que foi superior comparado a Cohen et al. (2004) que obteve o resultado de 9,27%, Porém em Silva (2014) 15,38% o resultado foi superior ao do experimento, esta pequena variação de valores é um resultado dos conjunto de fatores que influenciam diretamente o método que foi utilizado realizado o processamento, o tamanho das amêndoas, ao tempo de avaliação.

Gráfico 1. Resultado das análises Físico-químicas da Farinha a base da Amêndoa do cupuaçu.



Na caracterização físico química dos nibis fermentados e torrados de cupuaçu na base seca Marchese (2002) apresentou o resultados do teor de umidade 2,8% sendo semelhante em Venturieri e Aguiar (1988) que analisaram liquor de cupuaçu obtido através das amêndoas moídas,

que corresponde a 2,70% sendo respectivamente tendo como base o resultado do estudo 2,65% os valores apresentam diferenças mínimas, que pode gerar interferência em relação a Cidade onde cada estudo foi realizado, pois o clima, solo de cada lugar possuem estruturas diferentes e composição diferente o que influencia na composição química das amêndoas.

Os resultados do teor de cinzas encontrados no estudo foram de 3,66% sendo superior em relação Marchese (2002) na avaliação do pó de cupuaçu obteve 2,12%, sendo semelhante a Aragão (1992) que analisou o nibis da amêndoa do cupuaçu sendo que o teor obtido seu este autor foi de 2,18% com relação a Venturieri e Aguiar (1988) liquor da amêndoa de cupuaçu os resultado 2,40% respectivamente os valores apresentam uma diferenças mínima, esta pequena variação pode te como base que cada pesquisa foram realizadas em períodos diferentes, ou seja, a matéria prima analisa foi coletada em períodos de tempo diferentes fará e entre safra do fruto que contem a amêndoa, isso pode ser um dos possíveis fatores de interferência dos valores do resultados.

Silva (2014) obteve 38,07%, o valor se assemelha ao encontrado neste estudo que corresponde 26,3% a diferença de valores encontrada foram mínimas, entretanto em Queiroz (1999) o teor de lipídeo 60,1% sendo superior ao encontrado neste estudo gerando uma discrepância nos valor encontrado na literatura, que ao analisar a maioria das fração lipídica na forma bruto das gorduras pode te como fator de alteração da composição química das amêndoas, os tipos de fruto que foram utilizados, o tempo de coleta dos frutos, o armazenamento dos frutos e das amêndoas.

Os resultados microbiológicos obtidos neste trabalho atenderam a legislação da ANVISA, resolução nº12 (BRASIL, 2001), ausência em 1 g, pois na contagem microbiológica dos grupos de coliformes ocorrentes na ferinha, não se constatou nenhuma bactéria.

Quanto à análise de *Staphylococcus* Coagulase positiva, o resultado encontrado não apresentou nenhum crescimento bactéria este resultado pode te ocorrido pelo fato da realizado de higienização da matéria prima do produto usado na análise sendo assim, portanto, sendo

ausente na amostra, estando dentro dos padrões, assegurando a qualidade do produto.

Quanto à análise de *Staphylococcus* Coagulase positiva, o resultado encontrado não apresentou nenhum crescimento bacteriano, este resultado ocorreu pelo a realização de higienização da matéria prima, e principalmente pela temperatura utilizada para a torra da amêndoa (150° c), se assemelhando ao encontrado por SEVERO et al (2015) que trabalhou com três amostras (70, 80 e 90 °C), segundo o autor o resultado é devido à temperatura empregada, pois nas amostras não foi empregada nenhum tipo de higienização, sendo que todas deram ausentes, estando dentro dos padrões, assegurando a qualidade do produto.

Considerações Finais

Este estudo permitiu concluir que o experimento desenvolvido com a farinha da amêndoa do cupuaçu, obteve resultados satisfatórios, valorizando um fruto regional e assim seu aproveitamento em relação à amêndoa; alimento natural de uma favorável fonte proteica e lipídica, vindo a ser uma via de qualidade para a complementação alimentar, por possuir uma considerável carga nutritiva enriquecendo a dieta saudável e equilibrada, gerando um incentivo ao consumo de um alimento de fonte natural regional e saudável de baixo custo que possa garantir benefícios a saúde.

A utilização de uma matéria prima que agregar valor as frutas, oleaginosas que vem da Amazônia valorizando, os produtos produzidos na região norte do Brasil sendo sustentável, ou seja, garantindo a preservação da natureza pois não gera agressão ao meio ambiente.

As avaliações físico químicas ressaltaram a qualidade dos macronutrientes encontrados na farinha da amêndoa do cupuaçu, que cumprir os parâmetros técnicos da RDC nº263 de 22 de setembro de 2005.

E por atender todas as especificações da RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001, da ANVISA, a farinha da amêndoa e considerada um alimento de qualidade e seguro para o consumo humano.

Agradecimentos

Agradecemos ao Pesquisador Me. Antonio Carlos Souza da Silva Júnior pelas análises microbiológicas e ao apoio estrutural do Núcleo de Ciência e Tecnologia de Alimentos e laboratório de microbiologia de Instituto de Pesquisa Científica Tecnológica do Amapá-IEPA, que foram essenciais para a realização deste trabalho.

Referências bibliográficas

- ANDRADE, E. C. L. **Potencial de utilização da amêndoa do Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e dos frutos Muruci (*Byrsonima crossifolia*) e da Pupunha (*Bactris gosipaes*) como fontes de ácidos graxos essenciais na elaboração de um complemento alimentar na nutrição humana.** Dissertação (mestre) Universidade do Pará. Centro tecnológico em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Belém. 2007
- ARAGÃO, C.G. **Mudanças Físicas e Químicas da Semente de Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum) durante o Processo Fermentativo.** Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia. Fundação Universidade do Amazonas. Pós graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais. Manaus, 1992.
- BRASIL, Ministério da Saúde – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução – RDC nº 12, de 2 janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.** Brasília, DF. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2001/12_01rdc.htm. Acesso em: 10 mar.2017.
- CARVALHO, A. V; GARCIA, N.H.R; FARFÁN, J.A. **Proteína das sementes de cupuaçu e alterações devida á fermentação e á torração.** Trabalho de conclusão de curso (TCC). Curso de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual Campinas (UNICAMP) Campinas-SP, Brasil. out/dez 2008.
- COHEN K. O; MATTITO, R; HOELZ, J. M. N. **Processo de Torração das Amêndoas e Nibs de Cupuaçu (*Theobroma Grandiflorum*).** Embrapa Belém –PA./ Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 35.1 ed .21p.2004.
- EMBRAPA. **Cupuaçuzeiro.** Disponível pelo endereço eletrônico <<http://www.cpatu.embrapa.br/fruteiras.htm>>. Acessado em 05 de março de 2017.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4 eds. [1 ed. Digital]. São Paulo (SP): Instituto Adolfo Lutz; 2008. Disponível em: [http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_remository&Itemid=7&func=select&orderby=1&Itemid=7] Acessado em 10 de abril de 2017
- MARCHESE, D. A. **Estudo de processo de obtenção do pó de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum) alcalinizado.** Universidade Estadual de Campinas, 2002. Dissertação (Mestrado) em tecnologia de alimentos.
- NAZARÉ, R. F. R; BARBOSA, V. C; VIÉGAS, R. M. F. **Processamento das sementes de cupuaçu para obtenção de cupulate.** Belém: Embrapa CPATU.1990.
- QUEIROZ, M. B. **Estudo dos parâmetros de torração de amêndoas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*).** Dissertação de (Mestrado). Faculdade de Engenharia de Alimentos departamento de tecnologia de alimentos. São Paulo. Campinas p 124.1999.
- RAMOS, S. N. M. **Influência dos Microorganismos envolvidos no processo de fermentação de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum) na formação de sabor.** Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Campinas-SP 2015.p234.
- SEVERO, D.; ARAÚJO, A. S.; DEODATO, J. N. V.; ALVES, G. S. Elaboração e caracterização físico-química e microbiológica da farinha da palma (*Opuntia ficusindica* Mill) em diferentes temperaturas. **Revista Verde.** v.10, n.4, p.30-33, 2015.
- SILVA, H. M. **Caracterização físico-química e Informações Nutricionais de Doce em massa de Cupuaçu.** Trabalho de conclusão de curso (TCC) curso de Engenharia de Alimentos. Universidade Federal do Maranhão. Centro de ciências sociais, saúde e tecnologia. Imperatriz -MA. p.45.2014.
- VENTURIERI, G. A; AGUIAR, J. P. L. **Composição de chocolate caseiro da amêndoa de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum).**

Acta Amazônia, Manaus, v.18, n1/2, p.3-8,
1988.

Artigo **recebido** em 24 de Abril de 2018.

Avaliado em 26 de Abril de 2018.

Aceito em 04 de maio de 2018.

Publicado em 20 de junho de 2018.

O potencial econômico das orquídeas do estado do Amapá

Patrick de Castro Cantuária^{1*}, Tonny David Santiago Medeiros², Raullyan Borja Lima e Silva³, Maryele Ferreira Cantuária⁴, Bertholdo Dewes Neto⁵, Benedita Rafaela de Freitas de Almeida⁶, Pablo de Castro Cantuária⁷, Nádia Rosana Matos Soares⁸, João Batista Fernandes da Silva⁹

¹Pesquisador, Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. Macapá-AP Brasil. E-mail: patrickcantuaria@gmail.com * Autor para correspondência

² Pesquisador, Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. Macapá-AP Brasil. E-mail: tonnyiepa@gmail.com

³Pesquisador, Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. Macapá-AP Brasil. E-mail: raullyanborja@gmail.com

⁴Professora titular, Instituto Federal do Amapá. Macapá-AP Brasil. E-mail: maryeleferreira@gmail.com

⁵Engenheiro Florestal, Instituto do Meio Ambiente e Ordenamento Territorial do Amapá. Macapá-AP Brasil. E-mail: bertholdo.dewes@gmail.com

⁶Acadêmica de Engenharia Florestal, Instituto Macapaense do Melhor Ensino Superior. Macapá-AP Brasil. E-mail: rafaelafreitas2s2@gmail.com

⁷Engenheiro Florestal, Instituto do Meio Ambiente e Ordenamento Territorial do Amapá. Macapá-AP Brasil. E-mail: pablocantuaria@gmail.com

⁸Farmacêutica, Instituto Macapaense do Melhor Ensino Superior. Macapá-AP Brasil. E-mail: soaresnadia@ig.com.br

⁹Consultor, STCP Engenharia de Projetos LTDA. Macapá-AP Brasil. E-mail: jb.bina@gmail.com

RESUMO. As orquídeas por apresentarem características florais que chamam a atenção quanto a cor, aroma e textura, são muito valorizadas comercialmente, sendo considerado um dos grupos de plantas com maior potencial de comercialização. O aprimoramento de técnicas de propagação e cultivo aliado à utilização de novas espécies e variedades têm impulsionado o mercado de orquídeas. Em decorrência, grande incremento no comércio destas plantas tem sido observado dentro e fora do Brasil. O presente estudo aborda as possibilidades de uso das espécies de orquídeas do Estado do Amapá e suas potencialidades para o desenvolvimento econômico regional. Os dados desta pesquisa foram compilados e analisados no período de agosto a outubro de 2015, com base na lista das Orchidaceae do Amapá, depositadas no Herbário Amapaense (HAMAB). Foram registradas trinta e cinco espécies de orquídeas que apresentam algum tipo potencial de uso, a forma de vida, a distribuição geográfica, a utilidade, o valor médio de comercialização e a imagem.

Palavras chave: Diversidade, flora orquídea, importância econômica

The economic potential of orchids in Amapá state

ABSTRACT. Orchids for presenting floral characteristics that draw attention to color, aroma and texture, are highly valued commercially, being considered one of the groups of plants with greater marketing potential. The improvement of propagation and cultivation techniques allied to the use of new species and varieties have driven the orchid market. As a result, a large increase in the trade of these plants has been observed in and outside Brazil. This study addresses the possibilities for the use of the orchid species of the state of Amapá and its potential for regional economic development. The data of this survey were compiled and analyzed in the period from August to October 2015, based on the list of the Orchidaceae of Amapá, deposited in the Herbarium Amapaense (HAMAB). Thirty - five species of orchids were registered that present some kind of potential use, the Life form, the geographical distribution, the utility, the marketing value and the image.

Keywords: Diversity, economic importance, orchid Flora

Introdução

As orquídeas (Orchidaceae) são plantas que compõem um dos táxons mais diversificados dentre as fanerógamas (APG, III). Com distribuição cosmopolita, habitam diversos ecossistemas da biosfera, sobretudo nas regiões subtropicais e tropicais. Nestas regiões, são mais abundantes e diversificadas devido às condições ambientais e disponibilidade de recursos facilitadores (BENZING, 1990).

Mundialmente, o número de espécies de orquídeas descritas ultrapassa 25.000, no Brasil, mais de 2.500 (BARROS et al., 2015; JOPPA et al., 2011). Para o estado do Amapá é citado 133 espécies (BARROS et al., 2015). Porém este número cresce, em decorrência de coletas sistemáticas e de descrição de novas espécies.

As orquídeas, são plantas que apresentam flores hermafroditas, com três sépalas e três pétalas, sendo uma destas, denominada labelo por ser morfológicamente diferente das demais (DRESSLER, 1993). Os representantes de Orchidaceae desenvolveram adaptações especializadas, como caules intumescidos formando pseudobulbos e raízes com velame, que possibilitam a colonização de diferentes tipos de ambiente, podendo estabelecer-se como terrícolas, rupícolas ou epífitas, raramente saprófitas (PINHEIRO et al., 2004).

Por suas características florais, as orquídeas são atrativas comercialmente, sendo considerado o grupo de plantas com o maior potencial de comercialização (ROBERTS; DIXON, 2008). O aprimoramento das técnicas de propagação e cultivo aliado à utilização de novas espécies e variedades, têm impulsionado o mercado de orquídeas. Em decorrência, grande incremento no comércio destas plantas é observado dentro e fora do Brasil (TAKANE; YANAGISAWA, 2007).

Além do valor ornamental, muitas orquidáceas são apreciadas na medicina tradicional. O extrato de *Cyrtopodium glutiniferum* Raddi apresenta propriedades imunológicas importantes no tratamento da tuberculose (BARRETO; PARENTE, 2006). Os caules de *Dendrobium densiflorum* Lind. e *D. cariniferum* Rchb.f. são empregados como alimentos saudáveis e medicinais na China, são ricos em ésteres e ácidos aromáticos simples com

atividades antioxidantes, antitumorais e antimutagênicas (FAN et al., 2001; CHEN et al., 2008).

Os tubérculos de *Satyrium nepalense* D. Don são consumidos como tônico energético na Ásia (MAHENDRAN; BAI, 2009). Similarmente, na Turquia, tubérculos da terrícola *Orchis mascula* (L.) L. são utilizados para a fabricação de um extrato denominado salep que é usado na manufatura de sorvetes (ROBERTS; DIXON, 2008).

A utilização das espécies desta família estende-se para outros fins, como por exemplo, o fruto processado, principalmente da espécie *Vanilla planifolia* Jacks. ex Andrews, a essência da baunilha (vanilina) é um dos condimentos mais apreciados no mundo, cuja demanda cresce, em média, 10% ao ano (DIVAKARAN et al., 2006). O presente estudo aborda as possibilidades de uso das espécies de orquídeas do estado do Amapá e suas potencialidades para o desenvolvimento econômico regional.

Material e Métodos

Os dados desta pesquisa foram compilados e analisados no período de agosto a outubro de 2015. Com base na lista das Orchidaceae do Amapá, depositadas no Herbário Amapaense (HAMAB). Foram relacionadas as espécies que apresentam algum tipo de possibilidade de uso, com base na literatura: alimentícia, medicinal ou ornamental.

A partir da busca em sítios da internet (Quadro 1) de floriculturas do Brasil, foram relacionados valores de venda dessas orquídeas. As espécies foram relacionadas em ordem alfabética de gêneros. Para cada espécie, as informações foram apresentadas na seguinte ordem: nome, forma de vida, distribuição geográfica, utilização, valor médio de comercialização (realizado através da média aritmética simples dos valores atribuídos pelas floriculturas) e imagem da espécie.

Resultados e Discussão

Das espécies de orquídeas que correm no Estado do Amapá foram encontradas informações sobre a utilização comercial de 35 representantes da família. A maioria das espécies (29) é utilizada Fonte: CAOB (2015).

Quadro 1 – Endereços eletrônicos das principais floriculturas que comercializam orquídeas no Brasil.

Endereço Eletrônico	Nome da Empresa	Localidade
www.orquidariooriental.com.br	Orquidário Oriental	Mogi das Cruzes - SP
www.orquidariodaprata.com.br	Orquidário da Prata	Águas da Prata - SP
www.orquidariodaserra.com.br	Orquidário da Serra	São Pedro - SP
www.orquidariopaulista.com.br	Orquidário Paulista	São Paulo - SP
www.orquidarioimirim.com.br	Orquidario Imirim	São Paulo - SP
www.orquidariochacarasuica.com.br	Orquidário Chácara Suíça	Curitiba - PR
www.orquidario4e.com.br	Orquidário 4 estações	Guareí - SP
www.orquidariosantaclara.com.br	Orquidário Santa Clara	Guapimirim - RJ
www.orquidariowarnerii.com.br	Orquidário Warnerii	Belo Horizonte - MG
www.orquidariodamata.com.br	Orquidário da Mata	São Paulo - SP
www.seidel.com.br	Alvin Seidel Orquidário Catarinense	Corupá - SC
www.nobileflores.com.br	Nobile Flores	São Paulo - SP
www.anafloraorquidaceas.com.br	Anaflora Orquidáceas	Maricá - RJ

Fonte: CAOB (2015).

como ornamental, apenas *Vanilla planifolia* Jacks. ex Andrews é citada também como alimentícia.

Não há comercialização destas plantas em floriculturas do Amapá, os dados obtidos são provenientes de floriculturas de outros estados da federação. Constatando que o potencial econômico das orquídeas nativas não é explorado localmente. Em Mogi das Cruzes – SP, por exemplo, existem mais de 100 produtores, cultivando e comercializando 2 milhões de mudas e mais de 600 mil orquídeas floridas por ano (SUZUKI; FERREIRA, 2008).

As orquídeas têm grande importância no mercado da floricultura interna brasileira (SUZUKI; FERREIRA, 2008). Segundo dados da SECEX/MDIC (MDIC, 2015) a floricultura brasileira apresenta aumento gradativo desde 2003. Especificamente em relação às orquídeas também há um aumento gradativo nas exportações. Esse crescimento indica que há um grande potencial de comercialização de orquídeas a ser explorado.

As orquídeas brasileiras mais populares são as dos gêneros *Cattleya* Lindl., *Laelia* Lindl., *Oncidium* Sw., *Epidendrum* L., *Sophranitis* Lindl., *Brassavola* R.Br., *Zygopetalum* Hook. e *Catasetum* Rich. ex Kunth. Estima-se que internamente, a comercialização de orquídeas movimenta mais de 10 milhões de reais por ano (SUZUKI; FERREIRA, 2008).

Espécies com potencial econômico

Aspasia variegata Lindl.

Forma de vida: Pseudobulbo epífita.

Distribuição geográfica: Colômbia, Guiana Francesa, Guiana Inglesa, Trinidad, Suriname, Venezuela (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Amapá, Amazonas, Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental.

Valor médio de comercialização: R\$ 30,00.



Fonte: Medeiros, 2012.

Brassia chloroleuca Barb.Rodr.

Forma de vida: Pseudobulbo epífita.

Distribuição geográfica: Guiana Francesa, Guiana (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia e Roraima (BARROS et al. 2015).

Utilidade: Ornamental.

Valor médio de comercialização: R\$ 30,00.



Fonte: Medeiros, 2012.

Catasetum barbatum (Lindl.) Lindl.

Forma de vida: Pseudobulbo epífita.

Distribuição geográfica: Trinidad, Guiana Francesa, Guiana, Suriname, Venezuela, Bolívia e Colômbia (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Amapá, Amazonas, Pará, Roraima, Tocantins, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Minas Gerais (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental.

Valor médio de comercialização: R\$ 35,00.



Fonte: da Silva 2015.

Catasetum discolor (Lindl.) Lindl.

Forma de vida: Pseudobulbo geófito ou epífita.

Distribuição geográfica: Guiana Francesa, Guiana, Suriname, Venezuela, Colômbia e Peru (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Amapá, Amazonas, Pará, Roraima, Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Mato Grosso, Espírito Santo, Rio de Janeiro e (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental.

Valor médio de comercialização: R\$ 35,00.



Fonte: Cantuária, 2014.

Cohniella cebolleta (Jacq.) Christenson

Forma de vida: Pseudobulbo epífita.

Distribuição geográfica: Colômbia, Venezuela (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: em todas as regiões exceto ao Sul (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 40,00



Fonte: da Silva, 2015.

Cyrtopodium saintlegerianum Rchb.f.

Forma de vida: Pseudobulbo geófito.

Distribuição geográfica: Argentina e Paraguai (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Amapá, Pará, Tocantins, Bahia, Piauí, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais e São Paulo (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 15,00



Fonte: da Silva; Silva, 2011.

Dimerandra emarginata (G.Mey.) Hoehne

Forma de vida: Pseudobulbo epífita.

Distribuição geográfica: México, Belize, El Salvador, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicarágua, Trinidad e Tobago, Guiana Francesa, Guyana, Suriname, Colômbia, Venezuela (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Amazonas, Amapá, Pará, Roraima, Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Sergipe e Espírito Santo (BARROS et al. 2015).

Utilidade: Ornamental.

Valor médio de comercialização: R\$ 25,00.



Fonte: Cantuária, 2013.

Encyclia granitica (Lindl.) Schltr.

Forma de vida: Pseudobulbo geófito ou epífita.

Distribuição geográfica: Guiana Francesa, Guyana, Suriname e Venezuela (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Amapá, Pará e Maranhão (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental.

Valor médio de comercialização: R\$ 30,00.



Fonte: da Silva, 2015.

Encyclia oncioides (Lindl.) Schltr.

Forma de vida: Pseudobulbo epífita.

Distribuição geográfica: Trinidad, Venezuela, Colômbia, Equador e Paraguai (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Amapá, Amazonas, Pará, Alagoas, Bahia,

Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Sergipe, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (BARROS et al. 2015).

Utilidade: Ornamental.

Valor médio de comercialização: R\$ 40,00.



Fonte: Calil Neto, 2005.

Epidendrum ciliare L.

Forma de vida: Pseudobulbo epífita ou litófito.

Distribuição geográfica: México, Belize, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicarágua, Panamá, Ilhas Leeward, Porto Rico, Trinidad, Venezuela, Guiana Francesa, Guyana, Suriname, Colômbia, Equador e Peru (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Amapá, Amazonas, Pará, Ceará e Maranhão (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental.

Valor médio de comercialização: R\$ 15,00.



Fonte: da Silva; Silva, 2011.

Epidendrum nocturnum Lindl.

Forma de vida: Pseudobulbo epífita ou litófito.

Distribuição geográfica: Todo o Continente Americano (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: em todos os Estados (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 15,00



Fonte: Medeiros, 2011.

Epidendrum rigidum Jacq.

Forma de vida: Pseudobulbo epífita ou litófito.

Distribuição geográfica: América Central e do Sul e Caribe (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: em todos os estados exceto Piauí e Rio Grande do Norte (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 10,00



Fonte: Cantuária, 2014.

Epidendrum secundum Jacq.

Forma de vida: Pseudobulbo epífita ou litófito ou hemicriptófito.

Distribuição geográfica: Ilhas Leeward, Antilhas Venezuelanas e Trinidad, Guyana, Venezuela, Bolívia, Colômbia e Equador (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: em todos os estados exceto Acre, Rondônia, Maranhão, Piauí, Rio Grande do Norte e Mato Grosso do Sul (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 15,00



Fonte: Huamantupa et al., 2015.

Ionopsis satyrioides (Sw.) Rchb.f.

Forma de vida: Pseudobulbo epífita.

Distribuição geográfica: América Tropical (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Amapá, Amazonas, Pará e Maranhão (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 30,00



Fonte: Abreu et al., 2015.

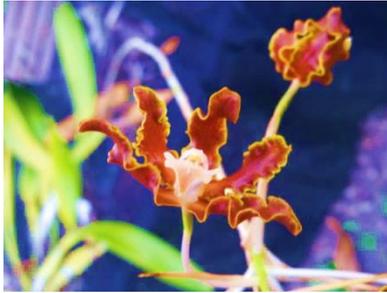
Laelia gloriosa (Rchb.f.) L.O. Williams

Forma de vida: Pseudobulbo epífita.

Distribuição geográfica: Guiana Francesa, Guyana, Suriname, Venezuela, Colômbia e Equador (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Bahia, Ceará, Pernambuco, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 50,00



Fonte: Cantuária, 2015.

Lockhartia lunifera (Lindl.) Rchb.f

Forma de vida: Pseudobulbo epífita.

Distribuição geográfica: No Brasil: Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Tocantins, Alagoas, Bahia, Maranhão, Pernambuco, Sergipe, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 40,00



Fonte: da Silva, 2015.

Mapinguari desvauxianus (Rchb.f.) Carnevali & R.B.Singer

Forma de vida: Pseudobulbo epífita ou litófito.

Distribuição geográfica: Guiana Francesa, Guyana, Suriname, Venezuela, Colômbia, Equador e Peru (Govaerts et al., 2015). No Brasil: Amapá, Amazonas, Pará, Bahia, Pernambuco, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (Barros et al. 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 30,00



Fonte: Medeiros, 2015.

Maxillariella alba (Hook.) M.A.Blanco & Carnevali

Forma de vida: Pseudobulbo epífita.

Distribuição geográfica: América Tropical (Govaerts et al., 2015). No Brasil: Amapá, Amazonas, Pará, Roraima, Bahia, Maranhão, Goiás, Mato Grosso e Rio de Janeiro (Barros et al. 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 25,00



Fonte: da Silva; Silva, 2011.

Octomeria grandiflora Lindl.

Forma de vida: Pseudobulbo epífita.

Distribuição geográfica: Nicarágua, Trinidad, Guiana Francesa, Guyana, Suriname, Venezuela, Bolívia, Colômbia, Equador e Peru (Govaerts et al., 2015). No Brasil: Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Roraima, Bahia, Maranhão, Paraíba, Distrito Federal, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Barros et al. 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 12,00



Fonte: da Silva, 2015.

Oncidium baueri Lindl.

Forma de vida: Pseudobulbo epífita.

Distribuição geográfica: Costa Rica, Guiana Francesa, Guyana, Suriname, Venezuela, Bolívia, Colômbia, Equador e Peru (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Ceará, Maranhão, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 30,00



Fonte: Medeiros, 2010.

Orleanesia amazonica Barb. Rodr.

Forma de vida: Pseudobulbo epífita.

Distribuição geográfica: Guiana Francesa, Guyana, Suriname, Venezuela, Bolívia e Colômbia (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Maranhão e Mato Grosso (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 30,00



Fonte: Abreu et al., 2015.

Polystachya foliosa (Hook.) Rchb.f.

Forma de vida: Pseudobulbo epífita.

Distribuição geográfica: América Tropical (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Roraima, Tocantins, Alagoas, Bahia, Maranhão, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 10,00



Fonte: da Silva; Silva, 2011.

Prosthechea fragrans (Sw.) W.E.Higgins

Forma de vida: Pseudobulbo epífita.

Distribuição geográfica: América Tropical (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: em todos os estados, exceto Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal, Tocantins e Piauí (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 25,00



Fonte: Medeiros, 2011.

Rodriguezia lanceolata Ruiz & Pav.

Forma de vida: Pseudobulbo epífita.

Distribuição geográfica: América Tropical (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Maranhão e Mato Grosso (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 18,00



Fonte: Medeiros, 2011.

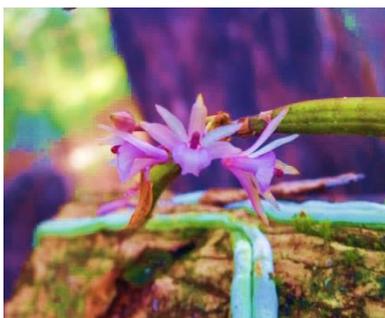
Scaphyglottis stellata Lodd. ex. Lindl.

Forma de vida: Pseudobulbo epífita.

Distribuição geográfica: América Tropical (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Maranhão, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 50,00



Fonte: Cantuária, 2014.

Scuticaria steelei (Hook.) Lindl.

Forma de vida: Pseudobulbo epífita.

Distribuição geográfica: Guiana Francesa, Guyana, Suriname, Venezuela e Colômbia (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Amazonas, Amapá, Pará, Roraima (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 150,00



Fonte: da Silva; Silva, 2011.

Sobralia liliastrum Lindl.

Forma de vida: Pseudobulbo hemicriptófito ou rupícola.

Distribuição geográfica: Guiana Francesa, Guyana, Suriname, Venezuela, Colômbia e Peru (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Amazonas, Amapá, Pará, Roraima, Bahia, Pernambuco, Sergipe, Mato Grosso e Espírito Santo (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 18,00



Fonte: da Silva; Silva, 2011.

Stanhopea grandiflora (Lodd.) Lindl.

Forma de vida: Pseudobulbo epífita.

Distribuição geográfica: Trinidad, Guiana Francesa, Guyana, Suriname, Venezuela,

Colômbia e Peru (GOVAERTS et al., 2015).
No Brasil: Amazonas, Amapá, Pará e Maranhão (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 80,00



Fonte: da Silva; Silva, 2011.

Stelis argentata Lindl.

Forma de vida: Epífito.

Distribuição geográfica: México, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicarágua, Panamá, Guiana Francesa, Guyana, Suriname, Venezuela, Bolívia, Colômbia, Equador e Peru (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 15,00



Fonte: da Silva; Silva, 2011.

Trichocentrum lanceanum (Lindl.)
M.W.Chase & N.H.Williams

Forma de vida: Pseudobulbo epífito.

Distribuição geográfica: Trinidad, Guiana Francesa, Guyana, Suriname, Venezuela, Colômbia e Peru (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Amapá (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 60,00



Fonte: da Silva; Silva, 2011.

Trigonidium acuminatum Bateman ex Lindl.

Forma de vida: Pseudobulbo epífito ou litófito.

Distribuição geográfica: Guiana Francesa, Guyana, Suriname, Venezuela, Colômbia, Equador e Peru (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Alagoas, Bahia, Maranhão, Pernambuco, Sergipe, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 15,00



Fonte: da Silva, 2015.

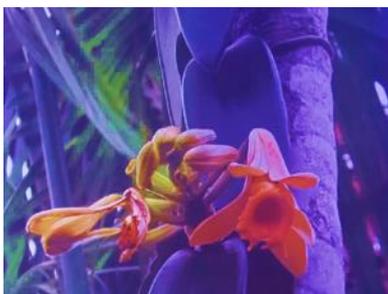
Vanilla palmarum (Salzm. ex Lindl.) Lindl.

Forma de vida: Escadente.

Distribuição geográfica: Guiana Francesa, Guyana, Suriname, Venezuela, Colômbia, Equador e Peru (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Roraima, Tocantins, Alagoas, Bahia, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Sergipe, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 120,00



Fonte: da Silva; Silva, 2011.

Vanilla planifolia Jacks. ex Andrews

Forma de vida: Escadente.

Distribuição geográfica: América Tropical (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Amazonas, Amapá, Pará, Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Mato Grosso e Rio de Janeiro (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental e Alimentício.

Valor médio de comercialização: R\$ 120,00



Fonte: da Silva; Silva, 2011.

Vanilla pompona Schiede

Forma de vida: Escadente.

Distribuição geográfica: América Tropical (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil:

Amazonas, Amapá, Rondônia, Tocantins, Paraíba, Pernambuco, Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 60,00



Fonte: da Silva; Silva, 2011.

Xylobium variegatum (Ruiz & Pav.) Garay & Dunst.

Forma de vida: Pseudobulbo epífita.

Distribuição geográfica: Costa Rica, Guiana Francesa, Suriname, Venezuela, Bolívia, Colômbia, Equador, Peru (GOVAERTS et al., 2015). No Brasil: Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Bahia, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (BARROS et al., 2015).

Utilidade: Ornamental

Valor médio de comercialização: R\$ 50,00



Fonte: da Silva, 2015.

Considerações Finais

Orquídeas nativas não são comercializadas em floriculturas locais, uma vez que não há mecanismos de produção in vitro consolidados no Amapá, para que possam começar a incluir esse produto no mercado, como fazem os grandes produtores que estabelecem orquidários comerciais. A flora orquídea amapaense é bastante diversa, comporta além das

espécies citadas neste estudo, outros trabalhos podem elencar espécies em que apresentem características comerciais atrativas, como flores vistosas, aromáticas e duradouras.

Portanto trabalhos futuros devem explorar as diversas espécies nativas de orquídeas, incluindo informações sobre cultivo, biologia reprodutiva, fenologia e outros aspectos biológicos que tornariam essas espécies conhecidas e potenciais para o desenvolvimento de um mercado local.

Referências bibliográficas

- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 2009. p. 161, 105–121. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/downloads/APG1.pdf>. Acesso em: 30.09.2015.
- BARRETO, D. W.; PARENTE, J. P. Chemical properties and biological activity of a polysaccharide from *Cyrtopodium cardiochilum*. **Carbohydr Polymer**, v.64, p.287-291. 2006.
- BARROS, F.; VINHOS, F.; RODRIGUES, V. T.; BARBERENA, F. F. V. A.; FRAGA, C. N.; PESSOA, E. M. 2015. Orchidaceae na Lista de Espécies da Flora do Brasil. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 10.10.2015.
- BENZING, D. H. 1990. **Vascular epiphytes. General biology and related biota.** Cambridge University Press, Cambridge, 376p.
- CHEN, Y.; LIU, Y.; JIANG, J.; ZHANG, Y.; YIN, B. Dendronone, a new phenanthrenequinone from *Dendrobium cariniferum*. **Food Chemistry**, v. 111, p.11-12, 2008.
- DIVAKARAN, M.; BABU, K. N.; PETER, K. V. Conservation of *Vanilla* species, in vitro. **Scientia Horticulturae**, v. 110, n.175-180. 2006.
- DRESSLER, R. L. **Phylogeny and Classification of the Orchid Family.** Hong Kong: Dioscorides Press, 1993.
- FAN, C.; WANG, W.; WANG, Y.; QIN, G.; ZHAO, W. Chemical constituents from *Dendrobium densiflorum*. **Phytochemistry**, v.57, p.1255-1258. 2001.
- GOVAERTS, R.; BERNET, P.; KRATOCHVIL, K.; GERLACH, G.; CARR, G.; ALRICH, P. 2015. **World Checklist of Orchidaceae, facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew.** Disponível em: <http://apps.kew.org/wcsp/>. Acessado em 03.10.2015.
- JOPPA, L. N.; ROBERTS, D. L.; PIMM, S. L. How many species of flowering plants are there? **Proceedings of the Royal Society Biological Sciences**, v.278, p.554-559. 2011.
- MAHENDRAN, G.; BAI, V.N. Mass propagation of *Satyrium nepalense* D.Don. – A medicinal orchid via seed culture. **Scientia Horticulturae**, v.119, p.203-207. 2009.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Secretaria de Comércio Exterior – SECEX, ALICE. **Sistema de Informações do Comércio Exterior do Brasil.** Disponível em <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br>. Acesso em: 02.10.2015.
- PINHEIRO, F.; BARROS, F.; LOURENÇO, A. R. 2004. O que é uma orquídea? p. 11. In: F. de BARROS; G. B. KERBAUY (Orgs.). **Orquidologia sul-americana: uma compilação científica.** São Paulo, 192 p.
- ROBERTS, D. L.; DIXON, K. W. Orchids. **Current Biology**, v.18, p.325-329. 2008.
- TAKANE, R. J.; YANAGISAWA, S. S. **Cultivo moderno de orquídeas: Phalaenopsis.** São Paulo: Cantareira, 2007. 130p.
- SUZUKI, R. M; FERREIRA, W. M. **Orquídeas: utilização comercial e conservação de espécies nativas brasileiras.** p.47-49. In: M. I. B. LOIOLA; I. G. BASEIA; J. E. LICHSTON (Orgs.). **Atualidades, desafios e perspectivas da Botânica no Brasil.** ANAIS, 59º Congresso Nacional de Botânica. Natal-RN, 2008.

Artigo recebido em 09 de maio de 2018.
Avaliado em 13 de maio de 2018.
Aceito em 25 de maio de 2018.
Publicado em 20 de junho de 2018.

Musgos (Bryophyta) do Morro do Alecrim, centro urbano de Caxias, Maranhão, Brasil

Alex Medeiros Silva ^{1*}, Regigláucia Rodrigues de Oliveira ², Gonçalo Mendes da Conceição ³

¹ Graduando em Ciências Biológicas no Centro de Estudos Superiores de Caxias /CESC– UEMA, Praça Duque de Caxias, s/n, Morro do Alecrim, Caxias, Maranhão, Brasil. E-mail: studios_lex@hotmail.com *Autor para correspondência

² Mestre em Biodiversidade, Ambiente e Saúde/ PPGBAS do Centro de Estudos Superiores de Caxias/CESC– UEMA, Praça Duque de Caxias, s/n, Morro do Alecrim, Caxias, Maranhão, Brasil. E-mail: regiglaucia@hotmail.com

³ Universidade Estadual do Maranhão/UEMA, Praça Duque de Caxias, s/n, Morro do Alecrim, Caxias, Maranhão, Brasil. E-mail: doutorgoncalo@gmail.com

RESUMO. Espécies de briófitas desenvolveram estratégias adaptativas para a sobrevivência em ambientes antropogênicos, por seu hábito cespitoso, associado ou não à colonização de pequenos nichos, proporciona maior proteção às ações mecânicas e retenção de água, além de representar menor exposição aos poluentes do ar. Estão representadas por três divisões: antóceros (Anthocerotophyta), hepáticas (Marchantiophyta) e musgos (Bryophyta). Possuem ampla distribuição geográfica, tolerando condições ambientais adversas, encontradas nos mais diversos habitats, colonizando tipos variados de substratos, como rochas, troncos vivos ou mortos, folhas e solo, exibindo porte variável e diferentes formas de crescimento. Com isso, objetivou-se realizar levantamento florístico das espécies de briófitas encontradas no fragmento vegetacional presente no Morro do Alecrim em Caxias/MA, verificar os tipos de substratos colonizados e contribuir para o conhecimento da brioflora do Maranhão. O material briológico foi coletado no período seco e chuvoso, entre os meses de junho de 2017 a março de 2018, onde utilizou-se técnicas específicas para o grupo vegetal em estudo. As identificações foram realizadas no Laboratório de Biologia Vegetal/LABIVE, do Centro de Estudos Superiores de Caxias/CESC, da Universidade Estadual do Maranhão/UEMA. Das espécies de musgos coletadas *Fissidens crispus* Mont., *F. lindbergii* A. Jaeger e *Splachnobryum obtusum* (Brid.) Müll. Hal., são novas ocorrências para o Maranhão. A maioria das espécies encontradas está distribuída em quase todos os Estados brasileiros. Os dados encontrados neste trabalho reforçam a importância dos fragmentos de vegetação urbana, visto que estes possuem condições favoráveis para o desenvolvimento dessas espécies, consolidando-o como um ambiente importante na manutenção da flora de briófitas.

Palavras chave: Brioflora, Fragmento Vegetacional, Levantamento Brioflorístico

Mosses (Bryophyta) of the Alecrim Hill, urban center of Caxias, Maranhão, Brazil

ABSTRACT. Bryophytes species have developed adaptive strategies for survival in anthropogenic environments, their cespitoso habit, associated or not to the colonization of small niches, provides greater protection to the mechanical actions and retention of water, besides representing less exposure to air pollutants. They are represented by three divisions: hornworts (Anthocerotophyta), liverworts (Marchantiophyta) and mosses (Bryophyta). They have a wide geographical distribution, tolerating adverse environmental conditions, found in the most diverse habitats, colonizing varied types of substrates such as rocks, tree trunks live or decomposing tree trunks, leaves and soil, exhibiting variable postage and different forms of growth. The objective of this study was to carry out a floristic survey of the bryophyte species found in the vegetation fragment present in the Alecrim Hill in Caxias/MA, verify the types of colonized substrates and to contribute to the knowledge of the brioflora of Maranhão. The briological material was collected in the dry and rainy

period between June 2017 and March 2018, where specific techniques were used for the plant group under study. The identifications were carried out at the Laboratory of Plant Biology/LABIVE of the Center of Higher Studies of Caxias/CESC, State University of Maranhão/UEMA. Of the species of moss collected *Fissidens crispus* Mont., *F. lindbergii* A. Jaeger and *Splachnobryum obtusum* (Brid.) Müll. Hal., are new records for Maranhão. Most of the species found are distributed in almost all Brazilian states. The data found in this research reinforce the importance of fragments of urban vegetation, since it has favorable conditions for the development of these species, consolidating it as an important environment in the maintenance of bryophyte flora.

Keywords: Brioflora, Vegetative Fragment, Briofloristic Survey

Introdução

O fragmento vegetacional urbano, mas conhecido como fragmento florestal urbano (FFU), são resquícios de vegetação natural circundado por uma matriz urbana, que correspondem aos parques, reservas e pequenas manchas de matas em propriedades privadas (SOUSA et al., 2013). Esses fragmentos são considerados recursos preciosos para a melhoria da qualidade de vida nas cidades, pois o uso da vegetação ameniza os impactos causados pela ação antrópica (KUDO; PEREIRA; SILVA, 2016). Ambientes antropogênicos apresentam alta heterogeneidade de habitats, representada por um mosaico de locais com graus diferentes de transformação das condições naturais (ex. centros densamente edificadas, parques arborizados, praças, cemitérios, avenidas, centros industriais, florestas urbanas, entre outros) (PAIVA, 2012).

Algumas espécies de briófitas desenvolveram estratégias adaptativas para a sobrevivência em ambientes antropogênicos. O desenvolvimento do hábito cespitoso, associado ou não à colonização de pequenos nichos, proporciona maior proteção às ações mecânicas e retenção de água, além de representar menor exposição aos poluentes do ar (SORIA; RON, 1995).

As briófitas estão representadas por três divisões: antóceros (Anthocerotophyta), hepáticas (Marchantiophyta) e musgos (Bryophyta) (GLIME, 2013). São plantas criptogâmicas, terrestres, com tamanho relativamente pequeno devido à ausência de vasos condutores de seiva e lignina (SIVIERO, 2015). Apresentam um ciclo de vida marcado pela alternância de gerações, com a geração gametofítica (haplóide) dominante e a

esporofítica (diplóide) comparativamente mais curta e nutricionalmente dependente da gametofítica (GLIME, 2017). Crescem preferencialmente em locais úmidos, já que necessitam de água para possibilitar a mobilidade dos gametas masculinos flagelados (anterozóides) durante o processo de fecundação (COSTA; LUIZI-PONZO, 2010).

Essas plantas absorvem água e nutrientes quase que exclusivamente pela sua superfície, não sendo capazes de filtrar este fluido, como fazem as raízes de uma fanerógama. Devido a isto, possuem grande importância ecológica, especialmente como bioindicadores de poluição do ar e da água, contaminação por metais pesados e radioatividade (OLIVEIRA, 2013). Algumas espécies de briófitas podem sobreviver em substratos pobres em nutrientes, onde outras plantas não conseguiriam subsistir. Constroem uma camada orgânica que é invadida por microrganismos, resultando em trocas no mineral inferior (MOURA, 2015).

Os musgos se distinguem dos demais grupos por apresentar características que os tornam mais adaptáveis ao ambiente, como o gametófito formado por filídios não divididos, em geral, organizados espiraladamente ao redor do caulídio e rizóides pluricelulares. O esporófito nos musgos é formado por pé, seta e cápsula, sendo que o alongamento da seta ocorre previamente à maturação simultânea dos esporos na cápsula (BUCK; GOFFINET, 2000; GRADSTEIN et al., 2001).

A divisão Bryophyta representam as plantas mais complexas dentro o grupo das briófitas (GRADSTEIN et al., 2001). Possuem ampla distribuição geográfica, tolerando

condições ambientais extremas (PAIVA et al., 2015), encontradas nos mais diversos habitats, colonizando tipos variados de substratos, como rochas, troncos vivos ou mortos, folhas e solo, exibindo porte variável e diferentes formas de crescimento, normalmente associadas ao habitat (PAIVA; LUIZI-PONZO, 2011). Uma das estratégias que possibilitou esta ampla ocupação das espécies de briófitas no ambiente terrestre é a dispersão através da reprodução vegetativa, por meio de gemas, propágulos e fragmentos de filídios ou ramos (FRAHM, 2008; GOFFINET et al., 2009; FREY; KÜRSHNER, 2011).

Os musgos apresentam importância ecológica, sobretudo em ecossistemas florestais, pois contribuem para a manutenção do balanço hídrico das florestas e protegem o solo contra a erosão, além de propiciarem microhabitats para pequenos organismos (SCHOFIELD, 1985; ZARTMAN, 2003).

No Brasil, poucos são os estudos sobre a brioflora em fragmentos florestais urbanos e, conseqüentemente, pouco se sabe sobre a ecologia do grupo nestes ambientes. O estudo da brioflora urbana do país está frequentemente associado a áreas intensamente urbanizadas como ruas, avenidas, praças e cemitérios (HELL, 1969; VISNADI; MONTEIRO, 1990; VISNADI; VITAL, 1997; CÂMARA, et. al., 2003; VITAL; BONONI, 2006). Dessa forma objetivou-se conhecer as espécies de briófitas encontradas no fragmento vegetacional presente no Morro do Alecrim em Caxias/MA, assim como, verificar os tipos de substratos colonizados e contribuir para o conhecimento da brioflora do Maranhão.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas em um fragmento vegetacional que circunda o bairro Morro do Alecrim, no município de Caxias/MA, com proximidades ao Centro de Estudos Superiores de Caxias (CESC), da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), ao Museu e Mirante da Balaiada e a Praça Duque de Caxias (Figura 1).

O município de Caxias, está inserido na zona fisiográfica do Itapecuru e está situada na mesorregião do Leste maranhense, com altitude de 66 metros acima do nível de mar; possui uma área de 5.313,2 Km²; e apresenta como coordenadas geográficas 04° 51'30" de Latitude Sul e 43°21'22" de Longitude Oeste (Figura 2). Caxias faz fronteira ao Norte com os municípios de Codó,

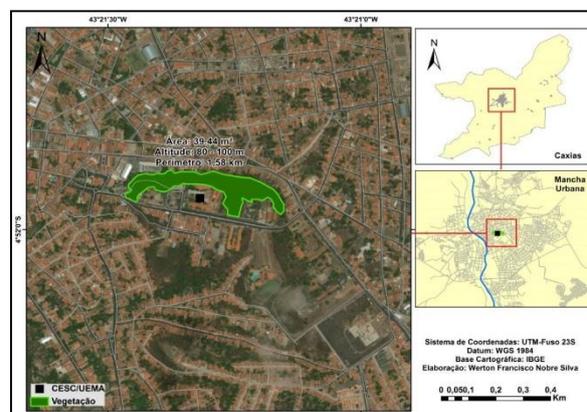
Aldeias Altas e Coelho Neto; ao Sul, com os municípios de São do Sóter, Parnarama, Matões e Timon; a Leste com o estado do Piauí (CONCEIÇÃO; RUGGIERI; MAGALHÃES, 2010).

Figura 1. A: Memorial da Balaiada, B: Mirante da Balaiada, C: Centro de Estudos Superiores de Caxias (CESC/UEMA), D: Praça Duque de Caxias.



Fonte: Autor (2018).

Figura 2. Mapa de Caxias/MA, com destaque em “verde” o fragmento de vegetação presente no Morro do Alecrim.



Fonte: NEVES, L. T. (2017).

O material briológico foi coletado no período seco e chuvoso no fragmento vegetacional, entre os meses de junho de 2017 a março de 2018, onde utilizou-se técnicas específicas para o grupo vegetal em estudo, propostas por Frahm (2003), onde coletou-se manualmente e/ou com auxílio de materiais convencionais, como canivete ou espátula, e logo após depositou-se as amostras em sacos de papel

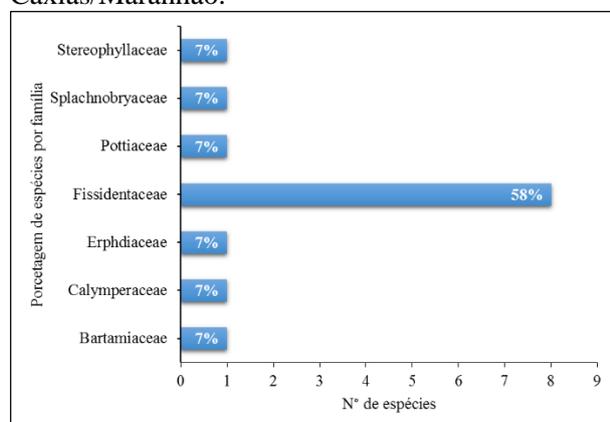
pardo e anotou-se dados para cada amostra coletada, como: data e local de coleta, substrato colonizado pelos espécimes, nome e número do coletor. Além desses dados, também anotou-se informações em caderno de campo, como coordenadas geográficas e observações sobre o microhabitat.

O processo de identificação foi realizado no Laboratório de Biologia Vegetal/LABIVE, do Centro de Estudos Superiores de Caxias/CESC, da Universidade Estadual do Maranhão/UEMA, com o auxílio o estereomicroscópio e microscópio óptico para análise das amostras, e para manuseá-las foram utilizados materiais como pinças, agulhas, lâminas de barbear, placas de Petri, lâminas e lamínulas. Para identificação dos espécimes foi utilizada bibliografia especializada, como: Sharp et al. (1994), Gradstein et al. (2001), Almeida et. al (2010), Yano e Peralta (2011) e Bordin e Yano (2013). Para distribuição geográfica das espécies verificou-se a plataforma de registros botânicos Flora Brasil em Construção 2020, e trabalhos de pesquisa publicados para o Maranhão como: Brito, Conceição e Peralta (2009), Yano, Bordin e Peralta (2009), Oliveira (2017) e Vieira et. al (2017).

Resultados e Discussão

Foram identificadas 14 espécies de musgos, distribuídas em sete gêneros e sete famílias, onde a mais representativa em riqueza de espécies foi Fissidentaceae com oito espécies e Bartramiaceae, Calymperaceae, Erpodiaceae, Pottiaceae, Splachnobryaceae e Stereophyllaceae com uma espécie cada (Fig. 3).

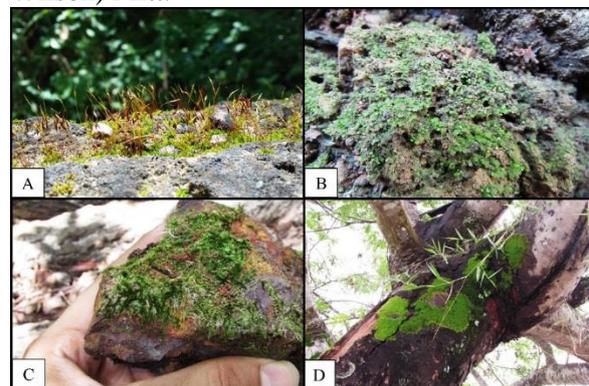
Figura 3. Percentual do número de espécies de briófitas encontrado por famílias na área de vegetação, localizada no Morro do Alecrim, Caxias/Maranhão.



Fonte: Autor (2018).

Os substratos mais representativos e colonizados pelas espécies foram casmófita, com 48 espécimes, seguido de terrícola com 18, rupícola com 10, corticícola com seis, termiteiro (cupinzeiro) com cinco e epíxila com um. A predominância de espécies no substrato casmófita deve-se ao fato do ambiente conter resíduos sólidos depositados no local ao longo do tempo, pois o fragmento encontra-se no centro urbano de Caxias, através da chuva, do vento e principalmente por pessoas que residem ou frequentam seus arredores. As espécies *Fissidens elegans* Brid. e *Fissidens goyanensis* Broth. apresentaram maior preferência pelo substrato terrícola e a espécie *Hyophrilla involuta* (Hook.) A. Jaeger teve maior preferência pelo substrato artificial, pois, além de ter sido mais abundante em números de espécimes, é a mais comum em áreas urbanas colonizando esse tipo de substrato.

Figura 4. Substratos mais representativos em número de espécimes coletados. **A:** Artificial – *Hyophrilla involuta* (Hook.); **B:** Terrícola – *Fissidens elegans* Brid.; **C:** Rupícola – *Entodontopsis leucostega* (Brid.) Buck; **D:** Corticícola – *Erpodium coronatum* (Hook. & Wilson) Mitt.



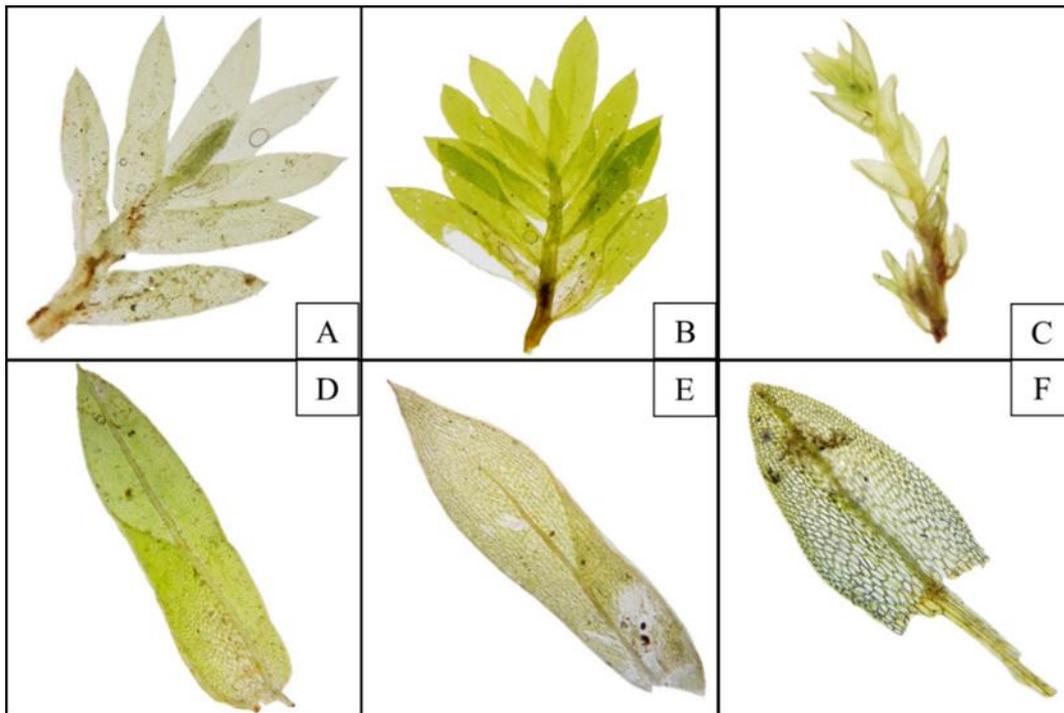
Fonte: Autor (2018).

Das espécies de musgos coletadas *Fissidens crispus* Mont., *F. lindbergii* A. Jaeger e *Splachnobryum obtusum* (Brid.) Müll. Hal., são novas ocorrências para o Maranhão. A maioria das espécies encontradas está distribuída em quase todos os estados brasileiros. Os dados encontrados neste trabalho reforçam a importância dos fragmentos de vegetação urbana, visto que este possui condições favoráveis para o desenvolvimento dessas espécies, consolidando-o como um ambiente importante na manutenção da flora de briófitas.

Tabela 1. Lista das espécies de musgos encontradas no Fragmento Vegetacional do Morro do Alecrim, Caxias/MA. Distribuição Geográfica no Brasil – AC = Acre; AL = Alagoas; AP = Amapá; AM = Amazonas; BA = Bahia; CE = Ceará; DF = Distrito Federal; ES = Espírito Santo; GO = Goiás; MA = Maranhão; MT = Mato Grosso; MS = Mato Grosso do Sul; MG = Minas Gerais; PA = Pará; PB = Paraíba; PN = Paraná; PE = Pernambuco; PI = Piauí; RJ = Rio de Janeiro; RN = Rio Grande do Norte; RS = Rio Grande do Sul; RO = Rondônia; RR = Roraima; SC = Santa Catarina; SP = São Paulo; SE = Sergipe; TO = Tocantins. s colonizados – Ar = Artificial, Co = Corticícola, Ep = Epíxila, Ru = Rupícola, Te = Terrícola, Ter = Termiteiro. * = Nova ocorrência para o estado do Maranhão.

Famílias	Espécies	Distribuição Geográfica	Subst
Bartramiaceae	<i>Philonotis uncinata</i> (Schwägr.) Brid.	AC, AM, AP, PA, RO, TO, BA, CE, PB, PE, PI, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC.	Te
Calymperaceae	<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	AC, AM, AP, RO, RR, TO, AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PN, RS, SC.	Co
Erpodiaceae	<i>Erpodium coronatum</i> (Hook. & Wilson) Mitt.	TO, BA, CE, MA, PI, PB, DF, GO, MS, MT, MG, SP.	Co
Fissidentaceae	<i>Fissidens angustifolius</i> Sull.	AC, AM, PA, RO, BA, CE, MA, PB, PE, PI, GP, RJ, SP, RS.	Ar, Te
	* <i>Fissidens crispus</i> Mont.	AM, RO, RR, TO, BA, CE, PE, DF, GO, MT, ES, MG, RJ, SP, PN, RS, SC.	Te
	<i>Fissidens elegans</i> Brid.	AC, AM, PA, RO, RR, BA, CE, MA, PB, PE, PI, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PN, RS, SC.	Ar, Te, Ter
	<i>Fissidens goyanensis</i> Broth.	AM, BA, CE, PB, PE, PI, DF, GO, MG, RJ, SP.	Ar, Ru, Te, Ter
	* <i>Fissidens lindbergii</i> A. Jaeger	BA, CE, PA, PE, DF, GO, RJ, SP.	Te
	<i>Fissidens palmatus</i> Hedw.	AC, BA, CE, MA, PE, GO, SP.	Te
	<i>Fissidens perfalcatus</i> Broth.	TO, BA, PB, PE, GO, MG, ES.	Te
	<i>Fissidens submarginatus</i> Bruch.	AC, AM, PA, RO, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, DF, GO, MT, ES, MG, RJ, SP, RS, SC.	Ar, Te
Pottiaceae	<i>Hyophilla involuta</i> (Hook.) A. Jaeger	AM, PA, RO, RR, AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PN, RS.	Ar, Ru
Splachnobryaceae	* <i>Splachnobryum obtusum</i> (Brid.) Müll. Hal.	AC, AM, AP, AL, CE, GO, MS, SP, RS.	Ar, Ru, Te
Stereophyllaceae	<i>Entodontopsis leucostega</i> (Brid.) Buck	AC, AM, PA, RO, RR, TO, BA, CE, MA, PE, DF, GO, MS, MT, MG, RJ, SP.	Co, Ep, Ru

Figura 5. Novas ocorrências para o Maranhão. A-C: Gametófitos; D-F: Filídios.



Fonte: Autor (2018).

Fissidens crispus Mont., Ann. Sci. Nat. Bot. II, 9: 57. 1838. Figura A, D.

Material examinado: BRASIL. Maranhão: Caxias, 24/III/2017, A.M. Silva, 035 (HABIT).

Domínios Fitogeográficos: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal. Encontrada colonizando o solo nas encostas do morro. Bordin (2011) citam a espécie ocorrente na maioria dos substratos como Corticícola, Epífita, Epíxila, Rupícola, Terrícola. Sharp et al. (1994) caracteriza a espécie pelos filídios crispados, com margens mais ou menos inteiras e costa percurrente.

Fissidens lindbergii A. Jaeger., Enum. Fissidente 14, 1869. Figura B, E.

Material examinado: BRASIL. Maranhão: Caxias, 02/V/2017, A.M. Silva, 088 (HABIT).

Domínios Fitogeográficos: Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica. Encontrada colonizando o solo nas encostas do morro. Reconhecida facilmente pelas células grandes, romboidais, com uma papila geralmente bem visível no centro, filídios oblongo-lanceolados, inteiramente limbados, ápice agudo com célula apical avermelhada ou amarronzada e costa até 11-18 células abaixo do ápice. No Brasil ocorre principalmente em áreas de Cerrado e Caatinga e, mais raramente na Mata Atlântica, geralmente no solo, mas podendo

ocorrer sobre rochas ou troncos de árvores, em áreas abertas (BORDIN, 2011).

Splachnobryum obtusum (Brid.) Müll. Hal., Verh. KK Zool.-Bot. Ges. Wien 19: 504. 1869. Figura C, F.

Material examinado: BRASIL. Maranhão: Caxias, 18/III/2017, A.M. Silva, 015, 029 (HABIT); Ibidem, 25/III/2017, A. M. Silva, 018, 029 (HABIT); Ibidem, 02/VI/2017, A. M. Silva, 060 (HABIT).

Domínios Fitogeográficos: Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal. Encontrada na vegetação nos arredores do fragmento, próximo ao CESC-UEMA, sobre os substratos casmófita, rupícola e principalmente em terrícola. Peralta et. al (2015) cita a espécie ocorrendo tipicamente em s rupícola e terrícola, porém sua ocorrência em casmófita é verificada por Visnadi (2016) que afirma que as atividades humanas favorecem o surgimento de diferentes locais para as briófitas, ampliando a distribuição geográfica e a ocorrência delas em diferentes tipos de substratos e ambiente.

Considerações Finais

A pesquisa realizada no fragmento vegetacional no Morro do Alecrim, identificou três novas ocorrências para o estado do Maranhão, *Fissidens crispus* Mont.; *F. lindbergii* A. Jaeger. e

Splachnobryum obtusum (Brid.) Müll. Hal., que se apresentaram com ocorrência no substrato terrícola.

O número de substratos colonizados, demonstrou que o artificial predominou devido o nível de antropização da área e da deposição de resíduos sólidos. Porém, algumas espécies de musgos apresentaram-se colonizando outros tipos de substratos. Com tudo, os resultados apresentados, deixam evidente a importância da manutenção do fragmento de vegetação dentro do perímetro urbano do município de Caxias/MA, que pode manter espécies importantes de briófitas, que ampliam o conhecimento sobre a distribuição geográfica das espécies.

Referências bibliográficas

- ALMEIDA, J. S.S.; DIAS, N. S.; GRADSTEIN, S. R.; CHURCHILL, S. P. **Manual de Briologia**. Denise Pinheiro da Costa (organizadora). Rio de Janeiro: Interciência, 2010.
- BORDIN, J. **Fissidentaceae (Bryophyta) do Brasil**. Tese de Doutorado. Instituto de Botânica. São Paulo, 350p. 2011.
- BORDIN, J. & YANO, O. Fissidentaceae (Bryophyta) do Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**. v. 22, p. 168, 2013.
- BRITO, E. S.; CONCEIÇÃO, G. M.; PERALTA, D. F. Notes on geographic distribution: Pottiaceae, *Hyophilla involuta* (Hook.) Jaeg. & Sauerb. (New occurrence in the state of Maranhão, Brazil), *Hyophilla apiculata* Fleisch (New occurrence in Brazil). **Pesquisa em Foco**, v. 17, n.2, p. 80-83, 2009.
- CÂMARA, P.E.; TEIXEIRA, R.; LIMA, J.; LIMA, J. Musgos urbanos do Recanto das Emas, Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 4, n. 7, p. 507-513, 2003.
- CONCEIÇÃO, G. M.; RUGGIERI, A. C.; MAGALHÃES, E. R. Melastomataceae da área de proteção ambiental municipal do inhamum, caxias, maranhão. **Revista de Biologia e farmácia (BioFar)**. v. 04, n. 02, 2010.
- COSTA, D. P.; LUIZI-PONZO, A. P. As briófitas do Brasil. In: FORZZA R. C. et al. **Catálogos de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, p. 62-69, 2010.
- FRAHM, J.P. **Manual of Tropical Bryology. Tropical Bryology**, v. 23, p. 1-196, 2003.
- FRAHM, J. P. Diversity, dispersal and biogeography of bryophytes (mosses). **Biodivers. Conserv.**, v. 17, p. 277–284, 2008.
- FREY, W.; KURSHNER, H. Asexual reproduction, habitat colonization and habitat maintenance in bryophytes. **Flora**, v. 206, p. 173–184, 2011.
- GLIME, J.M. Meet the Bryophytes. Chapt. 2-1. In: GLIME, J.M. **Bryophyte Ecology**. Volume 1. Physiological Ecology. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists, p. 1–16. 2017. Disponível em: <<http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>>. Acesso em: 02 abr. 2018.
- GLIME, J. M. Life Cycles: Surviving Change. Chapt. 2-2. In: GLIME, J. M. **Bryophyte Ecology**. Volume 1. Physiological Ecology. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists, p. 1–18. 2017. Disponível em: <<http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>>. Acesso em: 02 abr. 2018.
- GOFFINET, B.; BUCK, W. R.; SHAW, J. Morphology, anatomy, and classification of the Bryophyta. In: GOFFINET, B.; SHAW, B. (Org.) **Bryophyte Biology** 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press, p. 55-138, 2009.
- GRADSTEIN, S. R.; CHURCHILL, S. P.; SALAZAR-ALLEN, N. **Guide to the Bryophytes of Tropical America**. New York: Memoirs of the New York Botanical Garden, 2001.
- HELL, K.G. Briófitas talosas dos arredores da cidade de São Paulo (Brasil). **Boletim da Faculdade de Filosofia e Ciências de São Paulo**, Botânica, n. 25, p.1-190, 1969.
- KUDO, S. A.; PEREIRA, H. S.; SILVA, S. C. P. A proteção jurídica dos fragmentos florestais urbanos: um estudo da paisagem e da legislação ambiental e urbanística da cidade de Manaus. **Desenvolv. Meio Ambiente**, v. 38, p. 521-540, 2016.
- MOURA, T. S. **Associações de espécies, estrutura de comunidade e comparações metodológicas para estudo de briófitas do**

- Parque Estadual do Ibitipoca (Minas Gerais, Brasil).** Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora – MG, 2015.
- OLIVEIRA H. S. **Florística e ecologia de briófitas epífitas em fragmentos de Mata Atlântica no Estado da Bahia, Brasil.** 2013. 156 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, 2013.
- OLIVEIRA, R. R. **Musgos (Bryophyta) do Parque Nacional da Chapada das Mesas, Maranhão, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Biodiversidade, Ambiente e Saúde) – Universidade Estadual do Maranhão, Caxias – MA, 2017.
- PAIVA, L. A.; LUIZI-PONZO, A. P. **Florística e ecologia de musgos do Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora.** X Congresso de Ecologia do Brasil - São Lourenço – MG, 2011
- PAIVA, L. A. **Musgos (Bryophyta) de um Fragmento de Floresta Atlântica Urbana do Sudeste do Brasil.** Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora – MG, 2015.
- PAIVA, L.A.; SILVA, J.C.; PASSARELLA, M. A.; LUIZI-PONZO, A. P. Briófitas de um fragmento florestal urbano de Minas Gerais (Brasil). **Pesquisas Botânica**, n.67, p. 181-199, 2015.
- PERALTA, D.F.; SILVA, A.L.; CARMO, D.M.; SANTOS, E.L.D.; LIMA, J.S.; AMELIO, L.A.; SILVA, M.S.D.; PRUDÊNCIO, R.X.A. Splachnobryaceae *In: Flora do Brasil 2020 em construção.* Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/florado-brasil/FB97113>>. 2015. Acesso em: 20 Mar. 2018.
- SHARP, A. J.; CRUM, H. A.; ECKEL, P. M. **The moss flora of Mexico.** Mem. New York Bot. Gard. v. 69 (in 2 parts), 1994.
- SCHOFIELD, W.B. **Introduction to Bryology.** Macmillan Publishing Company, New York, p. 430, 1985.
- SORIA, A., RON, M.E. **Aportaciones al conocimiento de la brioflora urbana española.** Cryptogamie, Bryologie et Lichénologie v. 16, p. 285-299, 1995.
- SOUSA, S. M.; SILVA, A. G.; SANTOS, A. R.; GONÇALVES, W.; MENDONÇA, A. R. Análise dos fragmentos florestais urbanos da cidade de Vitória – ES. **Soc. Bras. de Arborização Urbana.** Piracicaba – SP, v.8, n.1, p.112-124, 2013.
- VIEIRA, H. C. A.; OLIVEIRA, R.R.; SILVA, M. L.; SILVA, D. L. S.; CONCEIÇÃO, G. M.; OLIVEIRA, H. C. Briófitas de ocorrências em São João do Sóter, Maranhão, Brasil. **Acta Brasiliensis**, v. 2, n.1, p. 8-12, 2017.
- VISNADI, S.R.; MONTEIRO, R. Briófitas da cidade de Rio Claro, estado de São Paulo, Brasil. **Hoehnea**, v. 1, n. 17, p. 71-84, 1990.
- VISNADI, S.R.; VITAL, D.M. Bryophytes from greenhouses of the Institute of Botany, São Paulo, Brazil. **Lindbergia**, n. 22, p. 44-46, 1997.
- VISNADI, S. R. Parque Estadual das Fontes do Ipiranga: unidade de conservação importante para a proteção da brioflora da Mata Atlântica na cidade de São Paulo, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi.** Ciências Naturais, v. 3, n. 10, p. 437-469, 2016.
- VITAL, D.M.; BONONI, V.L.R. Briófitas sobre tumbas em cemitérios da região metropolitana de São Paulo, SP. **Hoehnea**, v. 2, n. 33, p. 143-145, 2006.
- YANO, O.; JUÇARA, B.; PERALTA, D. F. Briófitas dos estados do Ceará, Maranhão, Paraíba, Piauí e Rio Grande do Norte (Brasil). **Hoehnea**, v. 3, n. 36, p. 387-415, 2009.
- YANO, O.; PERALTA, D. F. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Briófitas (Anthocerotophyta, Bryophyta e Marchantiophyta). **Boletim de Botânica.** Universidade de São Paulo, v. 29, p. 135-211, 2011.
- ZARTMAN, C. Habitat Fragmentation Impacts on Epiphyllous Bryophyte Communities in Central Amazonia. **Ecology**, v. 4, n. 84, p. 949-954, 2003.

Artigo **recebido** em 19 de maio de 2018.

Avaliado em 29 de maio de 2018.

Aceito em 30 de maio de 2018.

Publicado em 20 de junho de 2018.

O Cinema como ferramenta de desenvolvimento do senso crítico em acadêmicos de jornalismo: Relato de experiência sobre o Cineclube de Macapá – AP, Brasil

Marinalva Paes Santana  ^{1*}

¹Jornalista, Faculdade Estácio/SEAMA. Macapá-AP Brasil. E-mail: agendacult@hotmail.com *Autor para correspondência

RESUMO. Diante da realidade atual do ensino superior, é importante que os docentes se preocupem em trazer para seus alunos, em linguagem acessível, o uso de recursos midiáticos como instrumentos que os instiguem a pensar o mundo como cidadãos ativos e transformadores da sociedade em que vivem. Neste contexto, este trabalho se resume a uma revisão de literatura, cujo propósito é mostrar a linguagem do cinema como uma importante ferramenta no desenvolvimento do senso crítico em acadêmicos de jornalismo. Sendo apresentado juntamente com esta revisão literária, observações e percepções da autora baseadas em experiências obtidas no cineclube Clube de Cinema, na cidade de Macapá.

Palavras chave: cinema e educação, mídias, senso crítico, jornalismo, cineclubes

Cinema as a tool for the development of critical sense in academics of journalism: experience report about the Cineclube of Macapá - AP

ABSTRACT. Faced with the current reality of higher education, it is important that teachers are concerned to bring to their students, in accessible language, the use of media resources as tools that incite them into thinking the world as active and transforming citizens of the society in which they live. In this context, this work resumes a literature review, whose purpose is to show the language of cinema as an important tool in the development of critical sense in academic journalism. With this literary review, the author's observations and perceptions are presented based on the experiences obtained at Cineclube - Club of Cinema, in the city of Macapá.

Keywords: cinema and education, media, critical sense, journalism, cineclubes

Introdução

Com o advento das novas tecnologias de comunicação, como a internet, notebooks, datashows, tablets, celulares, wi-fi e mídias digitais e sociais, a conduta e as metodologias adotadas pelos professores passou e vem passando por profundas transformações que modificaram quase que por completo a maneira destes profissionais atuarem em sala de aula, tornando a educação uma via de mão dupla e não linear como nos padrões adotados até o fim do século XX e início do século XXI, quando o professor comandava a sala e era o único transmissor e

formador de conhecimento (FIORENTINI; CARNEIRO, 2001, p. 16).

As tecnologias midiáticas num contexto geral, influenciam no modo de pensar, sentir, agir e relacionar-se socialmente, conseqüentemente, gerando uma nova cultura e modelo de sociedade (FIORENTINI; CARNEIRO, 2001, p. 16), tornando possível ao professor que evoluiu seu modo de pensar e de se comunicar com o auxílio dos recursos midiáticos, a obtenção de grande êxito no desenvolvimento cultural de seus alunos a partir da construção de diferentes significados para discursos já vistos (contextualização no tempo e no espaço (RAVANELLO, 2013) em função da orientação do professor com relação à

temática trabalhada em sala de aula, assim como , pela correlação que o espectador faz do que é assistido, com situações e experiências por ele vivenciadas (AQUINO et al., 2015).

O professor que utiliza do Cinema como ferramenta para a construção do senso crítico de seus alunos, além de alimentar seu próprio senso crítico, a partir da observação de aspectos históricos, sociológicos e perfis psicológicos apresentados nos filmes utilizados em sala de aula (AQUINO et al., 2015) desenvolve de forma lúdica o aprendizado da leitura e interpretação de imagens, mudando o status de seu público de passivo para espectador crítico (CARMO, 2003).

Entretanto, a partir da ciência de que o Cinema possui grande influência na produção dos saberes, identidades, crenças e visões de mundo de um extenso contingente de atores sociais (DUARTE, 2002, p. 19) e que possui capacidade de modificar violentamente o conjunto de crenças, valores e significados que o homem compartilha com seu grupo (COSTA, 2007, p. 282), o professor deve se preparar para fazer do imaginário comum que o cinema desperta nos espectadores, a base para as discussões e debates produtivos em sala de aula, a fim de não ditar padrões e estereótipos que possam interferir de maneira negativa no desenvolvimento cognitivo de seus alunos (COSTA, 2007; CARMO, 2003).

Este artigo busca demonstrar o Cinema em sala de aula como ferramenta de amplas possibilidades na construção do aprendizado e do senso crítico, em acadêmicos de jornalismo.

Através de um estudo teórico sobre Cinema em Sala de Aula e da vivência experiência no cineclube Clube de Cinema, na Cidade de Macapá, no estado do Amapá, a autora defende a ideia do filme nas aulas dos cursos de jornalismo, como um multiplicador de mentes pensantes, opinativas e livres de preconceitos.

Caracterização do Cineclube

O cineclube Clube de Cinema, funciona em Macapá desde maio do ano de 2010, e surgiu da parceria entre o FIM (Festival Imagem-Movimento) e o Sesc Amapá. Organizado e dirigido por voluntários daquele Festival de Cinema.

O cineclube, é o único em Macapá, que continuou com suas atividades de exibição e

discussões sobre Cinema, ininterruptamente, até os dias atuais. Nas palavras da Jornalista Amapaense, Alcinéa Cavalcante, em seu site jornalístico (www.alcinea.com), o cineclube é um espaço de “cinema de qualidade e gratuito, onde é possível refletir e debater sobre diferenciados temas”. E é por esse viés de discussão reflexiva que o Cinema se torna uma ferramenta de construção do conhecimento e desenvolvimento do olhar crítico sobre as questões abordadas na obra cinematográfica.

A primeira sessão do cineclube aconteceu na Sala de Cinema Charles Chaplin, no Sesc Amapá, um dos parceiros, naquela ocasião. Poucos meses depois, o cineclube passaria suas atividades para o auditório do Museu da Imagem e do Som do Amapá (MIS AP), - que funcionava, na época, no âmbito do Teatro das Bacabeiras, área central de Macapá -, onde ficou por 3 anos. Depois, com as mudanças políticas no cenário amapaense, a coordenação do cineclube sentiu a necessidade de se mudar do espaço cedido pelo Museu, para um espaço próprio. Foi assim que o cineclube passou a funcionar no Espaço Caos Arte e Cultura, onde continua funcionando até os dias atuais.

Resumidamente, a dinâmica das exibições acontece com uma breve contextualização dos filmes, pela equipe de coordenação do cineclube, como forma de estimular a visão crítica e o debate sobre o filme, entre mediadores e o público que prestigia as mostras. Em sessões especiais, são convidados cineastas, fotógrafos de cinema, roteiristas e diretores para comentarem suas obras cinematográficas. Uma das sessões, por exemplo, contou com a presença do cineasta pernambucano Camilo Cavalcante que exibiu parte de sua filmografia e respondeu questões formuladas pelos presentes. “Esse é um dos papéis desempenhados por um cineclube: além de difundir os produtos audiovisuais, o movimento cineclubista busca também aproximar os realizadores independentes, de seu público”, explicou Alexandre Brito, da equipe de coordenação do Clube de Cinema.

Nos primeiros anos, as sessões do cineclube aconteciam quinzenalmente, atualmente, uma vez ao mês. Sempre com filmes que trazem uma abordagem crítica ou reflexiva, com o intuito de provocar discussões e debates que venham despertar o público espectador para as questões humanas, éticas e sociais, construindo visões de mundo mais amplas e enriquecedoras.

Enquanto observadores do comportamento do público, fiel às exibições de filmes no cineclube Clube de Cinema, percebeu-se que nas primeiras visitas, o espectador permanecia inerte, comportando-se como mero público passivo, não se atrevia a comentar, quando chegava o momento de exposição das impressões sobre o filme em questão. À medida em que esse espectador mantinha uma assiduidade aos encontros cineclubistas, e atentava para as discussões, pós exibição, era possível que já fizesse alguns comentários, que demonstravam uma transformação no seu modo de ver o filme. Ele passava de consumidor de imagens, a leitor das imagens cinematográficas. E com o tempo, esses comentários tomavam um corpo crítico, em tom reflexivo, ao fazer uma comparação com acontecimentos da sua própria realidade social.

Conceito de Cineclube

Desde sua origem, no início do século XX, os cineclubes já serviam ao propósito da educação através do Cinema, possibilitando ao espectador um olhar crítico diante das obras cinematográficas. Passou por transformações, mas sem perder a essência de ser um espaço de discussões e debates intelectuais e também de fomentação da produção de cinema independente e questionador. Sendo assim, um instrumento de alto potencial didático para uso em sala de aula, principalmente para o curso de jornalismo. De acordo com Felipe Macedo, do site Observatório Cineclubista,

“Os cineclubes surgiram nitidamente em resposta a necessidades que o cinema comercial não atendia, num momento histórico preciso. Assumiram diferentes práticas conforme o desenvolvimento das sociedades em que se instalaram. Mas assumiram uma forma de organização institucional única que os distingue de qualquer outra.” (MACEDO, 2017), neste sentido, seguem três características, sem as quais não seria possível a existência de um cineclube, são elas:

- O cineclube não tem fins lucrativos.
- O cineclube tem uma estrutura democrática.
- O cineclube tem um compromisso cultural ou ético.

Origem do cinema

O Cinema surgiu no final do século XIX, em 1895, na França e seus precursores foram os irmãos Louis e Auguste Lumière, a partir do advento de outra invenção, a fotografia, criada por Louis-Jacques Daguerre e Joseph Nicéphore Niepce, e desde então, com o avanço tecnológico, vem reproduzindo no imaginário dos espectadores, fatos, personalidades, fenômenos, ideologias e outros fatores que influenciam na percepção de mundo daqueles que se expõem às obras cinematográficas, sendo esta, uma arte que não se compromete em ilustrar ou reproduzir a realidade, mas propõe-se a auxiliar o espectador na construção de sua própria realidade, baseada na linguagem utilizada pelo material exibido(COELHO; VIANA, 2011).

Sendo a linguagem cinematográfica, muito rica, pois possibilita por meio da associação entre música, discurso e drama, expressar de forma criativa diversas mensagens, tocando o inconsciente do público que assiste, “embaralhando as fronteiras do que entendemos por realidade e ficção”, exigindo do espectador, uma tomada de decisão para posicionar-se não mais como consumidor passivo de cinema, mas ativo, fazendo parte do processo de construção do senso crítico. (SILVA; DAVI, 2012).

Não se pode falar de Cinema em sala em aula no curso de jornalismo, sem falar de ética no jornalismo. Para este assunto, um filme que rende intensas discussões é O Abutre (2014), dirigido por Dan Gilroy. No filme, o personagem Bloom (Jake Gyllenhaal) é um jovem ambicioso e obstinado que descobre uma forma pouco louvável de ganhar fama e dinheiro no mundo do jornalismo sensacionalista. Um filme tenso, psicológico que ultrapassa as barreiras da ética, em função do comércio da notícia. Uma opção verdadeiramente válida em sala de aula, para o debate sobre a ética jornalística e a mercantilização da notícia.

Por um outro viés sensacionalista, o filme O Quarto Poder (1997), dirigido por Costa-Gavras e protagonizado por Dustin Hoffman e John Travolta, “traz, em narrativa linear, um aspecto particular das encenações do jornalismo no cinema, tratando de conflitos e contradições que envolvem o jornalismo televisivo como espetáculo, e, implicitamente, indica tudo o que um jornalista não deveria ser (BATISTA;

QUEIROZ, 2017).” No filme, Sam Baily (John Travolta), ex segurança de um museu, demitido recentemente, sente-se injustiçado e de posse de uma arma de fogo, faz vários reféns dentro da instituição. O repórter Brackett (Dustin Hoffman). Vê nessa situação, a sua chance de retomar sua carreira de sucesso no jornalismo, e a história acaba sendo totalmente manipulada pela imprensa.

Este é um filme necessário a ser exibido aos futuros jornalistas, pelo seu conteúdo real no âmbito do poder midiático.

Os filmes trazem intrinsecamente, essa característica de provocar a análise e a reflexão em seus espectadores. Podem ser utilizados para construção de conhecimento nas mais variadas áreas do saber. E quando se fala em saberes, um dos pontos que mais geram comentários depois que se assiste a uma obra cinematográfica, são os comportamentos e os perfis psicológicos que se cria para cada personagem da trama. Por este viés, é possível que o professor de psicologia, por exemplo, possa se utilizar desses contextos para explicar em sala de aula, as aplicações das linhas e abordagens possíveis para a terapia a cada paciente. Nesta linha de filmes psicológicos, há um número estupendo de filmes que podem ser utilizados para fins pedagógicos. Um exemplo fantástico de filme nesta área, entre tantos outros, é o filme Réquiem para um Sonho (Darren Aronofsky, 2002), cujos personagens principais são Jared Leto, Ellen Burstyn, Jennifer Connelly. Réquiem para um Sonho, é um filme que, inicialmente pode parecer contar a história de pessoas normais. Mas não se engane. No decorrer da trama, algo as envolve tão drasticamente que o filme toma um rumo tenso e até desesperador, que incomoda e afeta o seu público, de tal modo que depois de assisti-lo, com certeza, seus espectadores ficarão impregnados pelas impressões e dramas vividos pelas personagens. Este é apenas um exemplo de filme nessa área, muitos outros, além de psicológicos, ganham um tom de denúncia, que cabe a discussão para as aulas do curso de jornalismo, como o filme brasileiro Bicho de Sete Cabeças (2000), dirigido por Laís Bodanzky e com roteiro de Luiz Bolognesi baseado no livro autobiográfico de Austregésilo Carrano Bueno. O filme que revelou o ator Rodrigo Santoro para o mundo, é chocante e às vezes cruel, contando o drama vivido pelo Jovem Neto (Rodrigo Santoro), que por ignorância da família, é internado contra a sua

vontade em um hospital psiquiátrico. O filme pode ser utilizado nas aulas do curso de jornalismo no sentido de aguçar o senso jornalístico para as reportagens ou documentários voltados para a denúncia de fatos que ferem os direitos humanos e a sociedade como um todo.

Caracterização do cinema como ferramenta de ensino

O cinema altera a percepção humana da realidade em função de múltiplos olhares e entendimentos decorrentes do que o filme evoca emocionalmente, da informação implícita que transmite, das experiências do espectador que, consciente ou inconscientemente, são ativadas (SILVA; DAVI, 2012)

Diante disso, o professor pode utilizar o cinema como ferramenta em sala de aula com o intuito de ativar a criatividade e competências necessárias para a decodificação de imagens, mensagens ideológicas, contextualizar o material da disciplina que trabalha, induzir a auto reflexão de posturas etnocêntricas, e preconceituosas, despertar o senso crítico e reforçar positivamente o aprendizado de seus alunos (COELHO; VIANA, 2011; SILVA; DAVI, 2012).

Ressaltando que inicialmente as obras cinematográficas não possuem cunho pedagógico (SILVA; DAVI 2012), o professor fica com a tarefa de transformar essa premissa, uma vez que a cultura contemporânea, extremamente visual, estimulada por histórias em quadrinhos, videogames, vídeos, telenovelas, cinema e recursos digitais, está impregnada de saberes, sendo “inúmeras e desconhecidas todas as possíveis formas de uso de filmes em sala de aula” (COELHO; VIANA, 2011).

Na visão de Alencar,

O cinema possibilita o encontro entre pessoas, amplia o mundo de cada um, mostra na tela o que é familiar e o que é desconhecido e estimula o aprender. Penso que o cinema aguça a percepção a torna mais ágil o raciocínio na medida em que, para entendermos o conteúdo de um filme, precisamos concatenar todos os recursos da linguagem fílmica utilizados no desenrolar do espetáculo e que evoluem com rapidez (ALENCAR, 2007, p. 137).

Como é possível perceber, o Cinema é uma ferramenta de amplas possibilidades para o uso em sala de aula. O professor, inclusive, pode fazer uma análise de perfil de seus alunos, durante a exibição ou debate de um filme, observando suas falas e comportamentos com relação aos assuntos abordados (COELHO; VIANA, 2011).

Vantagens do uso do cinema como ferramenta didática

O Cinema como recurso lúdico de ensino possibilita ao professor um fortalecimento do vínculo aluno-professor, diminuindo a distância entre ambos, favorecendo a descoberta de novas formas de transmissão de conteúdo e percepção do perfil do aluno, facilitando esse contato, num contexto geral, fortalecendo os processos de desenvolvimento do pensamento com ênfase no processo ensino/aprendizagem. Considerando o fato dos filmes causarem no espectador, sensações, percepções e representações diversas, isso torna as aulas extremamente dinâmicas e um diferencial no cotidiano de ensino (COELHO; VIANA, 2011), aumentando a interação aluno-professor e conduzindo a classe na produção de suas próprias interpretações com relação ao filme e a disciplina estudada (SILVA; DAVI, 2012).

Limitação do cinema como ferramenta de ensino

Para a apresentação de filmes nas escolas/faculdades, recursos tecnológicos mínimos como projetores, televisores, entre outros equipamentos, em boas condições de uso devem ser disponibilizados pela instituição de ensino para que o docente os utilize, sendo responsabilidade do professor, sempre testar a qualidade dos equipamentos que vai precisar para as apresentações em sala de aula (SILVA; DAVI, 2012).

A disponibilidade dos filmes em locadora, internet e acervos institucionais deve ser buscado pelo professor com antecedência, uma vez que ele pode ter em mente um filme de grande potencial agregador no aprendizado de seus alunos, mas não o encontrar disponível para a exibição (SILVA; DAVI, 2012).

Outro fator limitante do uso do Cinema como recurso didático é a sobrecarga de trabalho do professor, que precisa de tempo para analisar aquilo que pode ser proveitoso, daquilo que não é, dentro da obra cinematográfica que pretende apresentar em sala. Sendo que o maior desafio do uso do filme como recurso de ensino, imposto ao professor, não é a adequação quanto à faixa etária, gênero, linguagem ou velocidade, e sim, a forma com a qual o aluno se identifique com a obra e lhe atribua significância.

Crítérios de planejamento para uma utilização satisfatória do cinema como ferramenta de ensino

O professor que pretende utilizar o Cinema como ferramenta de ensino precisa dispor de tempo para analisar os filmes que exibirá em sala de aula, devendo possuir a habilidade de leitura de imagens estáticas e em movimento, assim como também, ter competência no ensino da semiótica de conteúdos presentes em filmes, caso contrário, os filmes serão utilizados como “vídeo enrolação” e não contribuirão em nada com o aprendizado em sala de aula (SILVA; DAVI, 2012).

Também se faz necessário considerar no planejamento do professor, as “possibilidades técnicas e de organização na mostra de um filme para a classe; articulação com o currículo e/ou conteúdo discutido, com as habilidades desejadas e os conceitos discutidos” em sala de aula (SILVA; DAVI, 2012). Sendo aconselhável que o professor que tenha a intenção de usar o Cinema como ferramenta de ensino, escolha filmes com temas que tornem os alunos analistas das obras exibidas (SILVA; DAVI, 2012).

Os filmes apresentados devem ter conexão com o conteúdo curricular e o docente deve encontrar meios de agregar sua experiência profissional em esforços para reformular e aperfeiçoar sua prática, retirando dos filmes, reflexões que instiguem os alunos a raciocinarem profundamente a partir da clarificação e da explicitação das informações contidas num cenário ou modo de agir dos personagens, cabendo ao professor direcionar a ligação entre filme e conhecimento. (COELHO; VIANA, 2011).

Sugestão para o uso do cinema como ferramenta de ensino

Devido às infinitas possibilidades que o Cinema propicia ao docente, pode vir a ser de grande valia que as escolas/faculdades ofereçam aos professores minicursos que trabalhem sob uma visão pedagógica, a instrumentalização da linguagem cinematográfica como ferramenta de ensino, tornando o professor ciente de que apesar de o Cinema favorecer o aprendizado, também gera interpretações subjetivas baseadas em argumentos do senso comum, decorrente da visão singular de cada espectador, sendo de responsabilidade do professor conduzir a análise do filme de forma a minimizar “achismos” (SILVA; DAVI, 2012).

O professor, após ter planejado sua aula e selecionado o que é proveitoso nos filmes para o seu exercício profissional, pode atuar como mediador de debates e discussões entre os próprios alunos, além de poder contextualizar de forma expositiva o conteúdo de suas disciplinas (COELHO; VIANA, 2011).

Depois das sessões, o professor pode provocar a análise e reflexão dos alunos por meio de relatórios, resenhas e apresentações das impressões das narrativas fílmicas, estimulando a classe a buscar ativamente uma relação entre os assuntos trabalhados em sala de aula, com o conteúdo dos filmes exibidos.

Não há dúvidas de que o Cinema representa para os meios acadêmicos uma poderosa e versátil ferramenta para a contextualização e formação de imagens e processos mentais que favorecem a compreensão e internalização dos mais diversos conceitos estudados em diferentes ciências, independentemente da natureza do estudo.

Fora demonstrado em um dos tópicos anteriores, as limitações, possibilidades e vantagens da utilização do Cinema em sala de aula, porém, como a finalidade deste artigo é apontar para o Cinema como instrumento de consolidação do ensino de jornalismo, aspectos finalísticos sobre o que se deseja ensinar e sobre o papel do jornalista na sociedade, devem ser analisados.

Aristóteles, em sua obra “Política” apresenta a humanidade o conceito de causa final, alegando que as finalidades últimas da vida

humana são o prazer, o poder e a razão, na qual a finalidade da ciência política é estudar o bem humano na política, com o intuito de assegurar a eudaimonia da pólis (felicidade do povo) e garantir meios para que a pólis alcance o seu mais perfeito estado, ou seja, sua causa final que abastece a existência humana de sentido (Aristóteles 2001, pag. 33).

Em analogia ao proposto por Aristóteles em Política, acerca da causa final, são propostos os seguintes questionamentos: qual a função do jornalista para a sociedade? Para que utilizar filmes no processo de formação do jornalista? Quais conhecimentos os filmes podem transmitir e que são essenciais para que o profissional de jornalismo se torne apto a desenvolver suas atribuições, que justificam sua existência?

Como se pode notar, as respostas para os questionamentos acima, são tautológicas, pois possuem como cerne a junção do jornalista e seu papel social que é trabalhar em prol da sociedade, investigando, avaliando a confiabilidade das informações de valor social e comunicando à sociedade de forma ética e imparcial. Na qual, no contexto trabalhado, é possível observar o potencial do Cinema como ferramenta de ensino, visto que grande fonte do jornalismo é o cotidiano, onde o jornalista, por meio da linguagem, formula e apresenta uma realidade possível de ser interpretada pelo público e subjetivamente dotada de sentido e forma coerentes, concedendo à sociedade uma realidade da vida cotidiana provida de ordem (BARROS, et al. 2001).

Segundo BARROS, et al. (2001), da feita que uma particular definição de realidade construída pelo jornalista se liga a um interesse concreto de poder, esta realidade se torna uma ideologia que de acordo com Chauí (a-1995), asseguram o poder das classes/castas dominantes que exploram as demais classes por meio de explicações, ideias e representações que são difundidas no meio social pelas classes dominantes, escondendo do público a real relação de exploração econômica e dominação política, fazendo com que pareçam verdadeiras e justas.

Desta forma, as definições de realidade produzidas pelos jornalistas satisfazem a necessidade das massas por informação, mas também catalisam a legitimação de ideologias.

Neste âmbito, considerando a principal característica do jornalista em seu exercício profissional que é ser imparcial na construção da notícia que informará a sociedade sobre seu estado em um dado momento, suas transformações, organização social, eventos sociais, políticos, econômicos, etc., é possível observar uma das oportunidades que o Cinema proporciona no ensino do jornalismo e no desenvolvimento do senso crítico e de observância da ética em seus amplos aspectos.

Ética, o ser ético e para que ser ético

Etimologicamente, a palavra ética é de origem grega e possui duas possíveis raízes; a primeira, êthos (ἦθος), escrita com ἦ (eta), e a letra e, em grafia minúscula, que significa caráter, enquanto a segunda origem, ethos (θος), escrita com épsilon, e a letra E, em grafia maiúscula apresenta o sentido de hábito e costume, conjunto de valores e de hábitos consagrados pela tradição cultural de um povo (CFF, 2017 apud ZUBIOLI, 2004).

Como campo de estudo, a ética se estende para muito além de seu significado etimológico, assumindo um caráter epistemológico e axiológico, em função de se tratar de um estudo sobre a própria natureza humana, sendo importante considerar dentro deste âmbito o que pensadores como Heródoto e Pitágoras (484-424 a.C) analisaram em suas inúmeras viagens a partir da observação de que as crenças e comportamentos de diferentes povos se manifestavam de formas diferentes e repleta dos mais distintos significados, instituindo-se assim um parâmetro muito importante dentro do pensamento ético - O Relativismo Cultural - que propõe o seguinte questionamento: Se diferentes pessoas acreditam em coisas diferentes das que acreditamos, como sabemos que nossas crenças estão corretas e como se pode ter certeza de que qualquer crença é verdadeira? (ROBINSON; GROVES, 2012).

Uma análise dos clássicos do conteúdo ético da filosofia ocidental, assim como da filosofia da idade média, moderna, pós moderna e contemporânea demonstra que a relatividade em relação a validade dos valores da conduta humana e do viver em sociedade não se restringe unicamente a características demográficas, mas

também ao contexto tempo-espaço nas quais as condições ambientais, políticas, econômicas e sociais se modificam e transformam as condições de vida humana, resultando em modificação de discursos já existentes ou mesmo a criação de novos discursos e conhecimentos que atribuam sentido e coesão à existência do ser humano em sociedade (ROBINSON; GROVES, 2012).

Platão (427-347 a.C.), discípulo de Sócrates, por meio de seus inúmeros trabalhos, incentivou gerações posteriores de filósofos a analisarem criticamente tipos especiais de conhecimentos místicos ou ideias, que estariam escondidas sob a superfície, sob a aparência do cotidiano. Sendo muito comum dentro do estudo da ética, da metafísica e epistemologia e aplicação do mito da caverna, na qual demonstra que somos “prisioneiros”, ensinados desde que nascemos a acreditar que os fenômenos e as experiências do dia a dia são tudo o que existe. Porém seu sistema filosófico é fechado e se aceita plenamente, constitui um perigoso incentivo ao desenvolvimento de uma utopia dominada por uma elite autoritária e “superior” (ROBINSON; GROVES, 2012).

Aristóteles (384-322 a.C.), por sua vez, exemplifica em seus trabalhos que, para o ser humano ser ético, a moderação se faz necessária para que este não viva socialmente em desarmonia. Sendo entretanto a ética aristotélica mais dirigida à própria realização do que o que se entende sobre moral, no sentido de código de conduta. Para Aristóteles, assumir responsabilidades é importante e ser ético inclui não só saber o que é certo, mas acima de tudo escolher fazer o que é certo, aceitando, concomitantemente, a responsabilidade por suas ações voluntárias que envolvem outros indivíduos (ROBINSON; GROVES, 2012).

A ética, dentro de um contexto filosófico ocidental, também sofreu influência do pensamento estoico, cético e cínico, nas quais os estoicos acreditam que o universo é racional, apesar de a vida humana, social e política ser má e cruel, sendo necessário a recusa da vaidade e orgulho, assim como tomar cuidado com o apego sentimental, que distorce a percepção e clareza de julgamento; os céticos e cínicos por sua vez acreditam que ser sábio é não acreditar que possua caráter dogmático, contribuindo tais linhas de pensamento com o desenvolvimento de muitos sistemas filosóficos, jurídicos e éticos, inclusive

da contemporaneidade (ROBINSON; GROVES, 2012).

O pensamento da Grécia Antiga, sem sombra de dúvida, influenciou vigorosamente a lógica e processos de pensamento da humanidade, tanto que influencia inclusive nos dias atuais. Entretanto, para o escopo deste trabalho, a extensão desta influência se limitará a demonstrar como a filosofia ocidental afetou a concepção de ética no tempo-espaço e favorecer a identificação de resquícios de tal influência na contemporaneidade (ROBINSON; GROVES, 2012).

Na idade moderna, os principais nomes que contribuíram para um novo olhar sobre os valores humanos foram Hume, Kant, Bentham, Mill e Sartre.

David Hume (1711-1776), afirmava que é impossível comprovar crenças ou convicções morais, pois o conceito de maldade é algo que não se pode ver, sendo as qualidades negativas como mau, atribuídas às pessoas em função de sentimentos subjetivos, como “não gosto de fulano”, que são frutos de experiências passadas de caráter casual. Devendo os seres humanos frente a casualidade fenomênica do mundo em que vive, sempre contarem com seus sentimentos naturais de compaixão e respeito por todas as tradições sociais para serem felizes (ROBINSON; GROVES, 2012).

Immanuel Kant (1724-1804) em seu livro a crítica da razão pura, demonstra que a mente humana é ativa, e não um recipiente inerte que recebe informações passivamente, sendo o mundo como conhecemos construído de forma que faça sentindo a partir de nossas experiências passadas e dos conhecimentos a priori. Divergindo seu pensamento de Hume por afirmar que o mundo não é casual, mas sim que somos condicionados a acreditar em casualidade. Kant também reporta em seu trabalho a existência de dois mundos que constituem objetos de estudo das ciências humanas: o mundo fenomênico (mundo onde ocorrem os fenômenos e os observamos tais como eles parecem ser) que é parecido com o mundo noumênico (mundo onde os fatos ocorrem tais eles são), sendo o segundo não condicionado ao tempo e espaço e possível somente a Deus) (ROBINSON; GROVES, 2012).

Acerca do mundo fenomênico e noumênico, Kant questiona se é possível viver no mundo fenomênico e ainda assim confiar na existência do mundo noumênico. A partir deste questionamento, considerando a categorização da existência dos fenômenos, dos valores e Deus, Kant propunha por meio de um método denominado imperativo categórico, que diferente dos objetos materiais, o ser humano é capaz de fugir do mundo da casualidade, porém, para isso precisa escolher, motivado pela própria vontade de um ser moral, no qual “poder implica dever”. Ou seja, ser uma pessoa moral significa não fazer o que vem dos desejos (impulsos), devendo-se lutar contra nossas inclinações e maus desejos (ROBINSON; GROVES, 2012).

No campo da existência, Sartre (1905-1980) alega que “estamos condenados a sermos livres e precisamos decidir sozinhos quem somos”, distinguindo as pessoas entre as de má-fé, que tentam escapar de sua liberdade o tempo todo e de todas as formas assumindo um papel social e conseqüentemente distorcem sua verdade e se transformam em coisas (ainda assim confirmando sua liberdade pela coisificação segundo Karl Marx (LEFEBVRE, 1991); e as pessoas autênticas (termo proposto por Heidegger para descrever as pessoas ativas na busca do ser). Em um contexto geral, a principal contribuição de Sartre para o estudo da ética é a elucidação, ou melhor, verbalização de que todos existem de uma determinada forma em função de escolhas que são individuais e que traz consigo a responsabilidade sobre a forma como se é percebido socialmente e moralmente, podendo a ética neste caso ser interpretada como uma escolha que possui intrinsecamente em si uma responsabilidade (ROBINSON; GROVES, 2012).

Contemporaneamente, de acordo com Medeiros (2002) apud Chauí (1995), a ética pode ser compreendida como uma “[...] filosofia moral, isto é, uma reflexão que discuta, problematize e interprete o significado dos valores morais” (p.339). Aqui deparamo-nos com outro ponto a ser compreendido: a moral. Segundo a mesma autora, moral consiste nos “[...] valores concernentes ao bem e ao mal, ao permitido e ao proibido, e à conduta correta, válidos para todos” (p. 339). Referindo-se à moral a normatividade nativa de cada sociedade, abrangendo os seus costumes, normas e regras que permeiam o cotidiano e que visam a regular as relações entre os sujeitos. A ética é a reflexão crítica sobre a moral, ou seja,

pensar naquilo que se faz, repensar os costumes, normas e regras vigentes na sociedade.

Quando se lê sobre ética, desde Platão, Aristóteles entre outros, filósofos e pensadores da antiguidade até os dias atuais, e ao se trazer esse pensamento conceitual a ser aplicado ao jornalismo, nota-se que a moral acompanha-se da ética, ou vice-versa, não demonstrando absolutamente, estes valores, ligados ao profissionalismo, mas à pessoa, o que em relação ao jornalismo, pode provocar os seguintes questionamentos: é possível aprender a ser ético, ou a ética é inata?

Trazer o Cinema para a sala de aula, especificamente para as aulas de Ética Jornalística, é possível para facilitar o entendimento das aplicações do Código de Ética do Jornalista Brasileiro, contemplando todos os seus Artigos.

Ressaltamos aqui, um desses artigos, que pode ser utilizado em sala de aula, e exemplificado por meio da exibição de filmes

Capítulo II - Da conduta profissional do jornalista

Art. 6º É dever do jornalista:

I - opor-se ao arbítrio, ao autoritarismo e à opressão, bem como defender os princípios expressos na Declaração Universal dos Direitos Humanos;

II - divulgar os fatos e as informações de interesse público;

III - lutar pela liberdade de pensamento e de expressão;

IV - defender o livre exercício da profissão;

V - valorizar, honrar e dignificar a profissão;

VI - não colocar em risco a integridade das fontes e dos profissionais com quem trabalha;

VII - combater e denunciar todas as formas de corrupção, em especial quando exercidas com o objetivo de controlar a informação;

VIII - respeitar o direito à intimidade, à privacidade, à honra e à imagem do cidadão;

IX - respeitar o direito autoral e intelectual do jornalista em todas as suas formas;

X - defender os princípios constitucionais e legais, base do estado democrático de direito;

XI - defender os direitos do cidadão, contribuindo para a promoção das garantias individuais e coletivas, em especial as das crianças, dos adolescentes, das mulheres, dos idosos, dos negros e das minorias;

XII - respeitar as entidades representativas e democráticas da categoria;

XIII - denunciar as práticas de assédio moral no trabalho às autoridades e, quando for o caso, à comissão de ética competente;

XIV - combater a prática de perseguição ou discriminação por motivos sociais, econômicos, políticos, religiosos, de gênero, raciais, de orientação sexual, condição física ou mental, ou de qualquer outra natureza.

Considerações finais

Diante do estudo realizado através de inúmeras leituras e escrita para a composição deste trabalho, conclui-se que o Cinema se propõe, além de outras coisas, a servir como ferramenta pedagógica no curso de jornalismo, servindo ao propósito de treinar o olhar e os demais sentidos dos acadêmicos, para a percepção dos valores, mudanças, perfis e comportamentos sociais e éticos, dentro e fora da profissão de jornalista.

Sendo que, para este último, o senso de observação e a capacidade da leitura da imagem, conta a favor do sensibilidade e percepção dos mais variados ângulos de um mesmo fato. Todas essas capacidades possibilitam o entendimento da comunicação, inclusive a comunicação não verbal, que além de permitir explorar a semiótica implícita nas interações entre os personagens no decorrer das exibições fílmicas, possibilita o exercício da crítica e da reflexão sobre a ética em seus inúmeros aspectos.

O Cinema dispõe de diversos meios que levam ao enriquecimento cognitivo, abrindo um leque de possibilidades à mentes pensantes, através de discussões embasadas no entendimento

de todas as áreas de ensino que o Cinema pode abarcar. Um dos papéis fundamentais do professor de comunicação social, por exemplo, é o de instigar no acadêmico, a sua capacidade de pensar e criar o seu próprio ponto de vista sobre as mais variadas situações, e o Cinema tem esse poder, basta saber usá-lo adequadamente, com ética e responsabilidade.

Referências bibliográficas

- ALENCAR, S.E.P. **O cinema na sala de aula: uma aprendizagem dialógica da disciplina história**. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza/CE. 2007.
- FEDERAÇÃO NACIONAL DOS JORNALISTAS. **Código de Ética dos Jornalistas Brasileiros**. 2007. Acesso em: 04/2018, disponível em: <fenaj.org.br/wp-content/uploads/2014/06/04-codigo_de_etica_dos_jornalistas_brasileiros.pdf>.
- ARISTÓTELES, **Política**. Tradução por TOLENS, P.C., Editora Martin Claret, 6ed, 2001.
- AQUINO, E.A.; NASCIMENTOS, R. R. S.; SILVA, J. I.; SILVA, V. E. C.; SILVA, C. N. M. Cinema como Instrumento didático-pedagógico no ensino de geografia, 2005. Acesso em: 03/2017, disponível em: <www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_MD1_SA5_ID4901_15082015081522.pdf>.
- BARROS, A. T.; DUARTE, J. A. M.; MARTINEZ, R. E. (Orgs.). Comunicação: Discursos, Práticas e Tendências, 1ed. Editora Rideel UNICEUB, Brasília, 2001.
- COELHO, R.M.F.; VIANA, M.C.V. A utilização de filmes em sala de aula: um breve estudo no instituto de ciências exatas e biológicas da UFOP, Revista da Educação Matemática da UFOP, V. 1, p. 89-97, 2011.
- COSTA, C. Sociologia: Introdução à ciência da sociedade, 3ª. Ed. São Paulo, SP. Moderna, 2007.
- CARMO, L. O cinema do feitiço contra o feiticeiro, Revista Ibero Americana de Educação. N.32, 2003
- DUARTE, R. Cinema e Educação. Belo Horizonte: Autêntica, 2ª ed., 2002, 128p
- FIORENTINI, L. M. R.; CARNEIRO, V. L. Q. (org.). TV na escola e os desafios de hoje: Curso de extensão para Professores do Ensino Fundamental e médio da Rede Pública. Unirde e Seed/Mec. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001. v.1, 2 e 3.
- CHAUÍ, M. A. Convite a Filosofia. Editora Atica, São Paulo, 1995.
- CHAUÍ, M. B. O que é Ideologia. 2ed. Editora Brasiliense, São Paulo, 2001.
- CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA, ENSINO DE DEONTOLOGIA E LEGISLAÇÃO FARMACÊUTICA: CONCEITOS E PRÁTICA DE ACORDO COM O CÓDIGO DE ÉTICA - RES. CFF N°596/14. 96f, 2017. Acesso em: 09/2017 Disponível em: <http://crf-pr.org.br/uploads/noticia/19003/livro_deontologia_web.pdf>
- LEFEBVRE, H. Marxismo. Editora L&PM, Porto Alegre, 1991.
- MEDEIROS, G.A. Por uma Ética na Saúde: Algumas Reflexões sobre a Ética e o Ser Ético na Atuação do Psicólogo. Psicologia: Ciência e Profissão. v.22, n.1, 2002.
- MACEDO, F. O que é Cineclube. 2017. Acesso em 27/2017, disponível em: <http://www.culturadigital.br/cineclubes/cineclubertigos/o-que-e-cineclube/>
- BATISTA, G.; QUEIROZ, R. Os poderes do Jornalismo: Sensacionalismo e manipulação da opinião pública no filme O quarto do poder. Coleção Jornalismo em sala de aula, 201p, Editora do CCTA, João Pessoa, 2017.
- RAVANELLO, B.R. O Cinema como Prática social. Disponível em <http://encipecom.metodista.br/mediawiki/images/b/bd/GT9-_12-_O_cinema_como_pratica-_Ricardo.pdf> acesso em 02.04.2013
- ROBIBSON, D.; GROVES, J. Entendendo Filosofia: Um Guia Ilustrado, Leya, São Paulo, 2012.

SILVA, A.P.R; DAVI, T.D. O Recurso Cinematográfico como Ferramenta em Sala de Aula, Cadernos da FUCAMP, v.11, n.14, p.23-36, 2012.

Artigo **recebido** em 18 de fevereiro de 2018.

Avaliado em 15 de março de 2018.

Aceito em 05 de abril de 2018.

Publicado em 20 de junho de 2018.

Microalgas: Levantamento de Microalgas no Riacho Pequiá do Município de Açailândia - Maranhão

Helane Alves Sá¹, Iara Batista Evangelista², Elayne Cristina da Silva Costa³, Iane Paula Rego Cunha⁴, Marcelo Francisco da Silva⁵, Diego Carvalho Viana⁵

¹Bióloga, Mestranda no Programa de pós Graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual do Maranhão, Imperatriz-MA. Brasil. E-mail: helane_alves@hotmail.com *Autor para correspondência.

²Bióloga, Unidade de Ensino Superior do Sul do Maranhão, Imperatriz-MA Brasil. E-mail: lucena_iara@hotmail.com

³Bióloga, Unidade de Ensino Superior do Sul do Maranhão, Imperatriz-MA Brasil. E-mail: elayne_biotec@hotmail.com

⁴Professora, Doutora em Biologia Vegetal, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão. Brasil. E-mail: ianerego@yahoo.com.br

⁵Professor, Mestre em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão. Brasil. E-mail: silvamf@gmail.com

⁶Professor, Doutor em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, Brasil. E-mail: diego_carvalho@hotmail.com

RESUMO. As microalgas são importantes constituintes da base da cadeia alimentar de ambientes aquáticos, não só perfazem uma grande parte do plâncton como também têm sido consideradas responsáveis pela maior parte do oxigênio da atmosfera terrestre. Atualmente, conhecem-se mais de quarenta mil espécies de microalgas e quase todas as semanas se descobre uma nova. Essa pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de efetivar levantamento dos gêneros de microalgas no Riacho Pequiá do Município de Açailândia-MA, sendo este localizado em área rural, urbana e siderúrgica. As coletas foram realizadas bimestralmente, durante cinco meses em 05 pontos. A identificação foi realizada com o uso do microscópio óptico e com o auxílio da bibliografia especializada. Foram identificados 14 gêneros de microalgas sendo estas: *Ankistrodesmus*, *Bambusina*, *Closterium*, *Cosmarium*, *Cymbella*, *Desmidium*, *Eunotia*, *Euastrum*, *Espirogira*, *Micrasterias*, *Navícula*, *Pinnularia*, *Surirella*, *Staurastrum*. Com esses resultados, conclui-se que o Riacho Pequiá é de grande representatividade.

Palavras chave: Fitoplâncton, Ecossistema, Região Tocantina do Maranhão

Microalgae: Survey of Microalgae in Creek Pequiá Municipality Açailândia – Maranhão

ABSTRACT. Microalgae are important constituents the basis of the food chain of aquatic environments, not only make up a large part of the plankton but also have been held responsible for most of the oxygen in the Earth's atmosphere. Currently, more than forty thousand species of microalgae are known and almost every week a new one is discovered. This research was developed with the objective of survey of the microalgae genera in the Pequiá Creek of the Municipality of Açailândia-MA, being this located in rural, urban and steel area. The collections were carried out bimonthly, during five months in 05 points. Identification was performed using the optical microscope and with the aid of specialized bibliography. Fourteen microalgae genera were identified: *Ankistrodesmus*, *Bambusina*, *Closterium*, *Cosmarium*, *Cymbella*, *Desmidium*, *Eunotia*, *Euastrum*, *Espirogira*, *Micrasterias*, *Navícula*, *Pinnularia*, *Surirella*, *Staurastrum*. These results, it is concluded that Pequiá Creek is of great representativeness.

Keywords: Phytoplankton, Ecosystem, Region of Tocantins of Maranhão

Introdução

As microalgas pertence a um grupo muito heterogêneo de organismos. São

predominantemente aquáticos e microscópicos unicelulares, podendo formar colônias, e apresentar pouca ou nenhuma diferenciação celular. Sua coloração variada é característica pela

presença de clorofila e mecanismo fotoautotrófico (RAVEN, 2001).

São componentes importantes em ecossistemas aquáticos, onde desempenham funções ecológicas semelhantes ao das plantas em ambiente terrestre, produzindo oxigênio por atividade fotossintética e constituindo a base alimentar para muitos animais aquáticos. A grande quantidade de fitoplâncton que constitui a base energética para outros níveis tróficos, regula a produtividade biológica dos ambientes aquáticos (TEIXEIRA, 2002).

A biomassa das microalgas e os extratos de biomassa estão ganhando destaque no mercado mundial, devendo-se o aumento na demanda de produtos originados de microalgas, principalmente ao fato de apresentarem substâncias com efeitos nutracêuticos (ABALDE, 1995)

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de efetivar levantamento dos gêneros de microalgas do Riacho Pequiá no Município de Açailândia – MA, sendo este localizado em área rural, urbana e siderúrgica.

Material e Métodos

As saídas de campo foram realizadas a cada dois meses no Riacho Pequiá na cidade de Açailândia – MA (4°53'57,94" S; 47°22'57,25" O) (Figura 1). As coletas foram feitas através da retirada manual da camada superficial da água nas margens no meio do riacho, para as coletas no meio do riacho utilizou-se um barco para locomoção. No período de expedição, as coletas foram realizadas em várias partes do riacho, a ilha coco verde serviu como base de pesquisa.

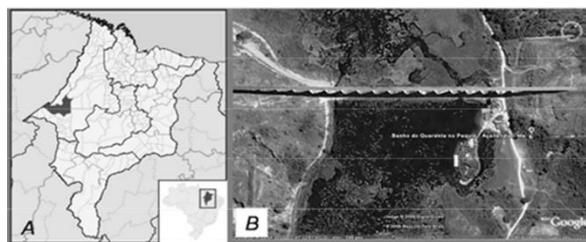
O método empregado na coleta do material foi adequado a partir da literatura especializada descrita por (BICUDO; MENEZES, 2007). As coletas foram realizadas, em 05 pontos no riacho Pequiá. Utilizou-se 200 ml de água coletada em vidros de 250ml e foi acrescentado 10ml de lugol para conservar as amostras. A identificação foi realizada com o uso do microscópio óptico e com o auxílio da bibliografia especializada.

A identificação foi realizada com o uso do microscópio óptico no laboratório de microscopia da UNISULMA (Unidade de Ensino Superior do Sul do Maranhão). As amostras foram preparadas da seguinte forma: com uma pipeta coleta-se

algumas gotas do material dos potes, em seguida coloca-se na lâmina, depois adiciona a lamínula, posteriormente foi levado ao microscópio para devida análise (identificação, desenho e fotografia). A identificação das microalgas foram feitos com o auxílio da bibliografia especializada por (Bicudo & Menezes, 2007).

Para a estimativa, as microalgas foram separadas em grupos de acordo com a estrutura e complexidade. A classificação das microalgas nestes grupos permite uma visualização da comunidade como um todo e não apenas em níveis de espécies presentes, considerando-se que microalgas pertencentes a um mesmo grupo possuem semelhanças nas suas adaptações e resistência aos mais diversos fatores físicos e biológicos tais com local, produtividade, entre outros.

Figura 1. A: Mapa da cidade do Maranhão, destacando a cidade de Açailândia. **B:** Imagem de satélite do riacho Pequiá.



Fonte: Google earth

Resultados e Discussão

Durante a pesquisa foram encontrados 14 gêneros mostrando que o riacho é de grande representatividade de microalgas sendo estas: *Ankistrodesmus*, *Bambusina*, *Closterium*, *Cosmarium*, *Cymbella*, *Desmidium*, *Euastrum*, *Eunotia*, *Micrasterias*, *Navícula*, *Pinnularia*, *Staurastrum*, *Spirogyra*, *Surirella*.

Desmidium Agardh

De acordo com Agardh Multicelular, as celas são quadradas, Construção mediana rasa, Cloroplastídios do tipo axiais, cada semicela que forma uma depressão funda (cavidade) Não possuem espinhos. Há vários trabalhos, tais como: Grönblad (1945); Förster (1963; 1964; 1969; 1974); Scott et al. (1965); Thomasson (1971); Sophia e Huszar (1996); Lopes e Bicudo (2003) (Figura 2A).

Closterium Nitzsch

Unicelular, Célula mais longa que larga, forma de meia lua a margem dorsal, Parede celular lisa, Presença de Cloroplastídios, Não existe constrição mediana: Indivíduo de habito isolado. Alguns trabalhos que permitem identificar um grande número de espécies de *Closterium*. Podem ser citados, West e West (1904), Bicudo e Castro (1994) identificaram 47 espécies que ocorrem no estado de São Paulo (Figura 2B).

Bambusina Kützing

Multicelular, Constrição mediana leve, Cloroplastídios axiais, Possui pirenóide central, Possui filamentos, Vista apical das semicélulas é circular. Distribuição cosmopolita. A única espécie (*B.brebissonii*) que ocorre no estado de São Paulo; (BICUDO; SAMANEZ, 1984) (Figura 2C).

Staurastrum Meyen

Unicelulares, Mais comprida que larga, Constrição mediana rasa, Presença de espinhos, Parede celular constituída por duas peças que encaixam, Indivíduos de habito solitário. Compreende ao redor de 200 espécies e tem distribuição geográfica cosmopolita. 63 ocorrem na região central da Europa, através de Ruzicka (1981) (Figura 2D).

Ankistrodesmus Corda

Unicelular, Célula longa com polo pontiagudo, Célula irregular, Cloro plastídios parietal, Não existe mucilagem, Parede celular lisa, Células tetraédricas, Sem presença de constrição mediana. Segundo Sant'Anna e Martins (1982) registraram para a espécie valores métricos e medidas superiores ao já registrado (Figura 2E).

Micrasterias Agardh

Célula solitária, Divididos por incisões entre lobos e lóbulos, Célula mais longa do que larga, Constrição mediana profunda, Parede celular lisa, Presença de cloroplastídios. Grönblad (1945) registrou, pela primeira vez, a ocorrência desta espécie no território brasileiro. São conhecidas atualmente cerca de 70 espécies de

Micrasterias. Permitem identificar um bom número dessas espécies e Bicudo e Sormus (1982), as 27 que ocorrem no estado de São Paulo (Figura 2F).

Cosmarium Corda

Indivíduo unicelular, Célula solitária, Célula constrita na região mediana, Célula dividida em lobos, Parede celular granulada, Cloroplastídios axiais, 1 ou 2 pirenoides. Os representantes de *cosmarium* habitam, de preferência, ambientes de água acida e limpa. Segundo Bicudo (2007) várias espécies já foram encontradas em corpos d'água alcalina e rica em matéria orgânica (poluídas) (Figura 2G).

Euastrum Ehrenberg

Unicelular, Constrição mediana, Fenda apical profunda e estreita em forma de V, Parede celular lisa. Cada semicélulas possui apenas um cloroplastídio. Compreende ao redor de 200 espécies e tem distribuição geográfica cosmopolita. 63 ocorrem na região central da Europa, através de Ruzicka (1981) (Figura 2H).

Spirogyra Link

Multicelular, Sem constrição mediana, Filamentos unisseriados simples e constituídos por células cilíndricas, Cloroplastídeos parietais com a forma de fita helicóide, Pirenoides arranjados em série. Mais de 30 espécies já foram identificadas no Brasil, sendo o estado do Rio de Janeiro. Os trabalhos de Dias (1983) permitem identificar os maiores números de espécies de *Spirogyra* (Figura 2I).

Cymbella Agardh

Células solitárias, Presença de Mucilagem, Possui estigmas, Valvas pouco ou fortemente dorsiventrals; apresenta estrias uniseriadas, Sistema de rafe ao longo da linha mediana da válvula. São poucas as espécies registrada no Brasil algumas tiveram a sua morfologia descrita por Moreira (1990) e Ludwig (1996) (Figura 2J).

Surirella Agardh

Célula solitária, Frústula heteropolares, Valvas alargadas lineares obovadas, sistema de rafe ao redor de todo o perímetro da margem

valvar, Superfície valvar côncava, Possui estrias multiseriadas. Segundo Cotin (1990), Brassac (1999) registraram em torno de 30 espécies que ocorre no Brasil (Figura 2L).

Eunotia Ehrenberg

Valvas isopolares, Presença de estrias uniseriadas, Presença do sistema de rafe. De acordo com Ludwig e Valente Moreira (1989) já foram cerca 80 registro (Figura 2M).

Navícula Bory

Célula solitária, Valvas lanceoladas com agudamente arredondados ápices Estrias por irradiar claramente ao longo da valva, Rafe central, Ausência de estigma, Valvas isopolares, Valvas não dorsiventrals. De acordo com Metzeltin e Lange-Bertalot (1998), o número de espécies desse gênero ultrapassa 200 espécies (Figura 2N).

Pinnularia Ehrenberg

Células solitárias, Possui estrias, Valvas isopolares não dorsiventrals, Possui sistema de rafe, Fíbulas ausentes. Muitas espécies foram removidas de navícula para outros gêneros. Lange-Bertalot, (2001) (Figura 2O).

Diatomáceas

Foram identificados cinco gêneros de Diatomáceas sendo elas *Eunotia*, *Cymbella*, *Navícula*, *Surirella*, *Pinularia*. As diatomáceas como um todo, é um forte indicador de águas ácidas, oligotróficas, ricas em oxigênio e pobres em compostos orgânicos nitrogenados. No entanto algumas espécies não exigem tais condições e habitam outros tipos de águas. Gênero predominantemente continental. Mais de 150 espécies de *Eunotia* são conhecidas atualmente (HUSTEDT, 1930; SCHMIDT, 1874-1959). Cerca de 80 dessas espécies já foram registradas em trabalhos feitos com material do Brasil.

O levantamento de gêneros de microalgas foi realizado no Riacho Pequiá, visando identificar os gêneros de microalgas, contribuindo com o escasso conhecimento sobre a estrutura e diversidade desta comunidade. Durante a pesquisa foram encontrados 14 gêneros predominantes estudados, mostrando que o riacho é de grande representatividade na sua flora fitoplânctônica.

Dessa forma, se faz necessário que se encontrem ações concretas e responsáveis para a preservação do Riacho, associadas às atividades de educação ambiental e conscientização tanto da comunidade local, como de visitantes provenientes do fluxo turístico da região.

Considerações Finais

O levantamento de gêneros de microalgas foi à primeira pesquisa a ser realizada no Riacho Pequiá, visando identificar os gêneros de microalgas, contribuindo com o escasso conhecimento sobre a estrutura e diversidade desta comunidade.

Dessa forma, se faz necessário que se encontrem ações concretas e responsáveis para a preservação do Riacho, associadas às atividades de educação ambiental e conscientização tanto da comunidade local, como de visitantes provenientes do fluxo turístico da região.

Assim, pode-se dizer que esse trabalho se caracterizou pela avaliação preliminar de microalgas ali existentes e por um esforço inicial para a investigação e conhecimento do local, visto que há uma escassez de estudos nesta área. Acredita-se que essa pesquisa servirá de subsídios para extensão às futuras pesquisas, aprofundando-se nos monitoramentos para conservação do ecossistema, ampliando e aprofundando estudos e pesquisas nas diversas áreas das aplicações biotecnológicas de microalgas e estudos ecológicos.

Agradecimentos

A Deus pelo o dom da vida. Com grande prazer, expresso minha gratidão às pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a concretização desse trabalho. Aos Professores orientadores, Marcelo e Iane pela confiança, e apoio constante desde o início deste trabalho. A UNISULMA e UEMA pela infraestrutura e recursos oferecidos para a realização deste trabalho.

Referências bibliográficas

- ABALDE, J.; CID, A.; HIDALGO, P.; TORRES, E.; HERRERO, C. **Microalgas: cultivo e aplicaciones**. España: Universidade da Coruña, 1995. 210p. (Monografías n.26).
- BICUDO, C.E. DE M.; MENE, M. **Gêneros de Algas de Águas Continentais do Brasil**, 2º edição; São Paulo; Guanabara, 2007.
- BICUDO, C.E.M.; SAMANEZ, I.M. Desmidióflora Paulista III. **Bibliotheca Phycologica** v. 68, p.1-139, 1984.
- BICUDO, C.E.M.; SORMUS, L. Polymorphism in the desmid *Micrasterias laticeps* and its taxonomical implications. **Journal of Phycology**. v.8, p.273-242, 1972.
- BICUDO, C.E.M.; CASTRO, A.A.J. 1994. **Desmidióflora paulista IV (gêneros Closterium, Spinoclosterium)**. Berlin; Stuttgart: J. Cramer. 191p. (Bibliotheca Phycologica, band 95).
- BRASSAC, N.M. **Diatomoflórula dos rios da área de influência da Usina Hidrelétrica de Salto Caxias, Bacia do Rio Iguaçu, Estado do Paraná. Curitiba, 1999**. 368 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- CONTIN, L.F. Contribuição ao estudo das diatomáceas (Chrysophyta, Bacillariophyceae) na região de captação d'água do rio Iguaçu (SANEPAR), em Curitiba, estado do Paraná, Brasil. **Estudo de Biologia**, n. 24, p. 5-95, 1990.
- DIAS, I.C.A. Zygnemaceae do município do Rio de Janeiro e arredores: uma contribuição ao seu conhecimento. **Rickia**, v.10, p.85-104, 1983.
- FÖRSTER, K. Desmids of Brazil, 1: Northern Brazil. **Revue Algologique: nouvelle série**, v.7, p.38-92, 1963.
- FÖRSTER, K. Desmids of Brazil, 2: Bahia, Goyaz, Piauí and Northern Brazil. **Hydrobiologia**, v.23, p.321-505, 1964.
- FÖRSTER, K. Amazonian Desmids. 1st part. Area Santarém. **Amazoniana**, v.2, p.5-232, 1969.
- FÖRSTER, K. Amazonian Desmids. 2nd part. Area Maués Abacaxis. **Amazoniana**, v.5, n.2, p.135-242, 1974.
- GRÖNBLAD, R. Brazilian algae, specially Desmidiaceae from low region of Amazon river from August Ginzberger samples on year of MCMXXVII. **Acta Societatis Scientiarum Fennicae**, Nova Séries B, v.2, p.1-42, 1945.
- HUSTEDT, F. **Bacillariophyta (Diatomeae)**. Die Susswasser-Flora Mitteleuropas, 10. Jena, Gustav Fischer, 1930. 446p.
- LANGE-BERTALOT, H. (2001). *Navicula sensu stricto*, 10 genera separated from *Navicula sensu lato*, Frustulia. In: H. LANGE-BERTALOT (ed.), **Diatoms of Europe, Diatoms of the European Inland waters and comparable habitats**. A.R.G. Gantner Verlag K.G, ed.2: pp. 1-526.
- LOPES, M.R.M.; BICUDO, C.E.M. Desmid Flora of the Flood Plain Lake, Acre River, Amazonas State, Brazil. **Acta Amazonica**, v.33, p.167-212, 2003.
- LUDWIG, T.A. **Levantamento florístico das diatomáceas (Bacillariophyceae) dos gêneros Cymbella e Gomphonema do Estado de São Paulo**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 1996.
- LUDWIG, T.A.; VALENTE-MOREIRA, I.M. Contribuição ao conhecimento da diatomoflórula do Parque Regional do Iguaçu, Brasil. I: Eunotiaceae (Bacillariophyceae). **Arquivos de biologia e tecnologia** (Curitiba), v.32, n.3, p.543-560, 1989.
- METZELTIN, D.; LANGE-BERTALOT, H. Tropical Diatoms of South America. **Iconographia Diatomologica** v.5, p.1-220, 1998.
- MOREIRA, A.L.O.R. **Estudo taxonômico de Cymbella Agardh e Gomphonema Ehrenberg da região de captação de água do Rio Pirapó, Maringá, Paraná, Brasil**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1990.
- RAVEN, P.H. **Biologia vegetal**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 906p.
- RŮŽIČKA J. **Die Desmidiaceen Mitteleuropas**, Band 1, 2. Lieferung. – E. Schweizerbart'sche Verl., Stuttgart. 1981.
- SANT'ANNA, C.L.; MARTINS, D.V. Chlorococcales (Chlorophyceae) dos Lagos Cristalino e São Sebastião, Amazonas, Brasil: taxonomia e aspectos limnológicos. **Brazilian Journal of Botany** v.5, p.67-82, 1982.

SCHMIDT, A. **Atlas der Diatomaceen-Kunde**. Leipzig, O. R., Reisland. II. 1874-1959.

SCOTT, A.M., GRÖNBLAD, R.; CROASDALE, H.T. Desmids from the Amazon Basin, Brazil, collected by Dr. H. Sioli. **Acta Botanica Fennica**, v.69, p.3-93, 1965.

SOPHIA, M.G.; HUSZAR, V.L.M. Planktonic desmids of three Amazonian systems (Lake Batata, Lake Mussurá e Trombetas River), Pará, Brasil. **Amazoniana**, v.14, p.75-90, 1996.

TEIXEIRA, V.L. Produtos naturais marinhos. In: PEREIRA, R.G.; SOARES-GOMES, A. (Orgs). **Biologia marinha**. Rio de Janeiro: Interciência, 2002. p.249-279.

THOMASSON, K. Amazonian algae. **Mémoires de l'Institute Royale des Sciences Naturelles de Belgique**, v.10, n.86, p.1-57, 1971.

WEST, W.; WEST, G.S. **A monograph of the British Desmidiaceae**. v. 1, London, The Ray Society. 1904.

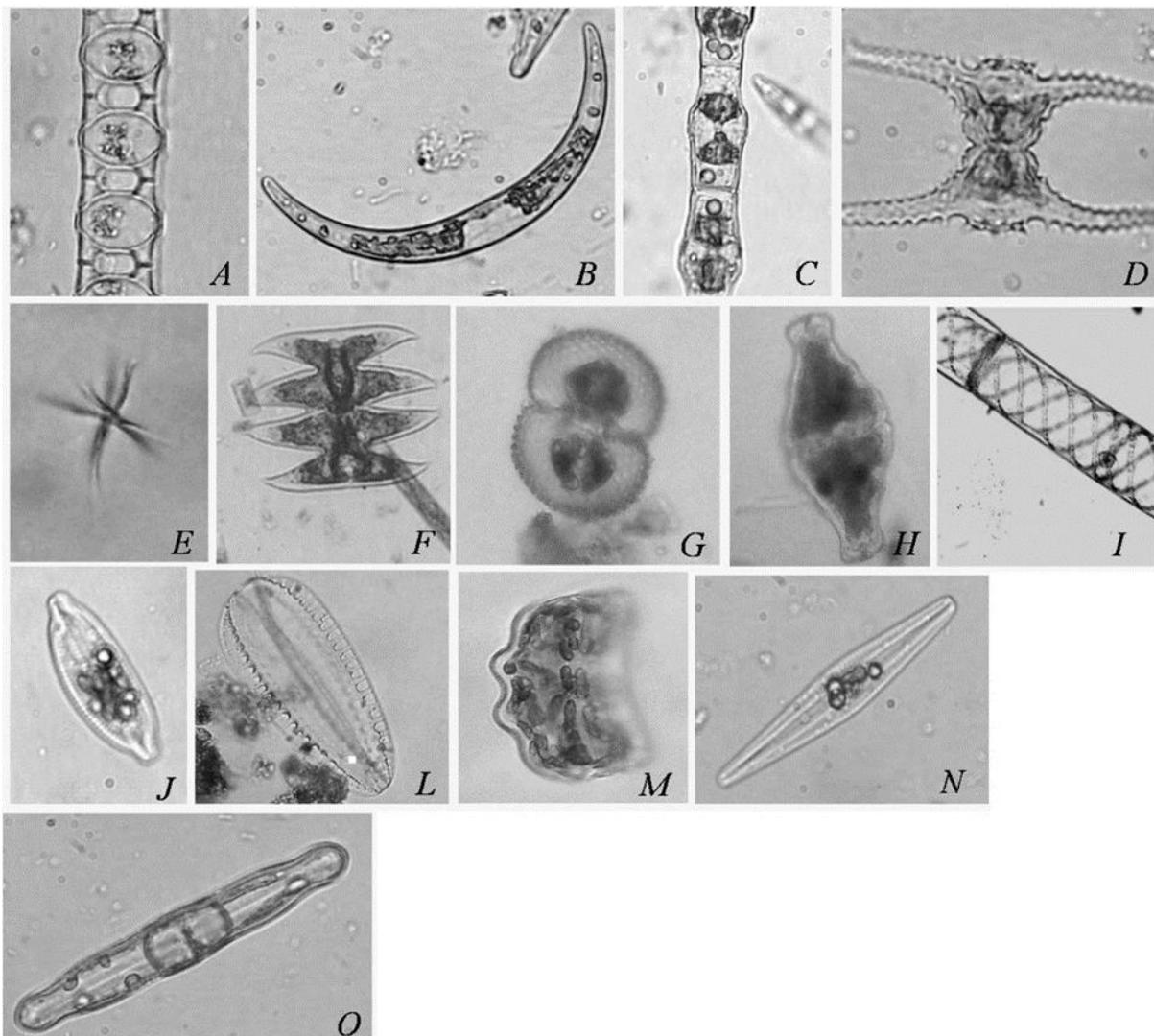
Artigo **recebido** em 31 de março de 2018.

Avaliado em 13 de abril de 2018.

Aceito em 25 de maio de 2018.

Publicado em 20 de junho de 2018.

Figura 2. A: *Desmidium* Agardh; B: *Closterium* Nitzsch; C: *Bambusina* Kützing; D: *Staurastrum* Meyen; E: *Ankistrodesmus* Corda; F: *Micrasterias* Agardh; G: *Cosmarium* Corda; H: *Euastrum* Ehrenberg; I: *Spirogyra* Link; J: *Cymbella* Agardh; L: *Surirella* Agardh; M: *Eunotia* Ehrenberg; N: *Navícula* Bory; O: *Pinnularia* Ehrenberg.



Verificação do teor de ferro nas águas distribuídas à população de Macapá pelo sistema de abastecimento público

Giovanni Paulo Ventura Costa ¹, Helison de Oliveira Carvalho ², Ana Paula Santos Rodrigues ³

¹Administrador, Mestrando em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Amapá, Macapá-AP. Brasil. E-mail: giovanniaceventura@hotmail.com *Autor para correspondência.

²Farmacêutico, Mestre em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Amapá, Macapá-AP Brasil. E-mail: helison_farma@hotmail.com

³Biomédica, Mestranda em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Amapá, Macapá-AP Brasil. E-mail: annapaula_ap@hotmail.com

RESUMO. A água é um elemento essencial à vida humana, o organismo sente sua necessidade de consumo para manter em homeostasia suas atividades biológicas. A água é um veículo biológico muito importante e que favorece a absorção, biotransformação e eliminação de várias substâncias no organismo. A contaminação por metais no processo de abastecimento de água pode acarretar doenças devido à utilização da água com limites superiores ao estabelecidos pela legislação, nesse aspecto é de extrema importância o monitoramento do processo de abastecimento de água para consumo. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade da água captada e distribuída pelo sistema de abastecimento de água público da Companhia de Água e Esgoto do Amapá (CAESA) a fim de verificar possíveis alterações das concentrações de Ferro. A quantificação dos teores de Ferro nas amostras foi realizada por espectrofotometria de absorção atômica. Quanto à concentração de metais nas amostras, foi observado valores superiores ao que preconiza a Resolução 357/05 do CONAMA, variando entre $0,910 \pm 0,62$ a $0,329 \pm 0,16$ mg.L⁻¹. O teor de Ferro nas amostras demonstraram que 100% dos pontos de coletas estavam com valores em desconformidade com os preconizados pela resolução CONAMA 357/2005, e segundo a legislação é permitido no máximo 0.3 mg.L⁻¹. Em conclusão foi demonstrado que as concentrações de Ferro apresentavam-se em valores superiores ao que preconiza a Resolução 357/05 do CONAMA. Diante disso, esses resultados poderão servir de finalidade colaborativa às informações acerca da qualidade da água distribuída ao usuário na cidade de Macapá e que venha a favorecer um melhor tratamento da água de abastecimento.

Palavras chave: Água de abastecimento, teor de ferro, Macapá

Verification of iron content in the waters distributed to the Macapá population by the public supply system

ABSTRACT. Water is an essential element to human life, the organism feels its need of consumption to maintain its biological activities in homeostasis. Water is a very important biological vehicle and it favors the absorption, biotransformation and elimination of various substances in the body. Contamination by metals in the water supply process can lead to illnesses due to the use of water with limits higher than those established by legislation, in this respect it is extremely important to monitor the water supply process for consumption. Therefore, the objective of this work was to evaluate the quality of the water abstracted and distributed by the public water supply system of the Companhia de Água e Esgoto do Amapá (CAESA) in order to verify possible changes in the Iron concentrations. The quantification of iron contents in the samples was performed by atomic absorption spectrophotometry. Regarding the concentration of metals in the samples, values higher than those recommended in CONAMA Resolution 357/05, varying from 0.910 ± 0.62 to 0.329 ± 0.16 mg.L⁻¹ were observed. The iron content in the samples showed that 100% of the collection points had values that were not in conformity with those recommended by resolution CONAMA 357/2005, and according to the legislation a maximum of 0.3mg.L⁻¹

was allowed. In conclusion, it was demonstrated that the concentrations of Ferro were in values higher than that recommended in Resolution 357/05 of CONAMA. Therefore, these results can serve as a collaborative purpose to the information about the quality of the water distributed to the user in the city of Macapá and that favors a better treatment of the water supply.

Keywords: Commercialization, fair dealers, fish

Introdução

A água é um elemento essencial à vida humana, o organismo sente sua necessidade de consumo para manter em homeostasia suas atividades biológicas. A água é um veículo biológico muito importante e que favorece a absorção, biotransformação e eliminação de várias substâncias no organismo, além de servir para preservar a estabilidade da temperatura corporal. (TELLES; BEIRA-MAR, 2007).

A água disponibilizada para consumo à população nos locais de distribuição, envolvem distintos pontos de conexão no sistema de abastecimento, que vão desde a coleta da água no reservatório natural, passagem por pontos de tratamento e posterior dispensa para sistema de distribuição domiciliar. Nesse aspecto, o sistema público de abastecimento de água pode favorecer a falhas na série produtiva contribuindo para a presença de elementos em grande concentração e potencialmente tóxico, como por exemplo metais, e que podem ser responsáveis por efeitos adversos sobre o ambiente e a saúde pública. (SILVA et al., 2016).

A introdução de metais nos sistemas de abastecimentos ocorre naturalmente através de processos geoquímicos, no intemperismo e principalmente à atividade humana em regiões de rios onde há exposição à mineração e atividade industrial. Além desses, a má qualidade da água quanto ao teor de metais, pode ocorrer a partir da entrada desses minerais pelas fendas das conexões ou danificações dos sistemas de tubulações por pressão exercida pelo solo. A contaminação por metais no processo de abastecimento de água pode acarretar doenças devido a utilização da água com limites superiores ao estabelecidos pelas legislações, nesse aspecto é de extrema importância o monitoramento do processo de abastecimento de água para consumo (SILVA et al., 2014).

A Vigilância da Qualidade da Água (VIGIAGUA) enfatiza que a água para fins de abastecimento público está cada vez mais vulnerável aos poluentes ambientais, principalmente metais oriundos da contaminação do solo e afluentes e comprometem a qualidade da água, e que a falta de investimentos e tratamento adequado, produz condições ambientais inadequadas e propicia o surgimento de doenças decorrentes da presença de metais acima dos valores permitidos pelas agências regulatórias veiculados na água de abastecimento (SNIS, 2014).

O intenso progresso industrial acontecido nas últimas décadas vem sendo um dos principais elementos do comprometimento das águas em pontos de coletas naturais, isso por causa do descaso no tratamento dos resíduos industriais antes de despejá-los nos rios, além dos acidentes e descuidos que ocorrem propiciando a emissão dos poluentes nos recursos hídricos amapaenses (MAGOSSY; BONACELLA, 2008).

Diante de todo o contexto abordado, esta pesquisa tem por finalidade avaliar o concentração de Ferro em águas coletadas em pontos de captação e fornecidas pela companhia de água e esgoto do Amapá (CAESA) no município de Macapá. Este trabalho pode ajudar de maneira colaborativa às informações acerca da qualidade da água distribuída ao usuário na cidade de Macapá.

Avaliar a qualidade da água captada e distribuída pelo sistema de abastecimento de água público da Companhia de Água e Esgoto do Amapá (CAESA) a fim de verificar possíveis elevações da concentração de ferro.

Material e Métodos

Área de estudo

Esta pesquisa foi desenvolvida e realizada na cidade de Macapá, no Estado do Amapá, Brasil.

A cidade de Macapá fica localizada à margem esquerda do rio Amazonas entre as coordenadas 00° 02' 18.80" de latitude N e 51° 03' 60.05" de longitude O.

Coleta das amostras de água

As amostras de água foram coletadas em recipientes plásticos de 500 mL, devidamente etiquetados. Em seguida, as amostras foram armazenadas em caixa térmica com gelo durante o processo de coleta e transportadas para o laboratório, sendo armazenadas em geladeira, permanecendo sob resfriamento até o preparo para análises.

Os locais de coleta da água foram definidos em função da localização da água captada e dos principais reservatórios de água (caixa d'água) do sistema público de abastecimento da cidade de Macapá (CAESA). Sua localização contemplam os bairros abastecidos pelo sistema de abastecimento público da CAESA no Município de Macapá, os quais incluem o Cabralzinho, Brasil Novo, Infraero, Buritizal, Novo Buritizal, Jardim Marco Zero, Trem, Centro, Santa Rita.

Análises de metais pesados nas amostras

Para averiguar a presença de ferro, através do lançamento de efluentes que despejam suas águas no rio Amazonas e sobre o tratamento e posterior distribuição para os demais bairros. Foram realizadas análises de água no ponto de coleta de abastecimento do bairro do trem, (Antes do tratamento e após o tratamento), para posteriormente comparar os resultados com a legislação e com os demais bairros para onde a água é distribuída.

A amostragem, assim como as análises dos parâmetros foram realizadas 1 (uma) vez ao mês, a partir do mês de julho e se estenderam até o mês de Novembro. No total foram realizadas 5 (cinco) coletas de amostras mensalmente. Em cada ponto foi coletada amostras em triplicatas. Para cada amostra foi realizado análise do teor de Ferro (Fe). As coletas foram realizadas em horários e dias programados da semana.

A leitura das concentrações de Ferro nas amostras de água foram realizadas no Espectrofotômetro de Absorção Atômica com Chama (F-AAS), modelo AA-6300 (Imagem 1), do Laboratório de Absorção Atômica e

Bioprospecção (LAAB) da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP).

Imagem 1. Ilustração do Espectrofotômetro de Absorção Atômica com Chama (F-AAS), modelo AA-6300 do Laboratório LAAB.



Espectrofotômetro de absorção atômica

O Espectrofotômetro de Absorção Atômica (EAA) é um dos equipamentos mais utilizados para análise de metais pesados em níveis de parte por milhão (ppm). Para o seu funcionamento utiliza-se das seguintes partes:

Uma fonte de energia radiante para gerar luz no comprimento de onda característico ao elemento a ser analisado. A lâmpada de cátodo oco é a mais usada frequentemente, por ser uma fonte de energia estreita e intensa (outras fontes são as lâmpadas de descarga eletrônica, EDLs, ou lâmpadas de cátodo oco estimuladas por descargas, chamadas de superlâmpadas);

Um atomizador para criar uma população de átomos metálicos do elemento de interesse no estado gasoso. A amostra é introduzida como um aerossol na chama ou no gerador de hidretos, que se encontram alinhados ao caminho óptico da luz radiante; Os frascos foram fechados e identificados. A identificação das amostras conteve as seguintes informações: tipo, data e horário da coleta, e nome do responsável pela coleta;

Após a campanha de coleta, as amostras foram acondicionadas em caixas de isopor até a entrega no laboratório. Em seguida, as mesmas foram destinadas, ao Laboratório Absorção atômica-UNIFAP no município de Macapá – AP, para serem analisadas, no qual utilizou os métodos descritos na tabela a seguir para a realização das análises.

Tabela 1. Parâmetros e metodologias utilizadas para análise de Metais pesados nas amostras de água da CAESA.

Parâmetro determinados	Metodologias utilizadas nos ensaios laboratoriais	Limite de detecção (mg/L)
Ferro (Fe)	Standart methods 22st – método 4500 c e e [pnt018-ef]	0,3

Análise estatística

O tratamento estatístico objetivou a aplicação da estatística descritiva e analítica sobre os dados das variáveis analisadas e dos valores obtidos no período de estudo. Todos os valores quantitativos obtidos, foram explorados quanto a obtenção dos valores de média e desvio padrão.

A estatística inferencial foi utilizada com o propósito de se verificar as diferenças entre os valores obtidos. Valores com níveis de significância de $P < 0.05$ foram considerados estatisticamente significativos. O teste T pareado foi aplicado para inferir a diferença entre as amostra de água tratada e não tratada. Posteriormente aplicou-se o teste de ANOVA uma via seguido do teste de Tukey para inferir diferença entre os períodos dos meses das coletas. O Programa estatístico utilizado foi o Prism (versão 7.0)

Resultados e Discussão

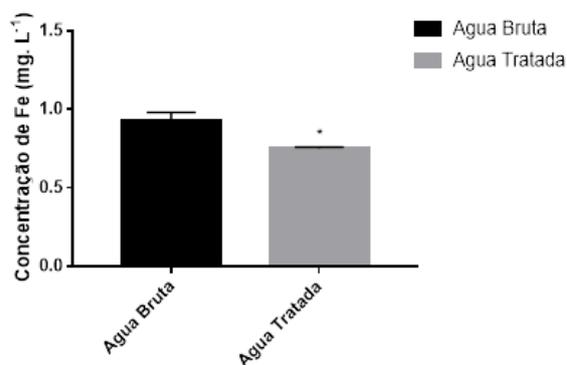
Segundo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), através da Portaria nº 357 de 2005, que estabelece os parâmetros da água para consumo humano, define os valores limites de concentração de Ferro. Além disso, a Portaria 518 de 2004, já vinha descrevendo que compostos metálicos inorgânicos podem interferir no processo de tratamento e podem causar riscos à saúde humano promovendo toxicidade. Destacando-se como metais perigosos, Chumbo, Cromo, Cobre, Mercúrio, Arsênio, Bário, Cádmiio entre outros.

Neste estudo, primariamente buscou-se avaliar a diferença entre as concentrações de Ferro na estação de abastecimento do bairro do Trem entre as amostras de águas brutas obtidas diretamente do Rio Amazonas e posteriormente a água obtida do final do processo de tratamento.

Quanto ao teor me metais nas amostras de água bruta e tratada, foi possível observar que as

concentrações de Ferro (Figura 1) apresentaram valores acima do limite de 0.3 mg.L⁻¹ permitidos pela legislação, tanto a água bruta com valor de 0.93 ± 0.05 mg.L⁻¹ quanto a água tratada com valor de 0.75 ± 0.01 mg.L⁻¹. Observou-se que teve diferença estatística significativa ($P < 0.05$) entre as duas amostras, demonstrando que o tratamento consegue reduzir o teor de Ferro quando a água bruta passa por tratamento. No entanto essa remoção de Ferro não é efetiva para deixar a concentração em níveis aceitáveis.

Figura 1. Apresenta os valores da concentração de Ferro (mg. L⁻¹) mensurados nas amostras de águas coletadas no bairro do Trem, amostras de água bruta e tratadas.



* Representa resultado significativo ($P < 0.05$).

Com relação à coleta de água dos pontos de abastecimentos dos demais bairros (Figura 2), foi possível observar que 100% dos pontos de coletas apresentaram valores na concentração de Ferro acima dos limites preconizados pela resolução CONAMA 357/2005, segundo a legislação é permitido no máximo 0.3 mg.L⁻¹ para água de consumo, no entanto, as amostras dos diversos bairros, apresentaram média dos valores variando de $0,910 \pm 0.62$ a $0,329 \pm 0.16$ mg.L⁻¹.

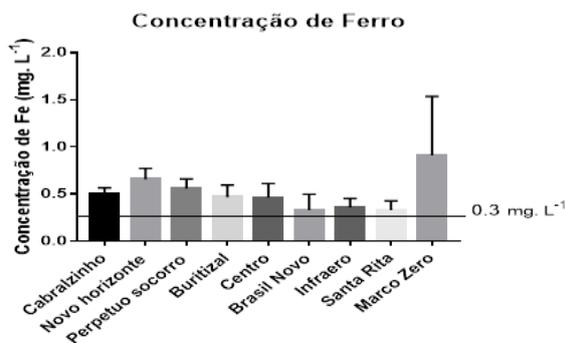
As análises da concentração de Ferro na água revelaram que não houve um período específico para as elevadas concentrações. Deste

modo, todos dos bairros mantiveram a concentração variando acima dos limites preconizados.

Diante dos resultados, é possível observar o panorama das condições das águas disponibilizadas para a população amapaense. Nesse contexto, foi demonstrado que as concentrações de Ferro, encontram-se em valores superiores ao que preconiza a Resolução 357/05 do CONAMA.

Concentrações elevadas de metais em água para consumo humano podem apresentar um sério risco para a saúde, pois sabe-se que muitos metais participam de diversas funções biológicas, pois existem determinadas quantidades que são essenciais para os sistemas biológicos e estas doses são tão pequenas que se designam por micronutrientes, como é o caso do zinco, do magnésio, do cobalto e do Ferro. Assim, concentrações destes minerais acima dos limites preconizados podem trazer riscos à saúde

Figura 2. Apresenta a média dos valores da concentração em mg. L^{-1} de Ferro mensurados nas amostras de águas coletadas nos bairros da cidade de Macapá. Entre os meses 7, 8, 9, 10 e 11 de 2017.



Considerações Finais

Com base nos resultados, foi demonstrado que o tratamento da água para abastecimento público apresenta uma grande deficiência no processo de tratamento, pois foi observado que as águas encontravam-se fora dos limites da concentração de Ferro recomendados pela legislação. Diante desse Panorama, esses resultados poderão contribuir com finalidade informativa acerca da qualidade da água

distribuída ao usuário na cidade de Macapá e que venha a favorecer um melhor tratamento da água de abastecimento.

Referências bibliográficas

- CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução n. 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2005.
- MAGOSSO, L. R.; BONACELLA, P. H. **Poluição das águas**. São Paulo: Moderna, 2008.
- TELLES, D. A, COSTA, R. H. P. G. **Reuso da água: conceitos, teorias e práticas**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2007.
- SILVA, L.J.; de PINTO, F. R.; AMARAL, L. A.; GARCIA-CRUZ, C. H. Biosorption of cadmium (II) and lead (II) from aqueous solution using exopolysaccharide and biomass produced by *Colletotrichum* sp. **Desalination and Water Treatment**, v. 52, n. 40-42, p. 7878-7886. 2014.
- SILVA, L. J.; LOPES, L. G.; AMARAL, L. A. Qualidade da água de abastecimento público do município de Jaboticabal, SP. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. v. 21, n. 3, p. 615-622. 2016.
- SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento [homepage na internet]. Brasília (DF): Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental; 2014. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>. Acesso em: 23 mar 2016.

Artigo **recebido** em 05 de maio de 2018.

Avaliado em 08 de maio de 2018.

Aceito em 20 de maio de 2018.

Publicado em 20 de junho de 2018.