



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA



Rayanna Nocy Renovato da Silva

**MICROBIOLOGIA DO PEIXE MORORÓ (*Gymnothorax spp*) SECO
SALGADO COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES NO
TABULEIRO DOS MARTINS EM MACEIÓ – AL.**

Rio Largo - Al
2018

Rayanna Nocy Renovato da Silva

**MICROBIOLOGIA DO PEIXE MORORÓ (*Gymnothorax spp*) SECO
SALGADO COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES NO
TABULEIRO DOS MARTINS EM MACEIÓ – AL.**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à banca examinadora do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA-UFAL), como requisito para obtenção do título de Zootecnista.

Orientadora: Prof.^a Dra. Tânia Marta Carvalho dos Santos.

Rio Largo - Al
2018

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Agrárias
Bibliotecário: Erisson Rodrigues de Santana

S586m Silva, Rayanna Nocy Renovato da

Microbiologia do peixe Mororó (*Gymnothorax*) seco
salgado comercializado em feiras livres no tabuleiro dos
martins em Maceió

– AL. Rio Largo-AL –
2018. 27 f.; il; 33
cm

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso - TCC em
Zootecnia) - Universidade Federal de Alagoas, Centro de
Ciências Agrárias. Rio Largo, 2018.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Tania Marta Carvalho
dos Santos.

1. Psicultura . 2. Salmonella. 3. Coliformes. I. Título.

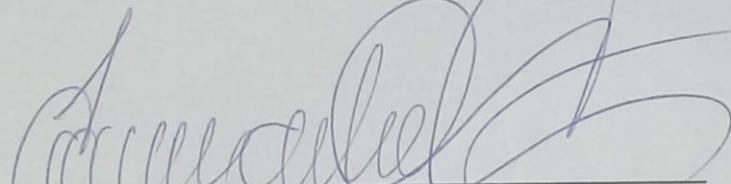
CDU:
639.3

FOLHA DE APROVAÇÃO

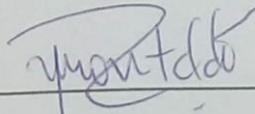
Rayanna Necy Renovato da Silva

MICROBIOLOGIA DO PEIXE MORORÓ (*Gymnothorax spp*) SECO SALGADO COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES NO TABULEIRO DOS MARTINS EM MACEIÓ – AL

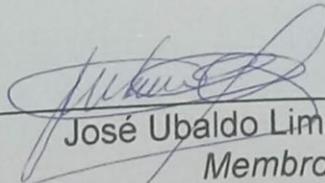
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro de Ciências
Agrárias, como parte dos requisitos para
obtenção do título de Zootecnista e
aprovação em 19 de junho de 2018.



Profª Tania Marta Carvalho dos Santos-Drª
Orientadora
CECA/UFAL



Zootecnista Yamina Coentro Montaldo-Drª
Membro titular da Banca
PNPD/PPGZ CECA/UFAL



José Ubaldo Lima Oliveira-MsC
Membro titular da Banca
CECA/UFAL

Agradecimentos

Primeiramente quero agradecer a Deus, que até aqui tem me sustentado e dado forças para chegar a ser a pessoa que sou hoje; sem Ele nada serei e nada posso fazer e por ter colocado pessoas incríveis na minha vida. Em seguida, sou grata pela minha mãe que até aqui tem me ajudado, é meu porto seguro, sempre com os ouvidos atentos para ouvir as coisas que aprendi e que vivenciei, rindo e chorando em alguns momentos; quantas vezes pensei em desistir, não me sentindo capaz e ela sempre me via como alguém forte, capaz de vencer na vida sem derrubar ninguém; também orou e intercedeu pela minha vida; assim também agradeço a minha avó que me ajudou bastante dando os seus conselhos sábios, sempre me empolgando para que eu procurasse ter coisas que ela não teve a oportunidade, continuo agradecendo aos meus familiares e ao Antônio (amigo da família) que me ajudaram de diversas formas como: me levando até a UFAL, emprestando mochila, computador; pequenos detalhes, mas que fizeram toda a diferença.

Sou eternamente grata pela minha orientadora a Professora Tânia Marta Carvalho dos Santos, que abriu as portas do laboratório para que eu pudesse estagiar, sem ao menos ter um bom conhecimento na área, mas disposta a aprender; ela me ajudou em cada parte das análises, me tratando muito bem no período em que estive por lá; também não posso esquecer daqueles que pertencem ao Laboratório de Microbiologia e que me ajudaram, obrigado gente! Em especial a Cláudia que me ajudou na pesquisa do presente trabalho, Lisandra que me ajudou nessa e em outras análises, assim como Beatriz (Bia) e Rosana que eram mais antigas no laboratório e sempre estavam dispostas a ajudar, muito obrigado, meninas!

Dentre esses e outros agradecimentos não posso esquecer das minhas amigas Gabriela e Angela, onde ao longo do curso nos aproximamos construindo uma amizade verdadeira, cada uma com o seu gênio e sua atitude, estivemos sempre unidas em diversos momentos, cada uma contando as alegrias e tristezas vivenciadas, também agradeço a todos da minha turma que me ajudaram durante os anos estudados. Por último venho agradecer a todo o corpo docente do Curso de Zootecnia, pelas aulas ministradas e pelo conhecimento de cada um que ajudaram na minha formação acadêmica.

Tudo quanto te vier à mão para fazer, faze-o conforme as tuas forças, porque na sepultura, para onde tu vais, não há obra nem projeto, nem conhecimento, nem sabedoria alguma.

Eclesiastes 9:10

RESUMO

O consumo de pescado vem crescendo ao longo do tempo e quem ganha destaque é o peixe, que é vendido em diversas localidades no Brasil em supermercados e feiras ao ar livre. A forma que o peixe é encontrado nas feiras vai desde peixes crus até os salgados e secos. A conservação de peixes com o uso do sal e seco ao ar livre, vem desde os vikings e dos povos bascos, esse modo de conservação permite que o alimento não seja contaminado por micro-organismos, evitando a sua deterioração; porém algumas bactérias podem se desenvolver nesse ambiente, se o mesmo proporcionar um meio adequado para o seu desenvolvimento. Desse modo foram feitas análises do peixe mororó (*Gymnothorax spp*) vendidos na feira do Village, Cleto e Tabuleiro na cidade de Maceió – Al, para identificação de algumas bactérias que podem se desenvolver no pescado, podendo trazer algum problema de saúde pública. Diante do que foi analisado as bactérias do grupo dos coliformes fecais foram encontradas em amostras de duas localidades.

Palavras – chave: Coliformes, Piscicultura, *Salmonella*.

ABSTRAT

The consumption of fish has growing over time, being sold in several locations in Brazil in the supermarkets and outdoor fairs. The form that the fish is found in the outdoor fairs goes from raw Fishes until salted and dried. The conservation of fish with the salt use and dry outdoor, comes from vikings and the bascos civilization, this way of preserving the food, not contaminating by micro-organisms, avoiding its deterioration; but some bacteria can develop in this environment, if it provides a swtable means for its develoment. The mororó fishes (*Gymnothorax spp*) sold at the fairs of the Village, Cleto and Tabuleiro in the city of Maceió – Al, were analyzed to identification some bactéria that can develop in the fish, which may pose a problem to the health of the consumer; aganist what was analyzed the bactéria of the group faecal coliforms were found in samples from two localities.

Keywords: Coliforms, Pisciculture, Salmonella

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultados da análise para coliformes nas amostras do peixe mororó (*Gymnothorax spp.*) seco salgado dos lotes 1,2 e 3.....**20**

Tabela 2. Resultado das amostras para *E. coli*, no qual os lotes 1 e 2 obtiveram resposta para serem encaminhadas para o VB (verde brilhante)**21**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 PEIXE MORORÓ (<i>Gymnothorax spp.</i>)	10
2.2 PEIXE SALGADO SECO	10
2.2.1 HISTÓRIA E COMERCIALIZAÇÃO.....	10
2.3 MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO	11
2.3.1 SALGA E SECAGEM	11
2.4 CONTAMINAÇÃO DO PESCADO	12
2.5. BACTÉRIAS PATOGENICAS RELACIONADAS AO PESCADO	13
2.5.1 <i>Stafhylococcus aureus</i>	13
2.5.2 <i>Clostridium botulinum</i>	13
2.5.3 <i>Salmonella</i>	14
2.5.4 <i>Shigella</i>	15
2.5.5 <i>Coliformes Totais</i>	15
2.5.6 <i>Escherichia coli</i>	16
2.6 LEGISLAÇÃO BRASILEIRA PARA O PESCADO SALGADO SECO	16
3. METODOLOGIA	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5. CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS	23

1. INTRODUÇÃO

Pescado é definido como todo o animal que habita em água doce ou salgada que possa ser utilizado na alimentação; esse grupo é formado por peixes, crustáceos, moluscos entre outros. Sabemos que o peixe é um tipo de alimento muito consumido, sendo apresentado de diversas formas e muito bem aceito pelo povo brasileiro, é considerado uma fonte proteica, rica em vitaminas que pode ser encontrado fresco, congelado e seco; também apresenta baixo teor de gordura, ação anti-inflamatória pois apresenta ácidos graxos poli-insaturados (SOARES; GONÇALVES, 2012). O peixe mororó (*Gymnothorax spp*) utilizado nessa pesquisa é um dos tipos de peixes comercializados na forma seca e salgada em feiras da cidade de Maceió, sua aparência lembra uma moréia (*Myrichthys ocellatus*).

O pescado seco de forma geral pode ser apresentado de três maneiras, tais como: seco, salgado e desidratado (ANVISA, 2016). O processo de salga seca apresenta vantagens como ótimo desidratante, onde percebe-se que o sal penetra com maior rapidez, protegendo o mesmo da deterioração (BASTOS, 1988). O consumo desse tipo de alimento já vem de muitos anos, onde a forma de se preservar os alimentos estava no ato de salgar e secar.

O peixe é um alimento que possui uma facilidade de se deteriorar facilmente, devido a atividade de água elevada (Aa); sua composição química, varia conforme a espécie, época do ano e o pH. No pescado salgado, a deterioração é feita por bactérias halotolerantes, como *Micrococcus* ou halofílicas como as do gênero *Halococcus*, causando alterações de cor destacando a coloração vermelha (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Segundo Novotny et al. (2004) os pescados estão incluídos no grupo de alimentos de alto risco a saúde do ponto de vista microbiológico, pois algumas bactérias estão associadas a esses alimentos como: *Clostridium botulinum* tipo E e *Vibrio parahaemolyticus*, existe graus que classificam os que apresentam alto risco, moderado e de baixo risco, no caso dos pescados salgados estes são considerados de baixo risco pois são levemente preservados.

Alguns micro-organismos podem ser encontrados em peixes secos salgados, apesar de ser um método eficaz de conservação, porém se apresentarem condições que favoreça o desenvolvimento desses micro-organismos, o mesmo pode se multiplicar e contaminar o alimento, trazendo riscos à saúde.

Segundo Pereira (2008) no bacalhau seco salgado as bactérias que podem se desenvolver são: *Staphylococcus aureus*; *Vibrio parahaemolyticus*; *Halococcus*, *Halobacterium salinarum*; *Sarcina littoralis*, *Pseudomonas salinaria*; *Micrococcus sp.*

Durante a aquisição do pescado deve se atentar à alguns cuidados, como: observar a higiene do local; alterações na aparência do alimento como mofos, ovos ou larvas de insetos, manchas escuras e avermelhadas e odor desagradável (ANVISA, 2016).

Sabemos que o pescado é um alimento que pode ser altamente contaminado por micro-organismos patogênicos, pois pode apresentar condições que favoreça o seu desenvolvimento, então é de suma importância a análise microbiológica desse alimento pois poderá identificar a presença de alguns micro-organismo, que possa causar danos à saúde. Diante do exposto, objetivou-se verificar a presença de microrganismos indicadores em amostras do peixe Mororó (*Gymnothorax spp*), comercializado seco, em algumas das feiras livres encontradas em Maceió.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PEIXE MORORÓ (*Gymnothorax spp.*)

Da classe: Actinopterygii; ordem: Anguilliformes; Família: Muraenidae; do gênero *Gymnothorax*, apresenta diversas espécies, alguma delas não identificadas (FISH BASE, 2018), como é o caso do peixe Mororó como é conhecido em Alagoas, que em Pernambuco é chamado de Mututuca (BARBOSA; NASCIMENTO, 2009).

A família Muraenidae é de ambiente marinho, porém peixes dessa família possuem a capacidade de também frequentar ambientes de água doce. Os peixes dessa família apresentam cauda arredondada e o intestino é um tubo reto; a nadadeira peitoral reduzida é uma importante forma de identificação desse grupo de peixes. Em relação ao gênero e a espécie, elas são melhores identificadas a partir da pigmentação e da posição das nadadeiras dorsal e anal (BONECKER et al., 2014).

2.2 PEIXE SALGADO SECO

2.2.1 HISTÓRIA E COMERCIALIZAÇÃO

A produção de peixes secos e salgados apresentou 10.892 mil toneladas do produto em 2011 (SCHMID, 2014). Em 2014, 46% do peixe produzido é destinado para a alimentação humana no formato de peixe vivo, fresco ou refrigerado, enquanto que 12% da produção que significa 17 milhões de toneladas são comercializadas como: peixe seco, salgado, defumado ou curado (FAO, 2016).

O pescado salgado seco ganha destaque com o bacalhau; mundialmente esse alimento é considerado milenar, onde os vikings são de alguma forma os pioneiros desse tipo de alimento, durante a navegação eles deixavam que os peixes secassem ao ar livre, já que não possuíam sal, e ficavam prontos quando perdessem a quinta parte do seu peso e ficasse duros, onde podiam ser consumidos aos pedaços ao longo das viagens. Já a utilização do sal foi realizada pelos bascos, que no ano 1000 a.C., realizavam a comercialização do bacalhau curado, salgado e seco; nesse modo o bacalhau começou a ser salgado e seco nas rochas ao ar livre (LAMOSA, 1996).

Destacamos que alguns dos peixes que são vendidos como bacalhau, na verdade, não são o legítimo bacalhau e sim outros tipos de peixe que passam pelo processo de salga e secagem. Somente é permitido ser chamado de bacalhau três espécies como: *Gadus morhua* (o legítimo bacalhau), *Gadus macrocephalus* e *Gadus ogac*, os demais devem ser identificados como peixe salgado e seco (Redação Folha Vitória, 2015).

2.3 MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO

2.3.1 SALGA E SECAGEM

O cuidado no método de conservação do peixe se dá pelo fato dele possuir uma certa sensibilidade a autólise, oxidação e hidrólise de gordura, ocorrendo também a alteração microbiana. O cuidado com esse tipo de alimento deve ser feito desde a retirada do peixe do tanque ou mar até a preparação final (VASCONCELOS; MELO, 2010).

A salga é um dos métodos de conservação de alimentos mais antigo, nele é utilizado o cloreto de sódio (sal comum), que penetra no alimento retirando a umidade encontrada no músculo, através de um processo conhecido por osmose. Podendo ser salga seca, salga úmida e salga mista; o processo de salga seca é considerado simples, onde se constroem camadas de sal e o produto a ser salgado, nesse caso o peixe, nisso é formado uma salmoura que qual é descartada; nesse processo a proteína poderá ser desnaturada e pode ser perdida se a mesma for solúvel em solução salina (FIGUEIREDO, 2016).

A salga apresenta vantagens pois possui baixo custo e é eficaz na eliminação de bactérias patogênicas, pois ocorre a diminuição da atividade da água (Aa) do alimento, porém para um resultado positivo, o mesmo deve apresentar a concentração de sal e o tempo ideal do produto nesse método (VASCONCELOS e MELO, 2010).

O método de secagem é uma combinação de secagem no ar associado a salga (BRASIL, 2008). No caso do pescado, ele pode ser conservado de três formas tais como: seco, consiste em dessecar o peixe onde não é feita a adição de nenhum tipo de sal; seco salgado, consiste em dessecar o peixe por inteiro e adicionar sal e o desidratado onde utiliza aparelhos adequados pra o método (ELIAS et al., 2002). No processo da secagem e armazenamento,

sabe-se que pode ocorrer perdas de nutrientes, isso ocorre devido a elevada temperatura e a interações de compostos produzidos durante esse processo (CHICRALA; KATO; LIMA, 2017).

O peixe quando passa por esses dois processos apresenta sabor e aroma interessante para o paladar e o mesmo pode ser mantido a temperatura ambiente sem que possa ser deteriorado (CEARÁ, 2012). Pescados em geral são considerados alimentos que apresentam alta atividade de água (Aa), desse modo é considerada um alimento que se deteriora facilmente. Isso se dar pela autólise, oxidação e atividade bacteriana ou a associação de todas. A atividade bacteriana só irá existir se a mesma apresentar um ambiente favorável para o seu desenvolvimento, ou seja, a destruição de tecido por enzimas do próprio organismo (autólise) e o pH próximo a neutro (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

As bactérias que são responsáveis pela deterioração do peixe salgado são: bactérias halotolerantes ou halofílicas que resulta principalmente na alteração de cor caracterizada pela coloração vermelha. A microbiota varia de acordo com a qualidade da água, onde estavam e a água da lavagem (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

2.4 CONTAMINAÇÃO DO PESCADO

A contaminação do pescado é algo preocupante pois é desse modo que ocorre as doenças alimentares no ser humano, elas podem ser química, física e microbiológica, onde engloba as bactérias (COSTA, 2006). Segundo Franco e Landgraf (2008), as principais fontes de contaminação dos alimentos por microrganismos, se dá através do solo e água, esses andam em conjunto; as plantas; os utensílios, causado pela má higienização que resulta em transmissão de micro-organismos; os manipuladores dos alimentos, no qual não apresentam higiene adequada. As bactérias patogênicas que são evidenciadas no pescado são *Salmonella*, *Shigella*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens* e *botulinum* (CEARÁ, 2012).

O cuidado com a higiene do pescado desde o momento da captura até o consumo é a forma que se usa para diminuição do risco de contaminação principalmente por microrganismos que podem causar danos à saúde do homem. Quando se estabelece um certo grau de higiene para um determinado

produto, associado a baixa temperatura, é uma forma que poderá evitar e diminuir as reações de degradação (FOGAÇA, 2009).

2.5. BACTÉRIAS PATOGÊNICAS RELACIONADAS AO PESCADO

2.5.1 *Staphylococcus aureus*

As bactérias *Staphylococcus aureus* são da família *Micrococcaceae*, Gram-positivas, facultativas anaeróbias, mas apresentam bom crescimento sob condições aeróbicas, se destaca em doenças estafilocócicas de origem alimentar, são tolerantes a concentrações de 10% a 20% de NaCl, apresentam um ótimo crescimento em concentração de 7,5% de NaCl, apresentam resistência à estresse ambiental e ao calor, habita com frequência as passagens nasais, que contaminam as mãos e acaba contaminando os alimentos e se assemelham com um cacho de uva, quando visualizadas em microscópico. Alimentos que são preparados com certa antecedência e não são refrigerados, acabam sendo uma ótima fonte para o desenvolvimento dessas bactérias; a toxina produzida pela mesma pode sobreviver por até 30 minutos de fervura (FRANCO; LANDGRAF, 2008) e (TORTORA, FUNKE; L.CASE, 2005).

O período de incubação se dá em média de duas a quatro horas após ingerir o alimento contaminado, os principais sintomas são: náusea, vômitos, câimbras abdominais, diarreia e sudorese; não é considerada fatal ao menos que o indivíduo esteja debilitado (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

2.5.2 *Clostridium botulinum*

A bactéria *Clostridium botulinum* são gram-positivas, da família *Bacillaceae*, apresentam bacilos e flagelos que os tornam móveis, formam esporos e são produtoras de neurotoxinas, divididas em 4 subgrupos; as toxinas produzidas por cada subgrupo são destruídas em temperaturas de 80°C no prazo de 20 a 30 minutos, 85°C por 5 minutos e 90°C por alguns segundos; são resistentes ao pH ácido, no caso do subtipo I ela se desenvolve com um pH em torno de 4,6 e o subgrupo II com o pH 5,0, enquanto que os valores para os subtipos III e IV não foram identificados (QUALI - SEGURANÇA ALIMENTAR, 2008), a concentração de sal é um dos fatores que controla o botulismo, pois é o redutor da Aa, considerada uma exotoxina potente e letal,

apresentam 7 tipos de toxigênicos, dentre esses, 4 atingem o ser humano que são A,B,E,F (FRANCO e LANDGRAF, 2008).

No caso de intoxicação por alimento, quem se destaca é a *Clostridium botulinum* que causa uma doença conhecida por botulismo ou a doença da salsicha ; essa doença surgiu por volta do início do século XIX devido a um surto que ocorreu na fabricação de salsichas, onde eram cozidas em um curto período, defumadas e mantidas a temperatura ambiente, que permitiam o desenvolvimento de endosporos termoestáveis, que é um ambiente favorável para incubação dessa toxina (TORTORA, FUNKE e L.CASE, 2005).

O botulismo de origem alimentar apresenta um tempo de incubação de 12 a 36 horas. Principais sintomas: náuseas, vômitos e diarreias, observasse que a diarreia aparece no período inicial da doença, logo após é substituída pela constipação intestinal , visão dupla ou borrada, dificuldade de deglutição, fraqueza geral e o tempo de recuperação é lento chegando a durar meses (ANVISA, 2007) e (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

2.5.3 *Salmonella*

Pertencente à família *Enterobacteriaceae* esse gênero apresenta bacilos gram-negativos que não produzem esporos, são anaeróbicos facultativos, produtoras de gás utilizando glicose e como fonte de carbono usa o citrato; se desenvolve muito bem em pH próximo a 7,0; pH acima de 9 e inferior a 4 são consideradas bactericidas; em concentrações de NaCl superior a 9% elas não se desenvolvem (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Essa bactéria é encontrada no trato intestinal de homens e animais, todas são consideradas patogênicas e causa a salmonelose ou também chamada de gastroenterite; apresenta um período de incubação de 12 a 36 horas durante 1 a 4 dias e os sintomas são: febre (tifoide e entérica), náuseas, dor abdominal, cólicas, diarreia e vômito (TORTORA, FUNKE; L.CASE, 2005).

No ano de 2017 durante uma fiscalização apreendeu mais de 18,2 toneladas de pescado no interior do Acre, após a identificação de salmonella no lote, foram feitas 3 análises e todas evidenciaram a contaminação do peixe (FULGÊNCIO, 2017).

2.5.4 *Shigella*

Esse gênero é da família Enterobacteriaceae apresenta bacilos Gram – negativos, não formam esporos, possui bom crescimento em temperatura de 37°C, podendo crescer entre 10°C a 40°C, tolerante entre 5% - 6% de NaCl, sensíveis ao calor; é constituída por 4 espécies de sorotipos distintos a elas, essas espécies estão relacionada a *E.coli*, no qual apresentam gêneros separados, sendo observado que para a shigella possui como um dos sintomas a disenteria com presença de sangue e muco, que na maioria das vezes não ocorrem com a *E.coli*. A doença ocasionada por essa bactéria, está associada a higiene pessoal como é no caso da *E. coli* e a precária condição sanitária (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

O período de incubação varia de 12 horas a 2 semanas, é o tempo para que os micro-organismos possam crescer no hospedeiro. Essas bactérias não são afetadas pela acidez do estômago e atingem principalmente o intestino grosso podendo ocasionar até 20 evacuações em um dia, outros sintomas são a febre e cólicas abdominais (TORTORA, FUNKE; L.CASE, 2005).

2.5.5 Coliformes Totais

Os coliformes totais são fermentadores de lactose e produzem gás quando incubados a 35 – 37°C por 48 horas, definidos como bacilos Gram – negativos, não formadores de esporos, os gêneros de bactérias que se destacam são: *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella*. A presença de coliformes totais nos alimentos, não indica que o alimento teve contaminação fecal recente (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Nesse grupo estão presentes os coliformes fecais e *Escherichia coli*, os quais são fermentadores de lactose com produção de gás à temperatura de 44 – 45°C. A pesquisa relacionada aos coliformes fecais nos mantém informados sobre condições de higiene do produto e indica a presença de enteropatógeno. Em alimentos frescos de origem animal o número de Enterobacteriaceae indica que ocorreu uma má manipulação e armazenamento desses alimentos em relação a higiene dos mesmos. No caso de alimentos processados o número de coliformes ou *Enterobacteraceae* presentes, indica que ocorreu processo inadequado, contaminação após os processos ou contaminação na matéria

prima a ser utilizada, e utensílios sem a procedência correta da higienização (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

2.5.6 *Escherichia coli*

Pertencente ao grupo dos coliformes fecais, a *Escherichia coli* (*E. coli*), é um indicador de que o alimento possa ter sido contaminado por fezes; várias linhagens dessa bactéria são patogênicas tanto para o ser humano como para os animais. Apresentam bacilos gram-negativos, não esporulados, fermentadores de glicose com produção de gás e ácido, podendo também fermentar lactose. A análise para *E. coli* nos alimentos é um indicativo das condições higiênicas e da presença de algum enteropatógeno. A *E.coli* se agrupa em cinco classes: EPEC (*E.coli* enteropatogênica clássica), EIEC (*E.coli* enteroinvasora), ETEC (*E.coli* enterotoxigênica), EHEC (*E.coli* entero – hemorrágica) e EAggEC (*E.coli* enteroagregativa) (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Essa bactéria produz uma toxina que causa distúrbios gastrointestinais, causando diarreia, cólica e febre, algumas das linhagens dessa bactéria causa inflamação intestinal. Para o tratamento é indicado reidratação oral e em casos mais graves o uso de antimicrobiano (TORTORA, FUNKE; L.CASE, 2005).

2.6 LEGISLAÇÃO BRASILEIRA PARA O PESCADO SALGADO SECO

Segundo a ANVISA, o informe técnico nº. 29, de 24 de julho de 2007 deve ser estabelecido para que haja uma correta orientação dos procedimentos higiênicos durante a comercialização do pescado seco salgado. É indicado uma concentração superior a 12% de NaCl por peso, sem que seja necessário o processamento industrial. A Associação Brasileira de Supermercados (Abras) atenta que durante a comercialização deve ser elaborado os seguintes tópicos: seleção de fornecedores, armazenamento, recebimento, preparo, exposição, entre outros (CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION et al., 2013).

O peixe deve ser saudável e de boa qualidade para o processamento da salga seca e o sal deve ser limpo, livre de qualquer material estranho e que não apresente sinais de contaminação; recomenda o preparo e manuseio do produto de acordo com os princípios gerais de higiene alimentar e código de boas práticas para o pescado e seus derivados (SCHMID, 2014).

3. METODOLOGIA

Os ensaios foram conduzidos no laboratório de Microbiologia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade federal de Alagoas (CECA/UFAL), na cidade de Rio -Largo, AL, localizado na BR 101 Norte, Km 85 (9°27'54.71"S – 35°49'39.27"O), e 1665m de altitude. Pela classificação de Köppen, a área de estudo enquadra-se no tipo climático As', é tropical úmido, com sol nos meses de setembro até maio, da primavera até o verão, com temperatura variando em torno de 19°C à 32°C, e o índice pluviométrico em 1.410 mm/ano.

As amostras coletadas em 3 bairros foram identificadas como: Lote 1 (Feira do Village Campestre); Lote 2 (Feira do Cleto) e Lote 3 (Feira do Tabuleiro), estas foram armazenadas no refrigerador a 4°C, depois descongeladas em temperatura ambiente. Todas as análises foram realizadas de acordo com instruções da American Public Health Association de 1992.

Para a identificação de *Staphylococcus*, foram utilizadas 25g das amostras dos lotes 1,2,3; onde foram adicionadas 225ml de solução salina peptonada a 1%; em seguida homogeneizadas e preparadas para as diluições; dessa forma foram semeadas sobre superfície de ágar Baird-Parker na composição de 250 ml de água destilada com 16,6g de meio Baird - Parker, em duplicata a 0,1ml da diluição com o auxílio de alça de Drigalski, o inóculo foi espalhado por todo o meio; posteriormente as placas foram incubadas a 37°C por 24 – 48 horas.

Para a identificação da presença de *Salmonella spp* foram utilizadas 25g das amostras dos lotes 1,2 e 3 adicionadas 225ml de água peptonada a 1%, em seguida homogeneizadas com a finalidade de pré-enriquecimento. No período de enriquecimento seletivo com meio Fluid Selenite Cystine AB foram colocadas 1ml da solução de pré-enriquecimento na estufa por 24 horas, em seguida ocorreu as diluições de 10 ml para placas com o meio ágar Salmonella Shigella das amostras 1,2 e 3, na composição de 300ml de água destilada autoclavada para 1,8g do meio, guardadas na estufa por 24 horas, totalizando 9 placas 3 amostras dos lotes 1, 2, 3.

Para a determinação do número mais provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes, foram utilizadas 25g das amostras dos lotes 1,2 e 3, no qual foram adicionadas 225ml de água peptonada a 1%; homogeneizadas e preparada as diluições. Em seguida foram inoculados, em série de três tubos contendo caldo lauril sulfato lactose a 1mL de cada diluição, totalizando 27 tubos com 1ml da amostra, colocados na estufa a 50°C.

Para confirmação de coliformes totais, foi transferida uma alçada de cada tubo positivo para tubos contendo caldo verde brilhante bile a 2% na composição de 4,8g de Brilliant Green Bille Broth dissolvido em 120 ml de água destilada, incubando a 35°C por 48 horas. Em seguida para nova detecção de coliformes termotolerantes foram transferidas uma alçada de cada tubo positivo nas análises presuntivas de E.coli para tubos contendo caldo EC na composição de 4,5g dissolvido em 120 ml de água destilada; foram incubados a 45°C por 48 horas. Em seguida foram passadas doses de 1mL para tubos de rosca contendo 9mL do meio CMM (Cooked Meat Medium – Difco®). Os tubos que deram positivos foram colocados 1ml nos tubos de VB.

Para análises de *Clostridium* foram adicionados diretamente 10g da suspensão a 90 mL de Caldo de Carne Cozida CMM (Cooked Meat Medium) e incubados em banho-maria a 65°C por 30 minutos, a fim de inativar a microbiota não esporulada. As amostras foram incubadas em estufa a 35° C por um período de sete dias. No período de isolamento dessas bactérias deve ser verificado no meio: a turbidez, produção de gás e proteólise (digestão da carne), dessas que não apresentaram essas características foram consideradas negativas e serão descartadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período para detectar *Salmonella* nos lotes 1,2 e 3, observou – se que não foi detectada a presença desse tipo de bactéria nas amostras analisadas, o mesmo ocorreu com um trabalho de análise do Pirarucu seco salgado (MOUCHREK-FILHO et al., 2002). Se a mesma fosse detectada nas amostras, esse alimento estaria comprometido, pois o mesmo é um indicativo de doenças de origem alimentar (CHICRALA, KATO, LIMA e 2017); isso se dá pelo fato de que essas bactérias não se desenvolvem em ambientes com uma quantidade acima de 9% de NaCl. As amostras analisadas também deram negativas para Shigella, isso ocorre porque essa bactéria não se desenvolve em ambientes acima de 6% de NaCl.

Das amostras analisadas no total, as do lote 3 (tabuleiro) deram negativas, sendo assim descartadas pois não apresentaram coliformes termotolerantes em nenhuma de suas repetições; já as análises do lote 1 e 2 deram positivas para coliformes (TABELA 1). Em uma análise feita com os pescados salgados no município de Cruz das Almas, Bahia detectou a presença de coliformes a 35° C, foram evidenciadas em 91% das amostras, já os coliformes a 45°C ocorreu variação $< 3 \text{ a } > 1,1 \times 10^4 \text{ NMP.g}^{-1}$; de acordo com os autores elas estavam dentro do limite estabelecido (BARRETO et al.,2012). No caso da análise do Pirarucu seco salgado, foi verificada a ausência dessa bactéria, tornando o alimento dentro dos padrões para o consumo (MOUCHREK-FILHO et al., 2002).

A evidência de coliformes nas amostras podem evidenciar a falta de higiene durante a manipulação desses alimentos ou até mesmo o armazenamento inadequado dos mesmos (FRANCO; LANDGRAF, 2008). Segundo a ANVISA (2001) os produtos que apresentam algum microrganismo patogênicos ou toxinas são considerados inapropriados para o consumo, pois causa risco a saúde do consumidor.

Tabela 1. Resultados da análise para coliformes nas amostras do peixe mororó (*Gymnothorax spp.*) seco salgado dos lotes 1,2 e 3.

	Lote 1 (Village)			Lote 2 (Cleto)			Lote 3 (Tabuleiro)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
10^{-1}	+	+	+	+	-	-	-	-	-
10^{-2}	+	+	+	+	+	-	-	-	-
10^{-3}	+	-	+	-	-	-	-	-	-

Fonte: AUTOR (2018)

As amostras também passaram para a identificação da presença da *Escherichia coli* (*E.coli*); dessas amostras analisadas, somente as do lotes 1 e 2 obtiveram um resultado inicial positivo, as do lote 3 obteve resposta negativa; as que deram positivo (TABELA 2), no caso as amostras do lote 1 e 2 foram encaminhadas para os tubos com verde brilhante (VB), onde não foi obtida a resposta final da contaminação por *E.coli*. No caso de uma análise de pescados salgados no Município de Cruz das Almas na Bahia, o resultado foi o oposto, pois ocorreu a presença de *E.coli* em 100% das amostras analisadas (BARRETO et al.,2012).

A presença de *E. coli* evidencia a contaminação de origem fecal, isso deverá estar relacionado também pela má condição higiênico sanitária e a falta de uma higiene correta das mãos de quem manipula tais alimentos (OLIVEIRA et al., 2003). Segundo De Brito Santos et al. (2016) a exposição dos alimentos nesses tipos de comércio como as feiras ao ar livre, no qual o produto não apresenta nenhum tipo de embalagem apropriada ou uma proteção correta, também acaba aumentando a carga de contaminação microbiana no peixe. Essas amostras oriundas de 3 feiras também deram negativas para *Clostridium*.

Tabela 2. Resultado das amostras para *E.coli*, no qual os lotes 1 e 2 obtiveram resposta para serem encaminhadas para o VB (verde brilhante).

	Lote 1 (Village)			Lote 2 (Cleto)			Lote 3 (Tabuleiro)		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
10^{-1}	+	+	-	+	-				
10^{-2}	+	+	+	+					
10^{-3}	+		+						

Fonte: AUTOR (2018)

Podemos destacar que a contaminação vai desde o local de onde os peixes foram retirados até a manipulação do próprio feirante. Quando esses peixes são expostos nas feiras ao ar livre, estão sujeitas à serem contaminados por diversos meios, porém não podemos afirmar que a contaminação é só feita devido à má manipulação do alimento, se não temos também a informação da procedência desse peixe.

5. CONCLUSÃO

As amostras oriundas de duas feiras livres apresentaram microrganismos indicadores de contaminação.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Informe Técnico nº. 29, de 24 de julho de 2007. **ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária)**, p. 2, 2007.

ANVISA. Resolução nº12 de 02/01/2001/ **ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA** (D.O.U 10/01/2001), 2001.

ANVISA. **PORTAL ANVISA**, 2016. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/389979/Cartilha+Semana+do+Peixe/2a3fe7bd-5844-44ca-b18d-7dd25ce7b446>>. Acesso em: 02 abr. 2018.

BARRETO, Norma Suely Evangelista et al. Avaliação das condições higiênico-sanitárias do pescado comercializado no município de Cruz das Almas, Bahia. *Revista Caatinga*, v. 25, n. 3, p. 86-95, 2012.

BARBOSA, JOSÉ MILTON; NASCIMENTO, C. M. **Sistematização de nomes vulgares de peixes comerciais do brasil: 2. espécies marinhas**. p. 76–90, 2009.

BASTOS, J. R. 7.1 SALGA E SECAGEM DO PESCADO. **FAO-ITÁLIA**, 1988. Disponível em: <www.fao.org/docrep/field/003/AB486P/AB486P07.htm>. Acesso em: 01 abr. 2018.

BONECKER, A. C. T. et al. **Catálogo dos estágios iniciais de desenvolvimento dos peixes da bacia de Campos**. SciELO-Sociedade Brasileira de Zoologia, 2014.

BRASIL. **MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA**. Fresco, congelado, seco ou enlatado, o pescado vai muito além de uma boa refeição. p. 13, 2008.

BRITO SANTOS, Edithe Helena et al. Avaliação das Condições Higiênico-Sanitárias no Comércio de Pescados em um Mercado do Peixe. **Journal of Health Sciences**, v. 18, n. 3, p. 151-8, 2016.

CEARÁ, S. DA P. E DA A. **Boas práticas de manipulação de pescados**. p. 22, 2012.

CHICRALA, P.; KATO, H.; LIMA, L. Documentos 33 - Pirarucu salgado seco. EMBRAPA, Abril 2017.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION et al. Standard for Salted Fish and Dried Salted Fish Of The Gadidae Family of Fishes. 2013.

COSTA, R. A. Pesquisa de *Vibrio* no cultivo de camarão marinho *Litopenaeus vannamei* no Estado do Ceará. p. 102, 2006.

ELIAS, V. et al. AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO PIRARUCU (*Arapaima gigas*) SECO E SALGADO , COMERCIALIZADO NAS FEIRAS LIVRES DA. p. 14–21, 2002.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture**. Contributing to food security and nutrition for all. p. 204, 2016.

FIGUEIREDO, Erika Sabatini. Métodos tradicionais e alternativos para a conservação de pescados. 2016.

FISH BASE. **FISH BASE**, 2018. Disponível em: <<http://www.fishbase.org/identification/SpeciesList.php?genus=Gymnothorax>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

FOGAÇA, F. H. D. S. PÁGINA RURAL. **PÁGINA RURAL - HIGIENE, SANIDADE E QUALIDADE DO PESCADO**, 2009. Disponível em: <www.paginarural.com.br/artigo/1904/higiene-sanidade-e-qualidade-do-pescado>. Acesso em: 24 abr. 2018.

FRANCO, B. D. G. D. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

FULGÊNCIO, C. G1 AC. **G1 ACRE**, 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ac/acre/noticia apos-identificar-salmonela-mapa-apreende-184-toneladas-de-pescado-de-industria-no-ac.ghtml>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

LAMOSA, E. Bacalhau. **Bacalhau**, 1996. Disponível em: <<http://www.bacalhau.com.br/historia.htm#menubar>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

MOUCHREK-FILHO, Victor Elias et al. Avaliação microbiológica do pirarucu (*Arapaima gigas*) seco e salgado, comercializado nas feiras livres da cidade de Manuas-AM. Cadernos de Pesquisa, v. 13, n. 1, p. 14-21, 2002.

NOVOTNY, L. et al. Fish: a potential source of bacterial pathogens for human beings. A review. Veterinarni Medicina-UZPI (Czech Republic), 2004.

OLIVEIRA, A. De M. et al. Manipuladores de alimentos: um fator de risco. Hig Aliment, v. 17, n. 114/115, p. 12-19, 2003.

PEREIRA, I. E. M.; Modelo de implantação da metodologia HACCP na indústria do bacalhau seco e salgado. Tese (Relatório do Trabalho de Fim de Curso, em Engenharia Biológica e Alimentar). Instituto Politécnico de Castelo Branco – Escola Superior Agrária. Castelo Branco, 2008.

QUALI - SEGURANÇA ALIMENTAR. **QUALI - SEGURANÇA ALIMENTAR**, 2008. Disponível em: <<https://www.quali.pt/microbiologia/476-clostridium-botulinum>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

Redação Folha Vitória. **Folha vitória**, 2015. Disponível em: <www.folhavitória.com.br/geral/noticia/2015/03/peixe-seco-e-salgado-e-vendido-como-bacalhau-aprenda-a-identificar-o-produto-legitimo.html>. Acesso em: 13 abr. 2018.

SCHMID, B. Produção E Consumo De Pescado No Brasil. n. Figura 5, p. 15, 2014.

SOARES, K. M. D. P.; GONÇALVES, A. A. Qualidade e segurança do pescado - Seafood quality and safety. **INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL**, SÃO PAULO, p. 10, 2012. Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000fid5gmye02wyiv80z4s473lakm7pt.html>.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; L.CASE, C. **MICROBIOLOGIA**. 8°. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

VASCONCELOS, M. A. DA S.; MELO, A. B. **Conservação de Alimentos**.2010.