

HELENITA CATHARINA DALLA-LANA FORCELINI

**COLIFORMES TOTAIS E *Escherichia coli* NO TECIDO DAS OSTRAS
COMERCIALIZADAS NO MERCADO MUNICIPAL DE GUARATUBA,
PARANÁ - BRASIL**

Monografia apresentada como requisito parcial
para a obtenção do título de Bacharel em
Oceanografia com Habilitação em Pesquisa
Oceanográfica, Centro de Estudos do Mar, Setor
de Ciências da Terra, Universidade Federal do
Paraná.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Hedda Elizabeth Kolm

Co-orientadora: Prof.^a Dr.^a Theresinha
Monteiro Absher

PONTAL DO PARANÁ

2004

m
639.41
F697c
2004
ex.01

m 2004 05

TERMO DE APROVAÇÃO

Helenita Catharina Dalla-Lana Forcelini

**“COLIFORMES TOTAIS E ECHERICHIA COLI EM OSTRAS
COMERCIALIZADAS NO MERCADO MUNICIPAL DE
GUARATUBA, PARANÁ - BRASIL”.**

Monografia aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de
Bacharel em Oceanografia, da Universidade Federal do Paraná, pela
Comissão formada pelos professores:

Susete Wambier Christo
Prof.^a M.Sc. Susete Christo (UEPG)

Theresinha Monteiro Absher
Prof.^a Dr.^a Theresinha Monteiro Absher (CEM)

Hedda Elisabeth Kolm
Prof.^a Dr.^a Hedda Elisabeth Kolm (CEM)
Presidente

Pontal do Paraná, 23 de junho de 2006.



AGRADECIMENTOS

À Força suprema, que nos inspira e nos conduz em nossa eterna caminhada.

À Dra. Hedda E. Kolm, que me orientou e me apoiou nesse trabalho, por sua confiança em mim, pelas horas de conversa e desabafo.

À Dra. Theresinha Absher pela co-orientação.

Ao professor Maurício Camargo pela importante ajuda com a estatística.

Ao Laboratório de Microbiologia Marinha do CEM, pelo fornecimento de material, equipamentos e ajuda de custo.

Aos colegas de laboratório, Adriana, Flávio e Ione, pelas conversas, dicas e por tornar o local de trabalho sempre bem humorado.

Ao Tiago, amigo e companheiro, sempre presente nas idas à Guaratuba, pela enorme ajuda na hora de abrir as ostras, pelos seus conselhos e conversas, pelo amor e carinho, por me agüentar e me apoiar nas horas mais problemáticas e principalmente por fazer parte da minha vida, sendo responsável com toda sua compreensão, por eu seguir em frente...

À amiga Lua, pelas freqüentes ajudas no laboratório, pelas conversas e incentivos e também pelos momentos de diversão.

Às amigas Jé, Tai, Manu e Mari pelas horas de lazer, pelos papos, fofocas e "trocas de figurinhas".

À 3ª Turma de Ciências do Mar, pelos anos de convívio e pelas amizades;

À minha sempre amiga e companheira, Janis, que me agüentou, me distraiu e me divertiu nos momentos de exaustão.

Ao Léo (*in memorian*), pelo carinho e pelos incentivos nas horas complicadas em que eu pensei em trancar o curso.

E finalmente aos meus pais, Ademar e Carmem, por sempre me incentivarem, pela ajuda financeira, pelo amor e compreensão, importantíssimos para a conclusão da graduação e desse trabalho.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	ii
LISTA DE TABELAS	v
LISTA DE FIGURAS	vii
RESUMO	xii
1 INTRODUÇÃO	1
2 ÁREA ESTUDADA	5
3 MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1 Aquisição das Amostras	10
3.2 Processamento das Amostras	11
3.2.1 Coliformes Totais e <i>E. coli</i>	11
3.2.2 Índice de Condição (IC).....	14
3.2 Análise Estatística	14
4 RESULTADOS	15
4.1 Índice de Condição	15
4.1.1 Ostras pequenas.....	15
4.1.2 Ostras médias.....	16
4.1.3 Ostras grandes.....	18
4.2 Coliformes Totais	19
4.2.1 Ostras pequenas.....	19
4.2.2 Ostras médias.....	21
4.2.3 Ostras grandes.....	22
4.3 <i>E. coli</i>	24
4.3.1 Ostras pequenas.....	24
4.3.2 Ostras médias.....	25
4.3.3 Ostras grandes.....	27
4.4 Variabilidade dos parâmetros estudados em relação ao tamanho das ostras	28
4.4.1 Índice de condição.....	28

4.4.2 Coliformes totais.....	29
4.4.3 <i>E. coli</i>	30
4.5 Análise dos Componentes Principais (PCA).....	30
5 DISCUSSÃO.....	32
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
7 ANEXOS.....	41

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Peso das conchas, peso das partes moles e peso seco para determinação do índice de condição referente ao mês de novembro de 2005.....	42
TABELA 2 - Peso das conchas, peso das partes moles e peso seco para determinação do índice de condição referente ao mês de dezembro de 2005.....	42
TABELA 3 - Peso das conchas, peso das partes moles e peso seco para determinação do índice de condição referente ao mês de janeiro de 2006.....	42
TABELA 4 - Peso das conchas, peso das partes moles e peso seco para determinação do índice de condição referente ao mês de fevereiro de 2006.....	43
TABELA 5 - Peso das conchas, peso das partes moles e peso seco para determinação do índice de condição referente ao mês de março de 2006.....	43
TABELA 6 – NMP de coliformes totais / g ⁻¹ de carne de ostra entre os meses de novembro de 2005 a março de 2006.....	43
TABELA 7 – NMP de <i>E. coli</i> / g ⁻¹ de carne de ostra entre os meses de novembro de 2005 a março de 2006.....	44
TABELA 8 – Teste post hoc LSD analisando o índice de condição das ostras pequenas pelos três comerciantes.....	44
TABELA 9 – Teste post hoc LSD analisando o índice de condição das ostras pequenas pelos meses estudados.....	44
TABELA 10 – Teste post hoc LSD analisando o índice de condição das ostras médias entre os três comerciantes.....	44
TABELA 11 – Teste post hoc LSD analisando o índice de condição das ostras médias pelos meses estudados.....	45
TABELA 12 – Teste post hoc LSD analisando o índice de condição	45

das ostras grandes entre os três comerciantes.....	
TABELA 13 – Teste post hoc LSD analisando o índice de condição das ostras grandes pelos meses estudados.....	45
TABELA 14 – Teste post hoc LSD analisando o NMP de coliformes totais das ostras pequenas entre os três comerciantes.....	45
TABELA 15 – Teste post hoc LSD analisando o NMP de coliformes totais das ostras pequenas pelos meses estudados.....	45
TABELA 16 – Teste post hoc LSD analisando o NMP de coliformes totais das ostras médias entre os três comerciantes.....	46
TABELA 17 – Teste post hoc LSD analisando o NMP de coliformes totais das ostras médias pelos meses estudados.....	46
TABELA 18 – Teste post hoc LSD analisando o NMP de coliformes totais das ostras grandes entre os três comerciantes.....	46
TABELA 19 – Teste post hoc LSD analisando o NMP de coliformes totais das ostras grandes pelos meses estudados.....	46
TABELA 20 – Teste post hoc LSD analisando o NMP de <i>E. coli</i> das ostras pequenas entre os três comerciantes.....	46
TABELA 21 – Teste post hoc LSD analisando o NMP de <i>E. coli</i> das ostras pequenas pelos meses estudados.....	47
TABELA 22 – Teste post hoc LSD analisando o NMP de <i>E. coli</i> das ostras médias entre os três comerciantes.....	47
TABELA 23 – Teste post hoc LSD analisando o NMP de <i>E. coli</i> das ostras médias pelos meses estudados.....	47
TABELA 24 – Teste post hoc LSD analisando o NMP de <i>E. coli</i> das ostras grandes entre os três comerciantes.....	47
TABELA 25 – Teste post hoc LSD analisando o NMP de <i>E. coli</i> das ostras grandes pelos meses estudados.....	47

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - A) Mapa do Brasil B) Mapa do litoral do Paraná com localização da Baía de Guaratuba C) Mapa da Baía de Guaratuba com localização da cidade homônima.	5
FIGURA 2 – Mercado Municipal de Guaratuba.	8
FIGURA 3 - Bancas de ostras no Mercado Municipal de Guaratuba.....	10
FIGURA 4 - Desenho amostral da divisão das ostras por comerciante, classe de tamanho, número de organismos por classe e número de réplicas.	11
FIGURA 5 - Representação gráfica dos valores absolutos do índice de condição das ostras pequenas.	15
FIGURA 6 - A) Representação gráfica comparando o índice de condição das ostras pequenas dos três comerciantes. B) Representação gráfica avaliando a variabilidade do índice de condição das ostras pequenas nos meses estudados.....	16
FIGURA 7 - Representação gráfica dos valores absolutos do índice de condição das ostras médias.....	17
FIGURA 8 - A) Representação gráfica comparando o índice de condição das ostras médias dos três comerciantes. B) Representação gráfica avaliando a variabilidade do índice de condição das ostras médias nos meses estudados.....	17
FIGURA 9 – Representação gráfica dos valores absolutos do índice de condição das ostras grandes.....	18
FIGURA 10 - A) Representação gráfica comparando o índice de condição das ostras grandes dos três comerciantes. B) Representação gráfica avaliando a variabilidade do índice de	

condição das ostras grandes nos meses estudados.....	19
FIGURA 11 – Representação gráfica dos valores absolutos de coliformes totais das ostras pequenas.....	20
FIGURA 12 - A) Representação gráfica comparando o número mais provável de coliformes totais das ostras pequenas dos três comerciantes. B) Representação gráfica avaliando a variabilidade do número mais provável de coliformes totais das ostras pequenas nos meses estudados.....	20
FIGURA 13 - Representação gráfica dos valores absolutos de coliformes totais das ostras médias.....	21
FIGURA 14 – A) Representação gráfica comparando o número mais provável de coliformes totais das ostras médias dos três comerciantes. B) Representação gráfica avaliando a variabilidade do número mais provável de coliformes totais das ostras médias nos meses estudados.....	22
Figura 15 - Representação gráfica dos valores absolutos de coliformes totais das ostras grandes.....	23
Figura 16 – A) Representação gráfica comparando o número mais provável de coliformes totais das ostras grandes dos três comerciantes. B) Representação gráfica avaliando a variabilidade do número mais provável de coliformes totais das ostras grandes nos meses estudados.....	23
Figura 17 - Representação gráfica dos valores absolutos de <i>E. coli</i> das ostras pequenas.....	24
Figura 18 – A) Representação gráfica comparando o número mais provável de <i>E. coli</i> das ostras pequenas dos três comerciantes. B) Representação gráfica avaliando a variabilidade do número mais provável de <i>E. coli</i> das ostras pequenas nos meses	

estudados.....	25
FIGURA 19 – Representação gráfica dos valores absolutos de <i>E. coli</i> das ostras médias.....	26
Figura 20 – A) Representação gráfica comparando o número mais provável de <i>E. coli</i> das ostras médias dos três comerciantes. B) Representação gráfica avaliando a variabilidade do número mais provável de <i>E. coli</i> das ostras médias nos meses estudados.....	26
FIGURA 21 – Representação gráfica dos valores absolutos de <i>E. coli</i> das ostras grandes.....	27
FIGURA 22 – A) Representação gráfica comparando o número mais provável de <i>E. coli</i> das ostras grandes dos três comerciantes. B) Representação gráfica avaliando a variabilidade do número mais provável de <i>E. coli</i> das ostras grandes nos meses estudados.....	28
FIGURA 23 – Representação gráfica avaliando a variabilidade do índice de condição em relação à classe de tamanho das ostras.....	29
FIGURA 24 - Representação gráfica avaliando a variabilidade do número mais provável de coliformes totais em relação à classe de tamanho das ostras.....	29
FIGURA 25 - Representação gráfica avaliando a variabilidade do número mais provável de <i>E. coli</i> em relação à classe de tamanho das ostras.....	30
FIGURA 26 – Representação gráfica dos dois primeiros componentes da Análise dos Componentes Principais.....	31

Coliformes totais e *Escherichia coli* em ostras comercializadas no Mercado Municipal de Guaratuba, Paraná – Brasil.

Resumo

Os moluscos filtradores podem agir como portadores de microorganismos patogênicos humanos, e seu consumo pode apresentar sérios riscos à saúde pública. Esta pesquisa objetivou avaliar, entre os meses de novembro de 2005 e março de 2006: 1) a contaminação das ostras comercializadas no Mercado Municipal de Guaratuba por coliformes totais e *Escherichia coli*; 2) estudar a variabilidade de contaminação considerando-se três classes de tamanho de ostras (pequenas, até 7 cm; médias de 7 a 9 cm; grandes, acima de 9 cm) e 3) comparar a contaminação com o índice de condição. A variabilidade do índice de condição e da *E. coli* não foi significativa nas diferentes classes de tamanho e os coliformes totais foram significativamente mais elevados nas ostras pequenas. O NMP de coliformes totais variou entre 0 e 42.442.g⁻¹ e o de *E. coli* de 0 a 11.946.g⁻¹ de carne de ostra. Em dezembro foram registradas as menores quantidades, tanto de coliformes totais, quanto de *E. coli* e os maiores índices de condição nas ostras de todas as classes de tamanho. Atualmente não existe legislação brasileira no que se refere a limites de coliformes totais e/ou termotolerantes e/ou *E. coli* para organismos consumidos crus. Entretanto, os altos valores destas bactérias que, além de indicadora da potencial existência de outros microorganismos patogênicos humanos, pode causar diversas doenças, obtidos nos demais meses estudados indicam que as ostras estudadas poderiam ser inadequadas para o consumo "in natura".

Palavras chaves: *Escherichia coli*, coliformes totais, ostras, higiene alimentar.

1 INTRODUÇÃO

O filo Mollusca, o segundo maior em número de espécies, apresenta um inequívoco grau de disparidades morfológicas, e representantes em quase todos os ambientes. Participa do cotidiano do homem desde a pré-história, principalmente como alimento, mas também como adorno, vetores de doenças, itens de coleção, produtores de pérolas, etc. Os representantes deste filo ocorrem desde as fossas abissais até as montanhas; das geleiras da Antártica até desertos tórridos. Existem moluscos predadores (até mesmo de vertebrados), herbívoros, ecto e endoparasitas, filtradores, comensais, sésseis e pelágicos. Em certos ambientes representam grande biomassa e podem ser importantes na reciclagem de nutrientes (SIMONE, 1999 apud RIBEIRO, 2004).

A classe Bivalvia é formada por moluscos conhecidos por bivalves, tais como mexilhões e ostras, os quais tem o corpo lateralmente achatado e possuem uma concha com duas valvas dorsalmente articuladas.

A produção brasileira de bivalves de interesse econômico está centrada nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina, devido principalmente, às características ambientais destas regiões, propícias ao desenvolvimento desses organismos, pois necessitam de águas com temperaturas amenas e ricas em nutrientes (BEIRÃO *et al.*, 2000).

As espécies nativas de ostras de maior interesse econômico no litoral brasileiro pertencem ao gênero *Crassostrea*, da família Ostreidae. As espécies nativas (*C. rhizophorae* e *C. brasiliana*) deste gênero são eurialinas, adaptadas ao ambiente estuarino. Nas últimas décadas foi introduzida no Brasil, para cultivos controlados, a *Crassostrea gigas*, originária do Japão. Todas são gonocóricas, os gametas são liberados na água, onde se dá a fertilização. As larvas são planctônicas e, ao completarem o ciclo vital, fixam-se em substrato duro e sofrem metamorfose (GALTSOFF, 1964). Durante todo o ciclo de vida, desde larva até adulta, se alimentam de fitoplâncton. As partículas de alimentos são presas pelo muco espalhado sobre as lamelas branquiais, concentrando-se assim nos tecidos das

ostras (BEIRÃO *et al.*, 2000; COOK, 1991; ESPÍNOLA & DIAS, 1980; LIRA *et al.*, 2000; MARTINS, 1983 apud GALVÃO, 2004)

De acordo com o relatório publicado pela "Food and Agriculture Organization of the United Nations" (FAO, 2004) a comercialização mundial de ostras provenientes de aquicultura, em 2002, foi de 4.317.380 toneladas. Embora o Brasil não seja um grande consumidor de ostras, elas têm uma boa aceitação no mercado, principalmente em regiões litorâneas, onde são também consumidas pelas populações locais.

Devido ao alto valor comercial, as espécies de ostras têm sido exploradas indiscriminadamente ao longo das últimas décadas no litoral paranaense. Atualmente elas são encontradas, em tamanhos adequados para a comercialização, principalmente na Baía dos Pinheiros e de Guaratuba (FIGURA 1). Destes locais são transportadas para os mercados de Paranaguá e Guaratuba, onde são comercializadas em quantidades que variam ao longo do ano. Entretanto no verão, época de maior afluência de turistas ao litoral, a venda destes organismos é intensificada. Como sua sobrevivência fora da água é de alguns dias, as ostras são vendidas durante o dia e mantidas, durante a noite, em águas próximas às cidades de Paranaguá e Guaratuba, para retornarem aos mercados no dia seguinte (KOLM & ABSHER).

Graças ao eficiente mecanismo de filtração esses bivalves são capazes de acumular, a partir da água do mar adjacente, grande quantidade de microorganismos e, conseqüentemente, armazenar uma flora bacteriana excepcionalmente rica (KINNE, 1983). Assim sendo, apesar de não contraírem doenças bacterianas, os moluscos filtradores podem agir como portadores de microorganismos patogênicos humanos (TRAWINSKI, 1933; BERNER, 1939; STEINIGER, 1956; SAKAZAKI *et al.* 1963; MOUSSA, 1965; BRISOU, 1974 entre outros). Desta forma esses organismos podem acumular, entre outros, grandes quantidades de coliformes quando mantidos em águas poluídas por dejetos de animais homeotérmicos. A maior concentração de microorganismos encontra-se no intestino, brânquias e muco superficial. O número e tipo de microorganismos encontrados no molusco recém capturado são influenciados por diversos fatores,

tais como: localização geográfica da captura (lugares mais populosos geram maior contaminação), estação do ano e método de captura (BEIRÃO *et al.*, 2002 apud RIBEIRO, 2004). O principal perigo associado à poluição é a presença de bactérias e vírus patogênicos, o que se transforma em problema de Saúde Pública, abalando o prestígio desses alimentos junto à população. Agravando o problema está o consumo desses moluscos na forma *in natura* ou levemente cozidos. (BEIRÃO *et al.*, 2002 apud SALÁN, 2005).

Entretanto durante o processamento dos alimentos, variáveis como tempo e temperatura de cozimento têm um fator importante na sobrevivência dos microorganismos que causam doenças alimentares. Em estudos realizados por Silva Junior (1995), temperaturas e tempos de 65°C por 10 minutos e 75°C por 5 minutos foram padronizados para cozimento dos alimentos e assegurados como letais para a maioria dos microorganismos patogênicos. Chai *et al.* (1994) estudaram os processos térmicos para as ostras e sugeriram um tratamento de 75 – 76°C por 8 minutos visando uma melhor qualidade.

Segundo a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) (SÃO PAULO, 2003), diversos fatores contribuem para a presença de esgotos em praias, baías e estuários. Dentre eles pode-se citar a existência de sistemas de coleta e disposição dos efluentes domésticos gerados nas proximidades, a existência de cursos d'água fluindo ao mar, o aumento da população nos períodos de temporada, a ocorrência de chuvas e as condições de maré. É importante ressaltar que regiões costeiras abertas, isto é, diretamente influenciadas pelas águas limpas da plataforma continental normalmente sofrem menos impacto.

Como o município de Guaratuba é deficiente de sistemas de coleta, tratamento e disposição final dos esgotos, as águas em que as ostras são mantidas até a venda devem estar contaminadas. Além disso, não existem registros da contaminação, por coliformes totais e fecais (e/ou *Escherichia coli*), das regiões de origem desses bivalves.

Estudos efetuados em 1997 e 1998 por Kolm & Absher mostraram que os valores de coliformes totais e *Escherichia coli* encontrados em ostras

comercializadas no mercado de Paranaguá foram muito mais elevados durante o verão. Além disto Kolm *et al.* encontraram valores de coliformes totais e *E. coli* acima do permitido em águas ao longo do eixo leste-oeste da Baía de Guaratuba.

No Brasil, o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), órgão que estabelece padrões e normaliza os parâmetros de qualidade da água, determina na Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 que a água salina ou salobra utilizada para o cultivo de moluscos bivalves destinados à alimentação humana não deverá exceder 43 coliformes termotolerantes por 100 mililitros de água, de uma média geométrica da densidade desses coliformes, e um mínimo de 15 amostras coletadas no mesmo local. O percentil 90% não deverá ultrapassar 88 coliformes termolerantes por 100 mililitros. Esses índices deverão ser mantidos em monitoramento anual com um mínimo de cinco amostras (BRASIL, 2005).

A Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) somente estabelece padrões microbiológicos para estafilococos coagulase positivos e *Salmonella* sp. em moluscos bivalves "in natura", resfriados ou congelados e não consumidos crus (BRASIL, 2001).

Levando-se em consideração a dificuldade de se obter informações precisas da origem das ostras comercializadas no Mercado Municipal de Guaratuba e que as mesmas são consumidas cruas, foram objetivos da presente pesquisa:

- 1) Avaliar a contaminação das ostras por coliformes totais e *Escherichia coli* no período de maior afluxo de veranistas.
- 2) Estudar a variabilidade de contaminação destes bivalves, considerando-se três classes de tamanho (pequenas, médias e grandes).
- 3) Comparar a contaminação com o índice de condição das ostras.

2 ÁREA ESTUDADA

A Baía de Guaratuba (FIGURA 1) está situada na porção meridional costeira do Estado do Paraná, entre as latitudes $25^{\circ} 50'$ e $25^{\circ} 55'$ S e longitudes $48^{\circ} 30'$ e $48^{\circ} 45'$ W.

É um corpo de água raso, com orientação leste-oeste e comprimento aproximado de 16 km. A largura máxima é de 3 km quando se considera a linha de maré baixa e 10 km quando se inclui a planície de maré. A profundidade máxima é de 5 m (SOARES *et al.* 1997) e sua abertura para o oceano possui 700 m de largura (SANTOS, 2003).

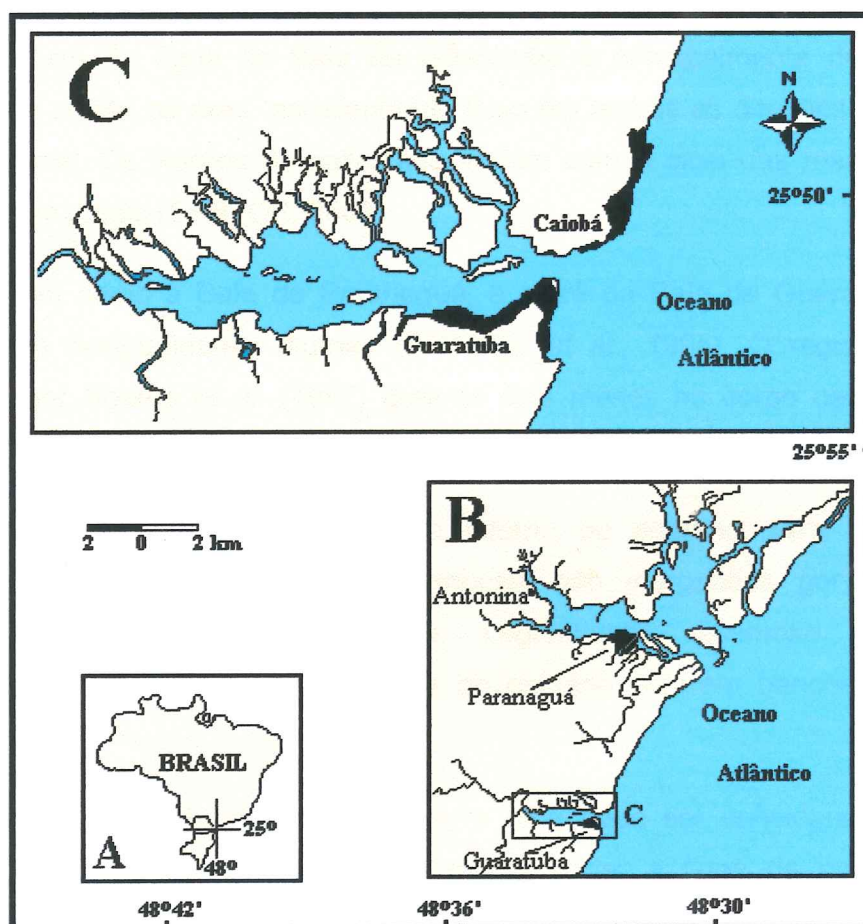


FIGURA 1 - A) Mapa do Brasil B) Mapa do litoral do Paraná com localização da Baía de Guaratuba C) Mapa da Baía de Guaratuba com localização da cidade homônima.

Na região estuarina encontram-se vários baixios e ilhas de pequeno e médio porte. Entre elas podemos destacar a Ilha do Rato na Travessia do "Ferry boat", a Ilha da Sepultura, a Ilha do Araçá e a Ilha das Garças (SANTOS, 2003).

Segundo Maak (1981), a bacia hidrográfica de Guaratuba é de 1.393 km². Grandes quantidades de rios desembocam principalmente na parte interna do estuário. Com base no sistema de drenagem terrestre, o rio mais importante é o São João, que drena uma porção do Planalto de Curitiba e desemboca no extremo oeste da baía, formando um delta estuarino (SOARES *et al.*, 1997). Além dele merecem ser mencionados ainda os rios Fundão, dos Pinheiros e o Boguaçu. Ao longo das suas margens e nas ilhas, podem ser encontradas gamboas ou "marigots" (SANTOS, 2003).

O fluxo de água da Baía de Guaratuba é principalmente dominado pelo regime das marés na área, apresentando fluxo em ambas as direções, na enchente e na vazante. Os valores da salinidade variam com o ciclo das marés e com as variações sazonais (SANTOS, 2003).

Assim como a Baía de Paranaguá, a maré da Baía de Guaratuba é semi-diurna com desigualdades diurnas (SOARES *et al.*, 1995). O registro de maré, efetuado por Soares *et al.* (1997) durante dois meses no corpo central da baía, indicou alturas médias de sizígia e quadratura de 1,5 e 0,7 m, respectivamente.

Segundo Santos (2003), a orla interna do estuário, livre de ocupação antrópica, assim como os rios e gamboas, são margeados por manguezais, constituídos de *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schaueriana*. Nas regiões mais calmas do estuário ocorrem bancos de *Spartina alterniflora*.

Sob o ponto de vista hidrológico, a baía pode ser considerada como um estuário, uma vez que se apresenta perpendicular à linha de costa e possui comunicação livre com o mar. Seu limite hidrológico superior é determinado não somente pela salinidade, mas também pela força do regime de maré. Possui abertura estreita para o oceano, determinada por pontões rochosos que delimitam sua entrada. Em áreas estuarinas como esta, as estreitas comunicações com o mar

causam aumento da velocidade das correntes de maré, possibilitando a penetração destas até as partes mais internas do estuário e, conseqüentemente aumento do poder erosivo (EMERY & STEVENSON, 1957).

A pesca na região, assim como nos demais lugares do litoral do Paraná, é meramente artesanal. Entretanto, em decorrência das várias épocas de proibição da pesca predatória, os pescadores estão sendo incentivados a implantar criações de ostras e camarões na região. Assim, já existem vários criadouros de pequeno porte espalhados pela baía (SANTOS, 2003) que comercializam suas ostras principalmente no Mercado Municipal de Guaratuba.

A cidade mais importante da região é Guaratuba, com uma população aproximada, segundo o censo de 2000, de 30.000 habitantes. Durante o verão, principalmente nos feriados de Ano Novo e Carnaval, sua população pode triplicar. Até o final de 2005 a cidade de Guaratuba possuía apenas 30% de sistema de manilhamento de esgotos, espalhados pelo centro, praia do Cristo e Brejatuba, e todas as águas servidas eram lançadas direta ou indiretamente na baía. Em dezembro de 2005 foi inaugurado um sistema de tratamento de esgotos que beneficia 47% da população local (SANEPAR, comunicação pessoal.).

Além de Guaratuba deve ser citado o Balneário de Caiobá, localizado do lado oposto da baía, em frente à Guaratuba, e pertencente ao Município de Matinhos. Atualmente este balneário não possui sistema de tratamento de esgoto. A travessia entre Guaratuba e Caiobá é feita, através de "Ferry Boats", com trapiches de atracamento próprios em ambos os lados. Além disto, há, principalmente no verão, intenso fluxo de embarcações menores na região (SANTOS, 2003).

O Mercado Municipal de Guaratuba é um local importante para a região (FIGURA 2). Nele são comercializadas várias espécies de peixes, camarões, ostras, caranguejos e mariscos. Além disso, estão à venda também produtos da área rural, como banana, farinha de mandioca, queijo, mel, etc. Além das ostras provenientes dos ostreicultores locais, ainda são vendidas no mercado bivalves originários de vários cultivos do norte de Santa Catarina.



FONTE - ARQUIVO PESSOAL

FIGURA 2 – Mercado Municipal de Guaratuba.

A malacocultura é uma atividade ainda recente no Estado de Santa Catarina. Surgiu em 1988, graças a um convênio entre a Universidade Federal de Santa Catarina e a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Estado de Santa Catarina (EPAGRI), que transferiram a tecnologia do cultivo de moluscos bivalves para as comunidades pesqueiras. Os resultados desses experimentos foram altamente positivos, fazendo com que muitas pessoas adotassem a atividade como uma importante fonte de renda (EPAGRI, 2000 apud SINCERO, 2005). Os principais municípios produtores de ostras em Santa Catarina são: Florianópolis, Penha, Governador Celso Ramos, Bombinhas, Palhoça e Porto Belo, sendo que a maioria da produção está localizada em Florianópolis (LCMM, 2001 apud SINCERO, 2005).

Em um período de sete anos (1991-1998), a produção de ostras no estado aumentou gradativamente. Desde o início da implantação do cultivo de moluscos bivalves no litoral catarinense, tal produção alcançou a marca de dois milhões de dúzias no ano de 2003. Hoje, 102 áreas em doze municípios estão legalizadas, tendo capacidade para produzir cerca de 20 mil toneladas anuais de mariscos e ostras. No entanto, esse potencial poderia ser ainda maior, já que existem mais 100 áreas ainda não exploradas. A maricultura conta hoje com aproximadamente 1.000 produtores (mais de 150 produtores de ostras) e 5.000 trabalhadores (EPAGRI/CEDAP, 2004 apud Sincero, 2005). Grande parte desses produtos é comercializada em outros estados, destacando-se São Paulo e o Paraná.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Microbiologia Marinha do Centro de Estudos do Mar pertencente à Universidade Federal do Paraná

3.1 Aquisição das Amostras

As amostras de ostras foram adquiridas mensalmente de três comerciantes no Mercado Municipal de Guaratuba (FIGURA 3) entre novembro de 2005 e março de 2006. De cada comerciante foram comprados lotes de ostras, divididos em três classes de tamanho, como segue: pequenas (até 7 cm); médias (entre 7 e 9 cm) e grandes (acima de 9 cm). Para cada classe de tamanho foram feitas três réplicas, cada réplica contendo 5 ostras, perfazendo um total, durante os 5 meses estudados, de 675 ostras analisadas, sendo 255 de cada tamanho (FIGURA 4). As ostras foram armazenadas em caixas de isopor contendo pouca quantidade de gelo até a chegada no laboratório e então foram para a gaveta da geladeira até a manhã seguinte.

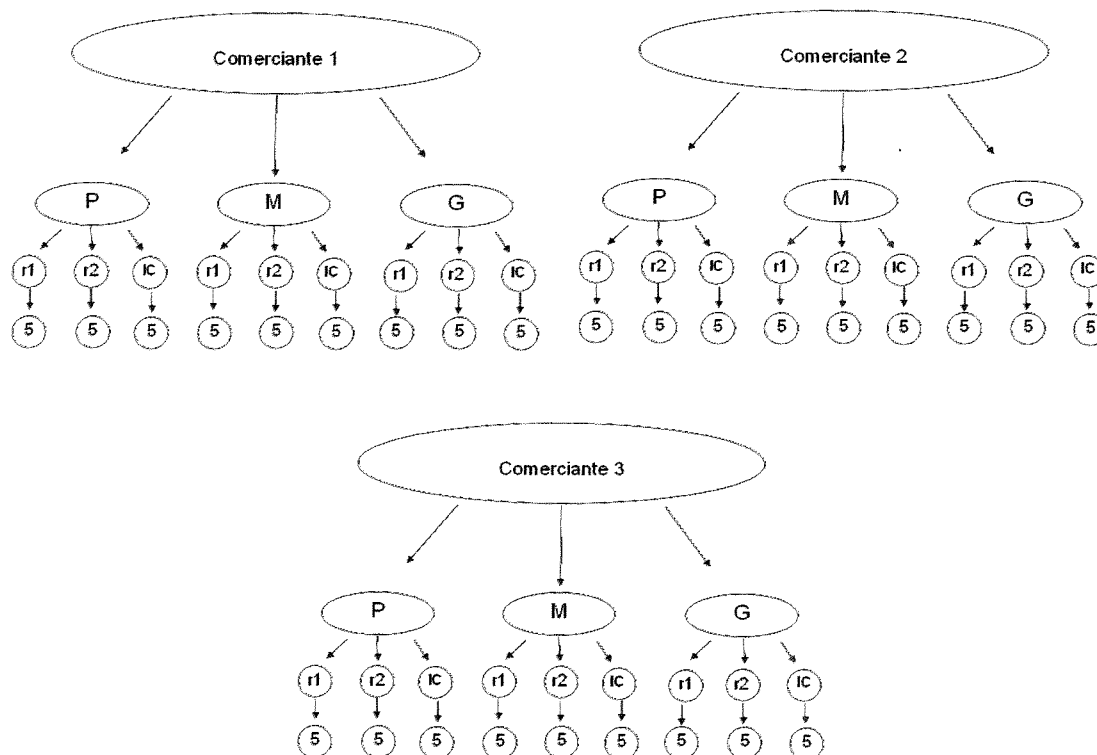


FONTE – ARQUIVO PESSOAL

FIGURA 3 - Bancas de ostras no Mercado Municipal de Guaratuba.

3.2 Processamento das Amostras

No laboratório todas as ostras foram bem escovadas para a retirada de epífitas e epizoontes, lavadas com água corrente e água destilada. Uma réplica de cada tamanho foi separada e congelada para posterior análise do Índice de Condição da ostra.



r1 = Réplica 1; r2 = Réplica 2; IC = índice de condição

FIGURA 4 - Desenho amostral da divisão das ostras por comerciante, classe de tamanho, número de organismos por classe e número de réplicas.

3.2.1 Coliformes Totais e *E. coli*

Sempre que possível o material usado para o processamento das amostras foi previamente autoclavado. Em caso contrário, foi lavado cuidadosamente com água destilada esterilizada.

As réplicas de cada tamanho foram abertas com o auxílio de uma pequena faca tomando-se cuidado para que toda operação fosse feita axenicamente.

As partes moles (com os líquidos intervalvares) foram colocadas em placas de Petri com pesos já conhecidos e pesadas com uma balança de precisão de 0,01g marca Helmac HM 1000. Em seguida foram acondicionadas em copos de liquidificadores (cuidadosamente lavados com água destilada esterilizada entre uma amostra e outra). A elas foram adicionadas quantidades variáveis de água destilada, perfazendo um total de 300 mL (p/v) e batidas por 2 minutos. A solução (mistura de ostra e água) foi coada em peneiras com uma trama de aproximadamente 0,5 mm com o intuito de reter parte da carne da ostra e evitar problemas no momento do fechamento das cartelas. Do líquido peneirado, foram retiradas alíquotas de 10 mL, acondicionados em Elenmeyers (E1) contendo 190 ml de água destilada autoclavada (diluição de 1:200). Dessa solução 10 mL foram colocados em outros Elenmeyers (E2) contendo 90 ml água destilada autoclavada (diluição de 1:2000).

À solução contida em E2 foi adicionado o meio de cultura da marca Colilert, Firma Idexx Laboratories, Inc., homogeneizada e vertida em cartelas de mesma marca, selada e colocada na estufa por 24h a 36°C.

Para as análises de coliformes totais e *Escherichia coli* foi utilizada a técnica dos Números Mais Prováveis (NMP) utilizando-se substrato cromogênico Colilert, da Firma Idexx Laboratories, Inc. Esse substrato é composto basicamente por sais como o ortho-nitrofenil- β -D-galactopyranosídeo (ONPG) usado para detectar a enzima β -D-galactosidase, a qual é produzida pelo grupo de coliformes totais. Essa enzima hidrolisa o substrato e produz uma mudança na cor do meio, tornando-a amarela. Outro sal presente é o 4-metil-umberifenil glucoronídeo (MUG) usado para detectar a enzima β -glicuronidase, produzida pela *E. coli*. Esta enzima hidrolisa o substrato e libera um produto fluorogênico quando observado sob luz ultravioleta (UV) de 365 nm.

Os cálculos para obtenção dos valores de coliformes totais e *E. coli* por grama de ostra foram realizados por de regra de três simples.

300 mL ----- peso da réplica (regra de três I)

10 mL ----- x1

x1 ----- 200 mL (regra de três II)

x2 ----- 1 mL

x2 X 10mL + 90 mL de água destilada autoclavada (quantidade de solução colocada nas cartelas)

x2 ----- valores de coliformes da tabela Idexx Laboratories (NMP)

1g ----- x3 (regra de três III)

x3 = *E. coli* ou coliformes totais por grama de ostra

Exemplo do cálculo para *E. coli* nas ostras pequenas (réplica 1) do mês de novembro do comerciante 1:

300 mL ----- 79,44g (peso da réplica) (regra de três I)

10 mL ----- 2,65g (x1)

2,65g (x1) ----- 200 mL (regra de três II)

0,013g (x2) ----- 1 mL

0,013g (x2) X 10 mL + 90 mL de água destilada autoclavada (quantidade de solução colocada nas cartelas)

0,13g (x2) ----- 4,1 (valor de coliformes da tabela Idexx Laboratories (NMP))

1g ----- 31,53 (x3) (regra de três III)

31,53 (x3) = *E. coli* por grama de ostra

3.2.2 Índice de Condição (IC)

Para a obtenção do índice de condição, as amostras (contendo 5 ostras cada), foram retiradas do freezer e deixadas à temperatura ambiente até que descongelassem. As ostras inteiras foram pesadas (peso bruto), abertas com o auxílio de uma faca, colocadas em placas de Petri (com pesos já conhecidos) e pesadas novamente (peso das partes moles e do líquido intervalvar). Para determinação do peso seco, as partes moles foram levadas para a estufa a 60°C até atingirem peso constante (aproximadamente 72 h). O peso da concha foi calculado subtraindo-se o peso das partes moles do peso total (peso bruto). O índice de condição foi calculado para cada amostra usando-se a fórmula:

$$IC = (\text{peso seco partes moles} / \text{peso da concha}) \times 100$$

3.2 Análise Estatística

Os resultados das análises de Coliformes totais e *E. coli* foram submetidos, através do software STATISTICA 6.0, à análise de variância (ANOVA), e ao teste post-hoc LSD adotando-se nível de significância 95%. Para avaliar a interrelação dos parâmetros estudados foi usada a Análise dos Componentes Principais (PCA).

Para os gráficos de barras, foi calculada a média entre as réplicas de mesmo tamanho e de mesmo comerciante, enquanto que para as ANOVA'S foram mantidos os valores originais.

4 RESULTADOS

Os valores absolutos de todos os resultados das análises efetuadas nesta pesquisa encontram-se nas tabelas de 1 a 7 do anexo.

4.1 Índice de Condição

4.1.1 Ostras pequenas

Como mostra a figura 5 a porcentagem do índice de condição das ostras pequenas (até 7 cm) variou entre 0,93% em dezembro de 2005 e 2,5% em fevereiro de 2006, ambos do terceiro comerciante.

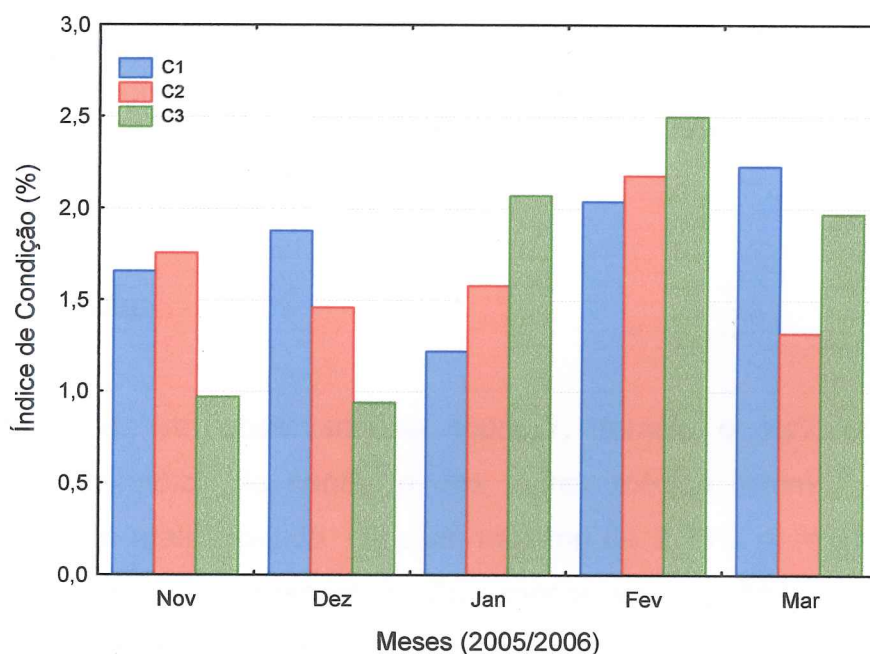


FIGURA 5 - Representação gráfica dos valores absolutos do índice de condição das ostras pequenas.

A Análise de Variância (ANOVA) confirmada pelo teste post hoc LSD (TABELA 8) mostrou que não houve variabilidade significativa do índice de condição das ostras obtidas dos três comerciantes (FIGURA 6A). Entretanto a figura 6B mostra que este parâmetro foi significativamente maior em fevereiro (TABELA 9).

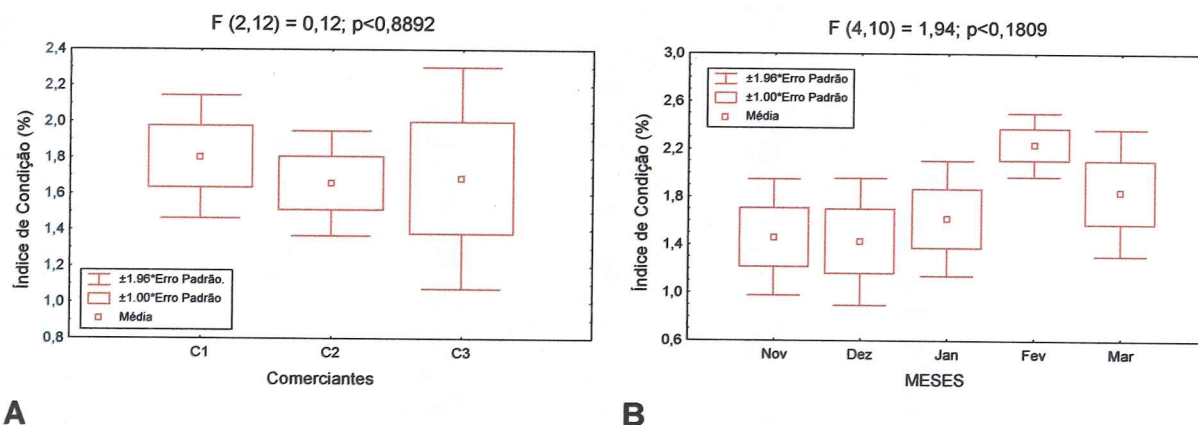


FIGURA 6 - A) Representação gráfica comparando o índice de condição das ostras pequenas dos três comerciantes. B) Representação gráfica avaliando a variabilidade do índice de condição das ostras pequenas nos meses estudados.

4.1.2 Ostras médias

Como pode ser observado na figura 7, durante o período estudado a porcentagem do índice de condição das ostras médias (entre 7 e 9 cm) foi consistentemente mais elevada, com um máximo de 2,79% no mês de fevereiro de 2006, no segundo comerciante. Seu menor valor (1,55%) foi do terceiro comerciante, registrado em janeiro do mesmo ano.

Como pode ser observado na figura 8A a ANOVA, confirmada pelo teste post hoc LSD (TABELA 10) mostrou que houve variabilidade significativa do índice de condição das ostras médias entre os comerciantes 2 e 3, com valores mais

elevados no comerciante 2. Contudo a figura 8B mostra que não houve variabilidade significativa deste parâmetro ao longo dos meses (TABELA 11).

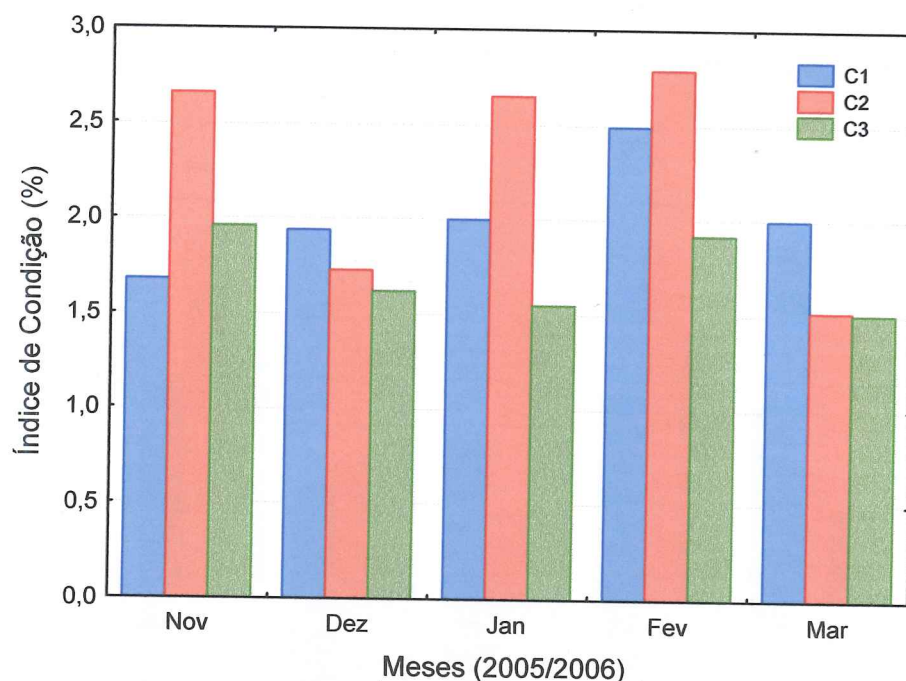
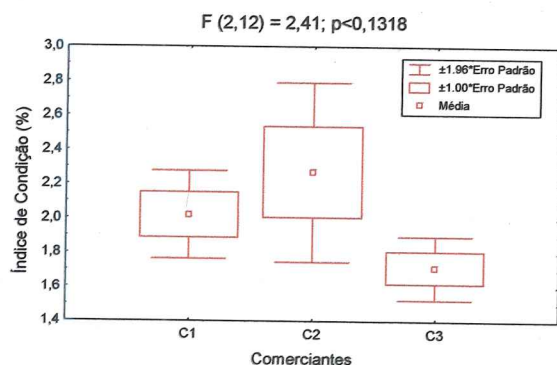
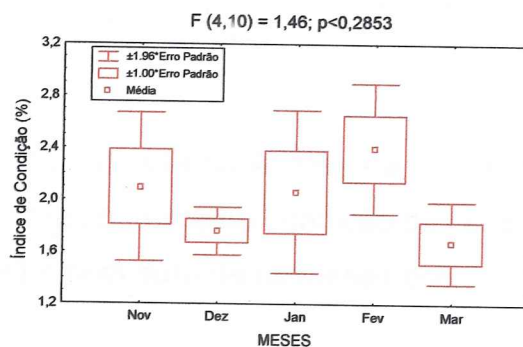


FIGURA 7 - Representação gráfica dos valores absolutos do índice de condição das ostras médias.



A



B

FIGURA 8 – A) Representação gráfica comparando o índice de condição das ostras médias dos três comerciantes. B) Representação gráfica avaliando a variabilidade do índice de condição das ostras médias nos meses estudados.

4.1.3 Ostras grandes

Nota-se na figura 9 que o menor percentual (1,27%) do índice de condição das ostras grandes (acima de 9 cm) ocorreu em janeiro de 2006. O maior valor (2,85%) verificou-se em novembro de 2005, ambos referente ao comerciante 2.

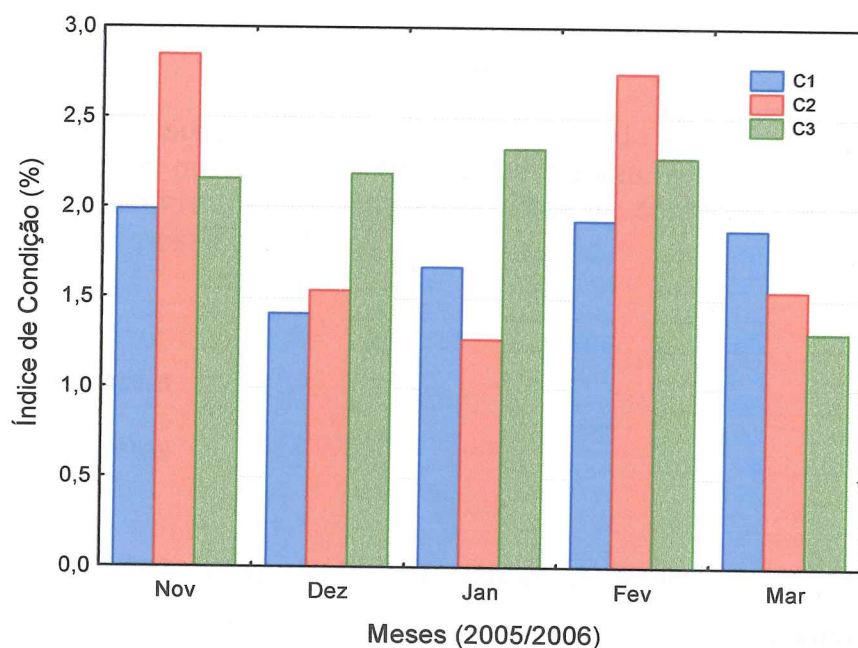


FIGURA 9 – Representação gráfica dos valores absolutos do índice de condição das ostras grandes.

O teste post hoc LSD (TABELAS 12 e 13), através da Análise de Variância, mostrou que não houve variabilidade significativa do índice de condição das ostras grandes dos três comerciantes (FIGURA 10A) e nem durante os meses estudados (FIGURA 10B).

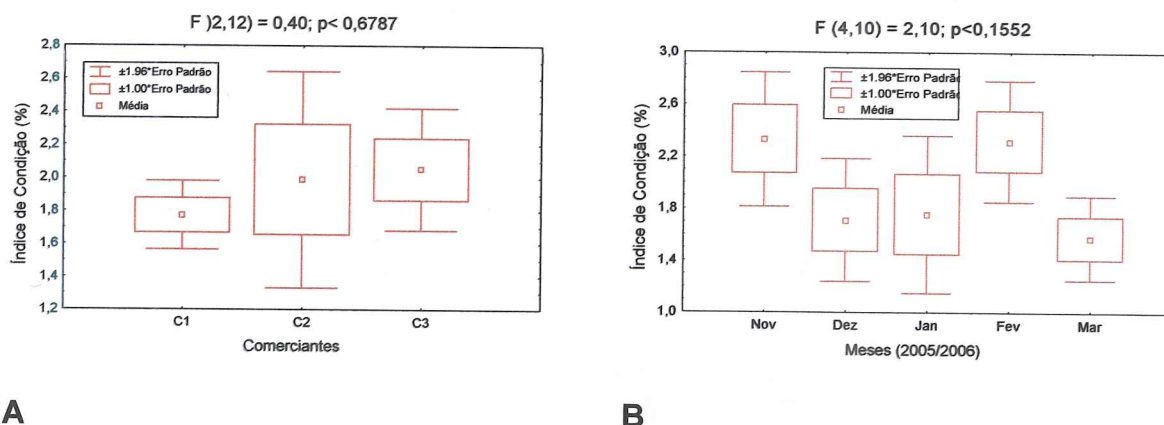


FIGURA 10 - A) Representação gráfica comparando o índice de condição das ostras grandes dos três comerciantes. B) Representação gráfica avaliando a variabilidade do índice de condição das ostras grandes nos meses estudados.

4.2 Coliformes Totais

4.2.1 Ostras pequenas

Como exposto na figura 11, os coliformes totais das ostras pequenas variaram entre 174,5 NMP.g⁻¹ em dezembro de 2005, no comerciante 2, e 4.1722,5 NMP.g⁻¹ em janeiro de 2006, no comerciante 3.

Conforme se destaca através da ANOVA (FIGURA 12A), o teste post hoc LSD (TABELAS 14 e 15) confirmou que não houve variabilidade significativa de coliformes totais das ostras pequenas entre os comerciantes. Contudo a figura 12B mostra que este parâmetro foi significativamente menor em dezembro.

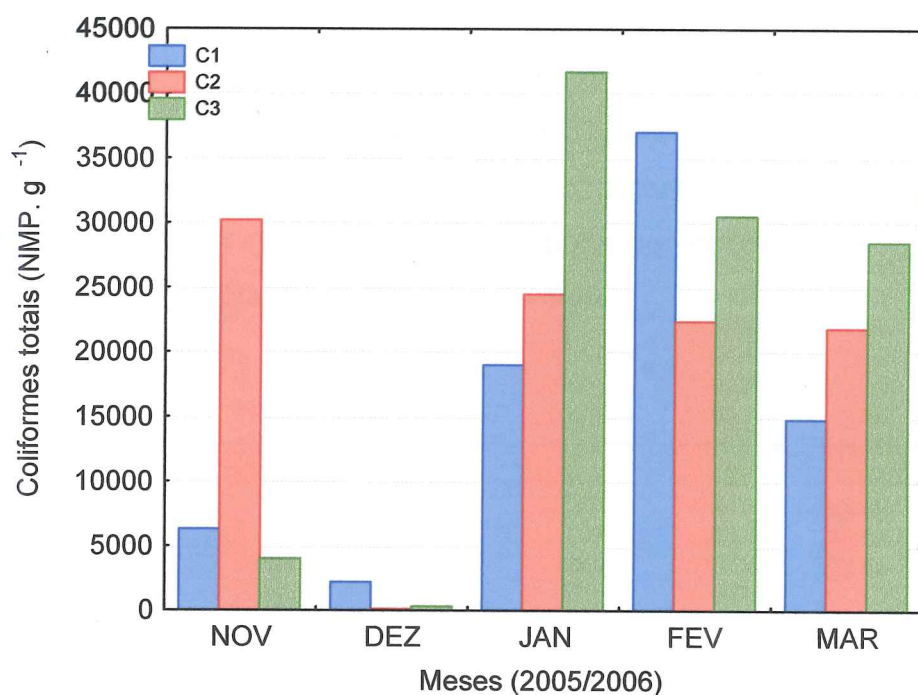
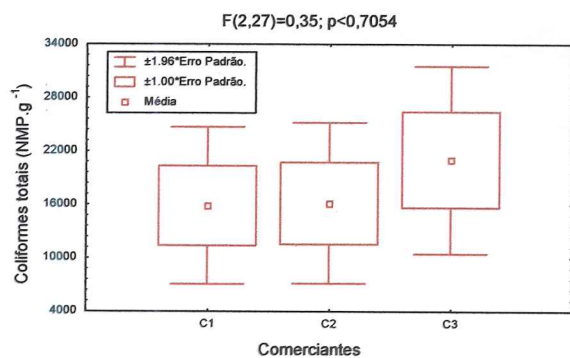
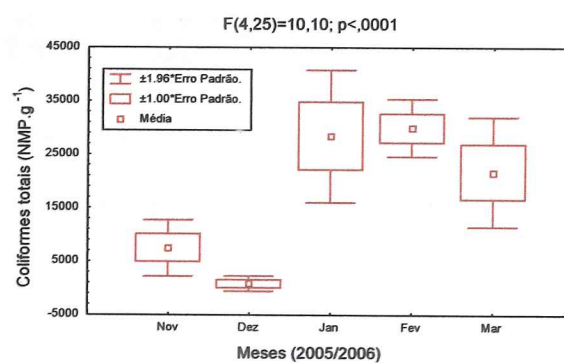


FIGURA 11 – Representação gráfica dos valores absolutos de coliformes totais das ostras pequenas.



A



B

FIGURA 12 – A) Representação gráfica comparando o número mais provável de coliformes totais das ostras pequenas dos três comerciantes. B) Representação gráfica avaliando a variabilidade do número mais provável de coliformes totais das ostras pequenas nos meses estudados.

4.2.2 Ostras médias

Como pode ser observado na figura 13 o menor valor ($425,0 \text{ NMP.g}^{-1}$) de coliformes totais nas ostras médias foi do primeiro comerciante em dezembro de 2005. Já o maior valor ($2.0371,5 \text{ NMP.g}^{-1}$) pode ser observado nas ostras do segundo comerciante, durante o mês de novembro.

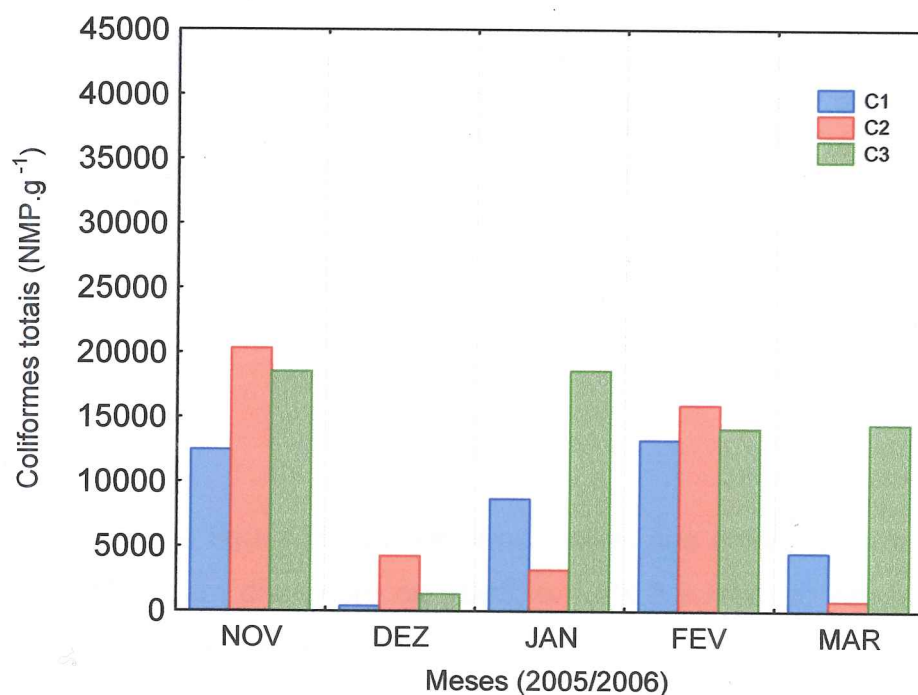


FIGURA 13 - Representação gráfica dos valores absolutos de coliformes totais das ostras médias.

O teste post hoc LSD (TABELAS 16 e 17), através da Análise de Variância, mostrou que não houve variabilidade significativa de coliformes totais das ostras médias dos três comerciantes (FIGURA 14A), porém este parâmetro foi significativamente menor em dezembro de 2005 (FIGURA 14B).

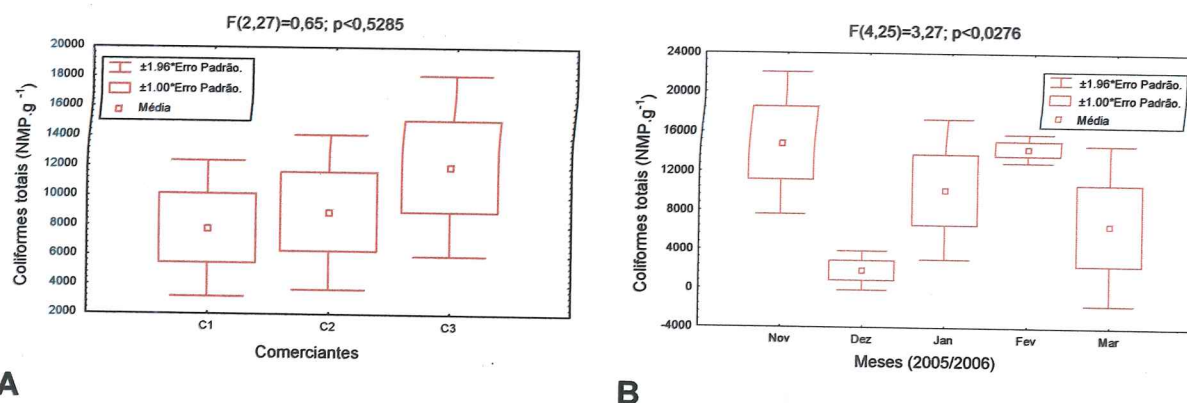


FIGURA 14 – A) Representação gráfica comparando o número mais provável de coliformes totais das ostras médias dos três comerciantes. B) Representação gráfica avaliando a variabilidade do número mais provável de coliformes totais das ostras médias nos meses estudados.

4.2.3 Ostras grandes

Como mostra a figura 15, os coliformes totais nas ostras grandes variaram entre 381,0 NMP.g⁻¹ em dezembro de 2005, e 1.8929,5 NMP.g⁻¹ em fevereiro de 2006, ambos no primeiro comerciante.

A Análise de Variância detectou, através do teste post hoc LSD (TABELAS 18 e 19), que não houve variabilidade significativa dos coliformes totais nas ostras grandes entre os três comerciantes (FIGURA 16A), contudo esta variabilidade ocorreu no mês de dezembro (FIGURA 16B).

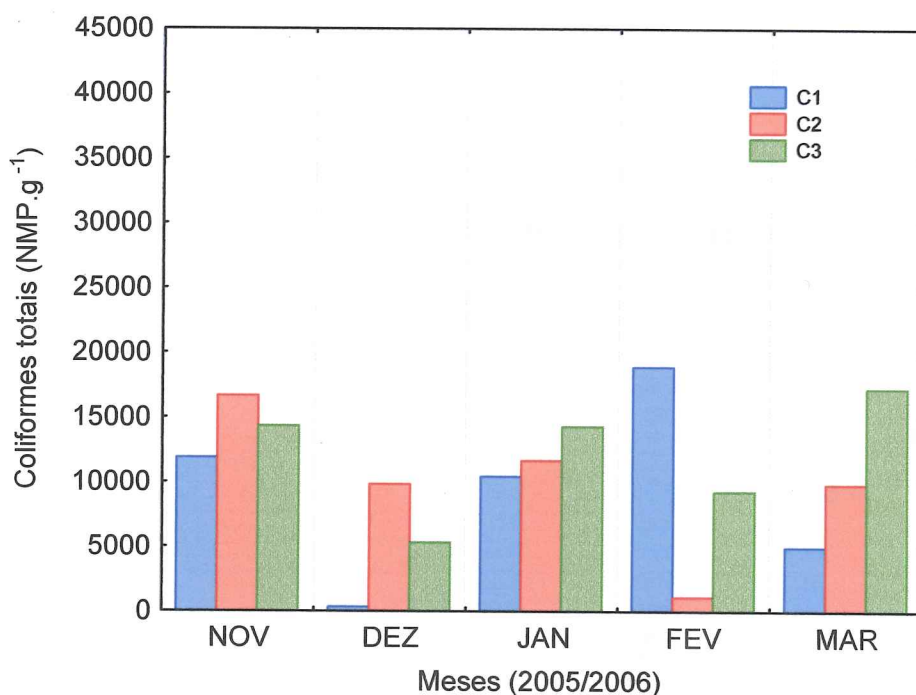
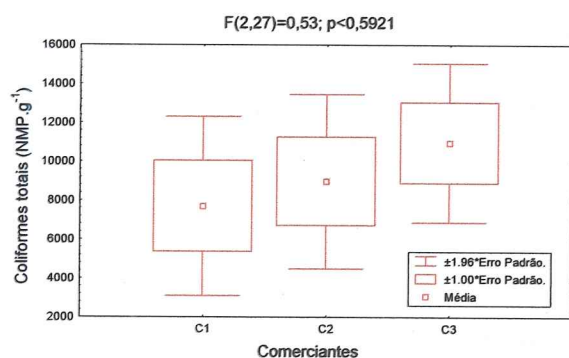
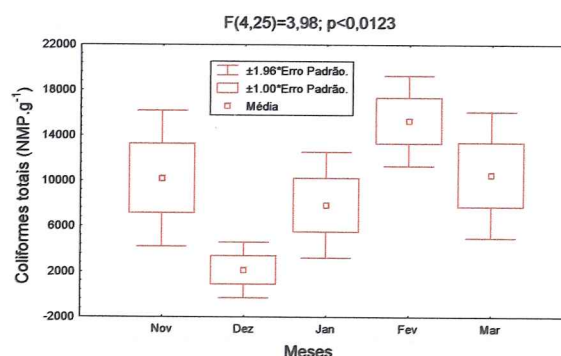


FIGURA 15 - Representação gráfica dos valores absolutos de coliformes totais das ostras grandes.



A



B

FIGURA 16 – A) Representação gráfica comparando o número mais provável de coliformes totais das ostras grandes dos três comerciantes. B) Representação gráfica avaliando a variabilidade do número mais provável de coliformes totais das ostras grandes nos meses estudados.

4.3 *E. coli*

4.3.1 Ostras pequenas

Como mostra a figura 17, a *E. coli* variou entre 10 NMP.g⁻¹ em dezembro de 2005 e 6.872,5 NMP/g⁻¹ em fevereiro de 2006, ambos registrados para o primeiro comerciante.

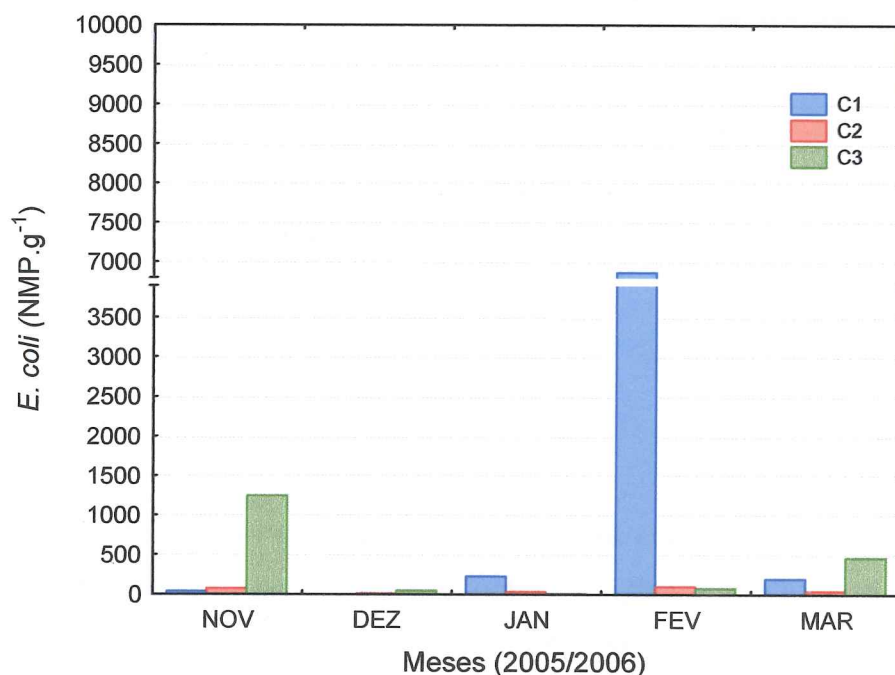


FIGURA 17 - Representação gráfica dos valores absolutos de *E. coli* das ostras pequenas.

A ANOVA não mostrou variabilidade significativa de *E. coli* entre as ostras pequenas nos comerciantes (FIGURA 18A). Todavia o teste post hoc (TABELAS 20 e 21) mostrou que houve variabilidade com valores significativamente mais elevados em fevereiro de 2006 (FIGURA 18B).

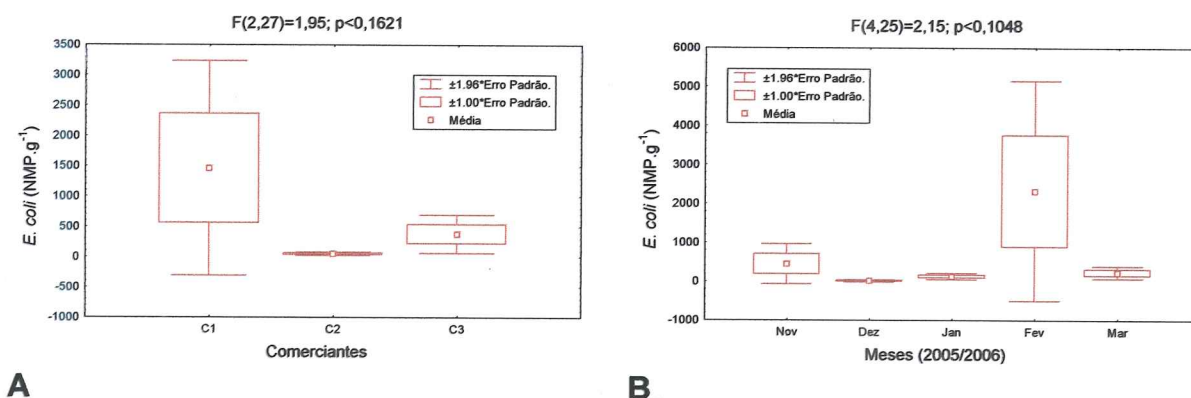


FIGURA 18 – A) Representação gráfica comparando o número mais provável de *E. coli* das ostras pequenas dos três comerciantes. B) Representação gráfica avaliando a variabilidade do número mais provável de *E. coli* das ostras pequenas nos meses estudados.

4.3.2 Ostras médias

Na figura 19 pode ser observado que em dezembro de 2005 foi registrado o menor valor ($35 NMP.g^{-1}$) de *E. coli* nas ostras médias e em janeiro de 2006 o maior ($2.246,0 NMP.g^{-1}$), ambos do primeiro comerciante.

A figura 20A e 20B e as tabelas 22 e 23 mostram que não houve variabilidade significativa de *E. coli* das ostras médias adquiridas dos três comerciantes e tampouco ao longo do período estudado.

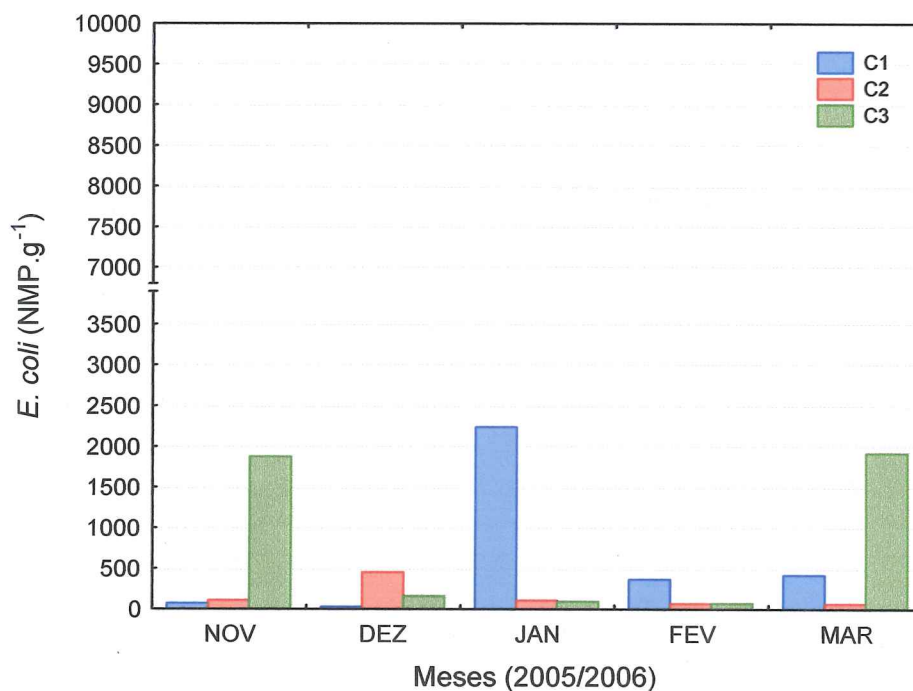
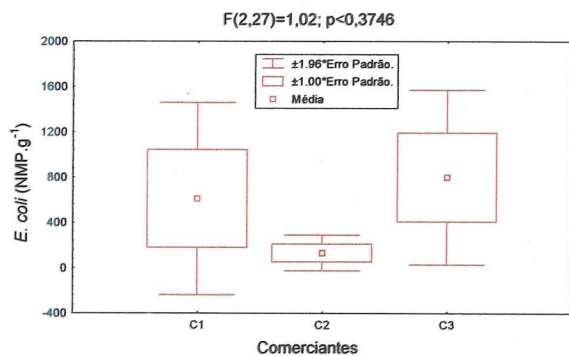
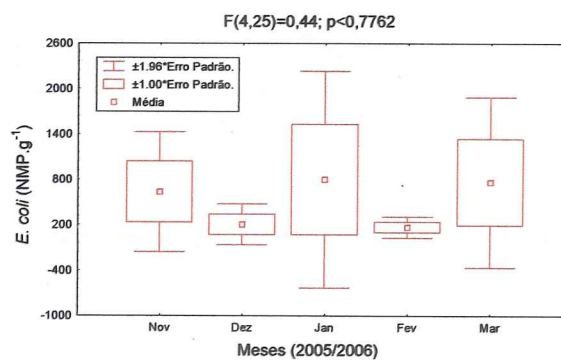


FIGURA 19 - Representação gráfica dos valores absolutos de *E. coli* das ostras médias.



A



B

FIGURA 20 – A) Representação gráfica comparando o número mais provável de *E. coli* das ostras médias dos três comerciantes. B) Representação gráfica avaliando a variabilidade do número mais provável de *E. coli* das ostras médias nos meses estudados.

4.3.3 Ostras grandes

Como nota-se na figura 21 os valores de *E. coli* variaram entre 45 NMP.g⁻¹ em fevereiro de 2006 e 9.583,2 NMP.g⁻¹ em novembro de 2005, ambos no terceiro comerciante.

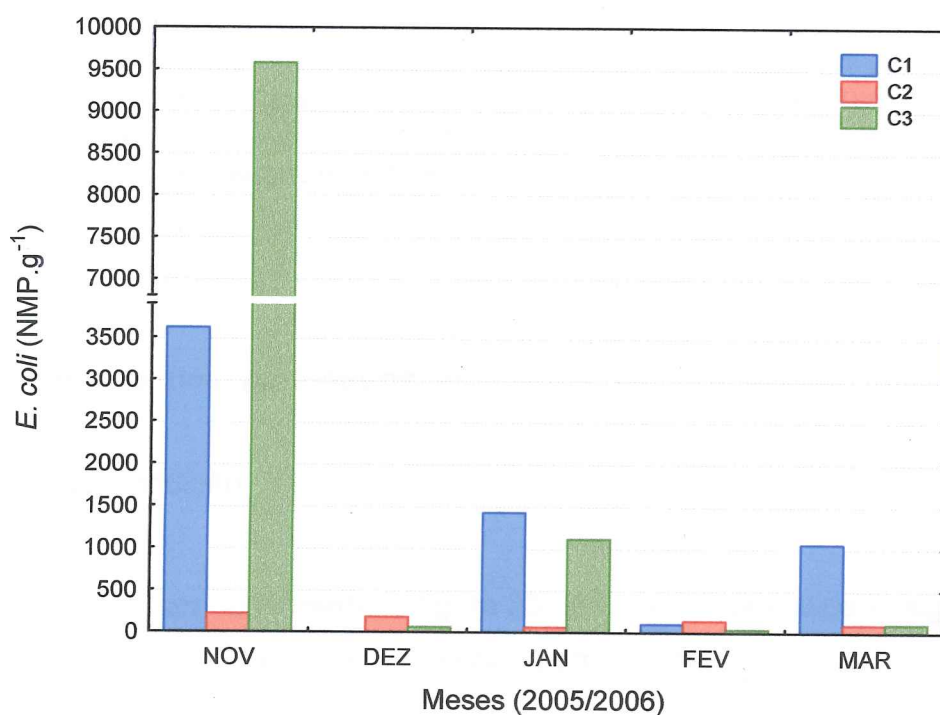
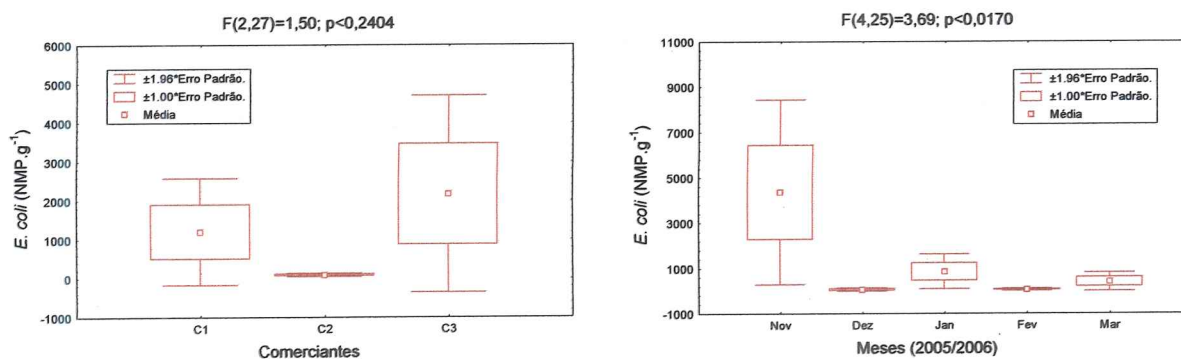


FIGURA 21 - Representação gráfica dos valores absolutos de *E. coli* das ostras grandes.

A ANOVA, confirmada pelo teste post hoc LSD, não apontou variabilidade significativa da quantidade de *E. coli* entre os comerciantes (FIGURA 22A, TABELA 24), no entanto a variabilidade foi significativamente maior em novembro de 2005 (FIGURA 22B, TABELA 25).



A

B

FIGURA 22 – A) Representação gráfica comparando o número mais provável de *E. coli* das ostras grandes dos três comerciantes. B) Representação gráfica avaliando a variabilidade do número mais provável de *E. coli* das ostras grandes nos meses estudados.

4.4 Variabilidade dos parâmetros estudados em relação ao tamanho das ostras

4.4.1 Índice de Condição

Como pode ser observado na figura 23 não houve variabilidade significativa do índice de condição em relação ao tamanho das ostras.

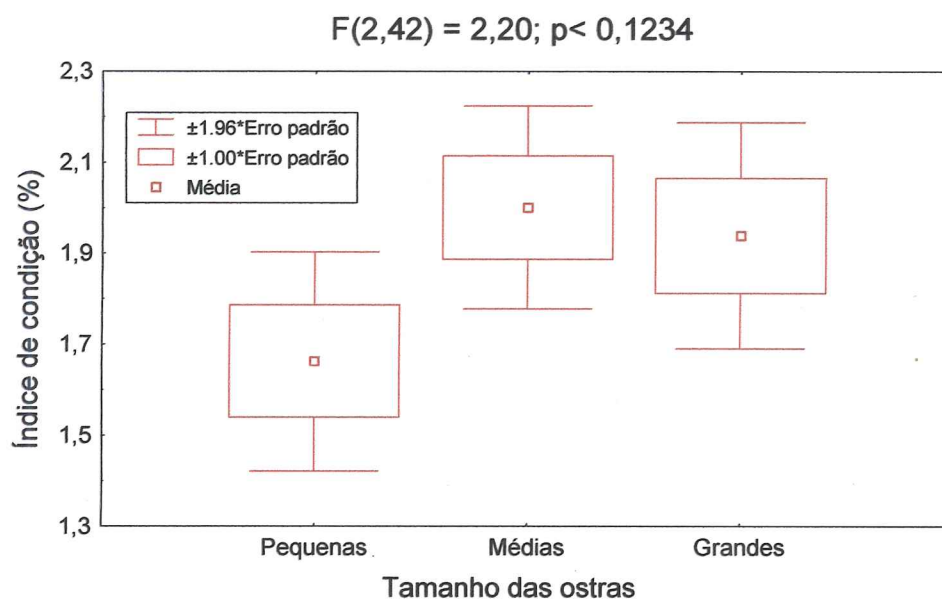


FIGURA 23 - Representação gráfica avaliando a variabilidade do índice de condição em relação à classe de tamanho das ostras.

4.4.2 Coliformes totais

A figura 24 mostra que o número de coliformes totais foi significativamente mais elevado nas ostras pequenas.

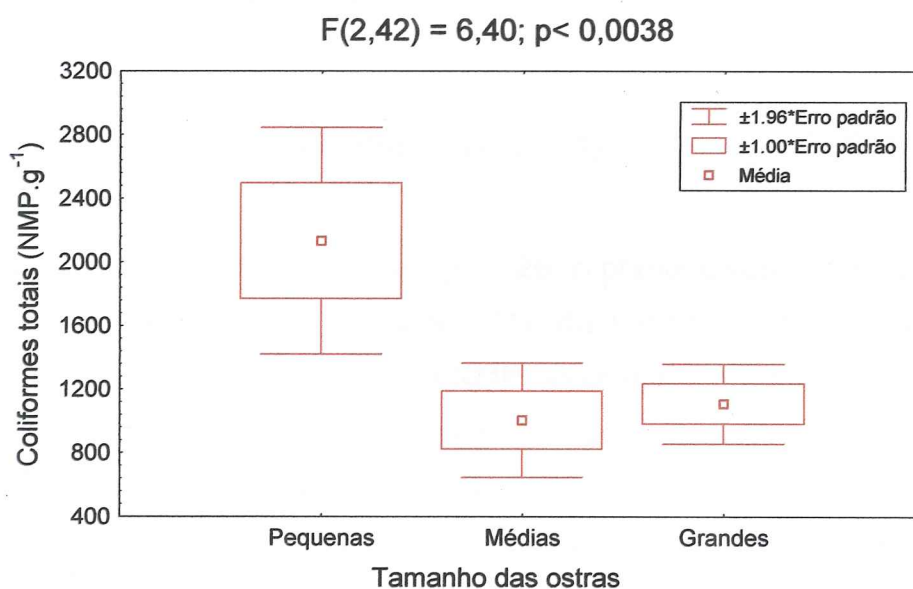


FIGURA 24 - Representação gráfica avaliando a variabilidade do número mais provável de coliformes totais em relação à classe de tamanho das ostras.

4.4.3 *Escherichia coli*

Na figura 25 pode ser observado que não houve variação significativa da *E. coli* em relação ao tamanho das ostras.

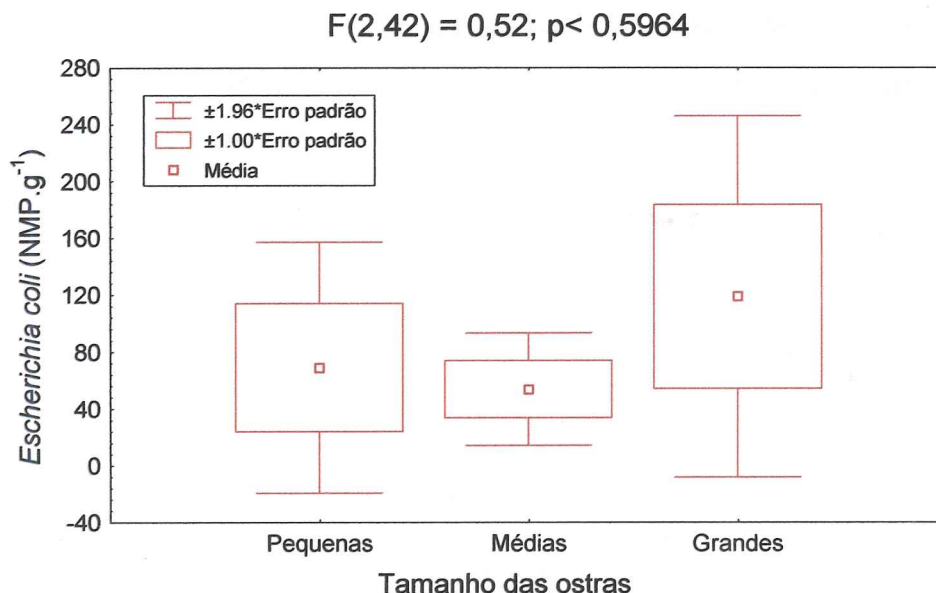


FIGURA 25 - Representação gráfica avaliando a variabilidade do número mais provável de *E. coli* em relação à classe de tamanho das ostras.

4.5 Análise dos Componentes Principais (PCA)

Como pode ser observado na figura 26, o primeiro componente da Análise dos Componentes Principais explicou 36% da variação total dos dados. Ele evidenciou correlação positiva entre o NMP de coliformes totais das três classes de tamanho e o NMP de *E. coli* das ostras pequenas do comerciante 1 em fevereiro e do comerciante 3 em janeiro de 2006 e negativa destes parâmetros em dezembro de 2005 e março de 2006 dos comerciantes 1 e 2 e dezembro de 2005 do comerciante 3.

O segundo componente explicou 22% da variação total dos dados e evidenciou correlação positiva do NMP de *E. coli* das ostras médias e grandes e negativa do índice de condição das três classes de tamanho de ostras do comerciante 1 em janeiro e do comerciante 3 em março de 2006. Resultados inversos foram observados em ostras do comerciante 3 em fevereiro de 2006. Os valores dos parâmetros estudados nas ostras dos comerciantes 2 e 3 em novembro de 2005, foram explicados pelos dois componentes e os das ostras do comerciante 1 em novembro do mesmo ano e do comerciante 2 em janeiro de 2006 não influenciaram a análise.

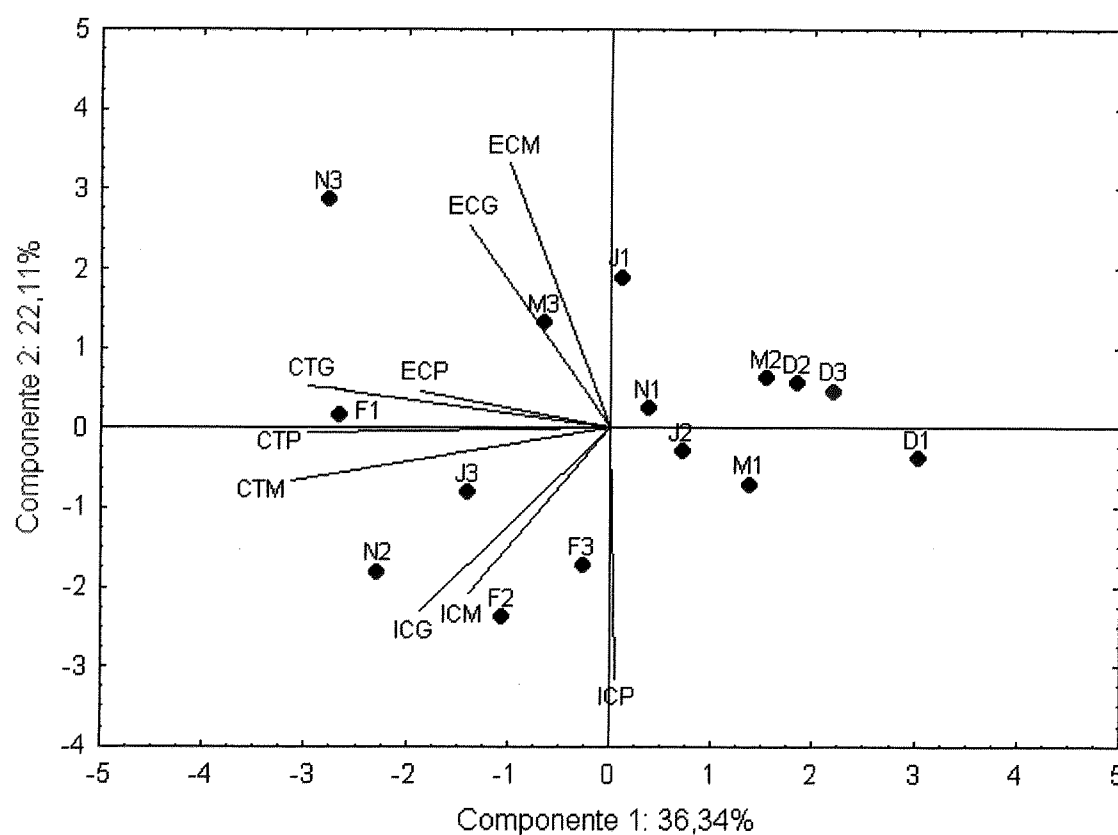


FIGURA 26 – Representação gráfica dos dois primeiros componentes da Análise dos Componentes Principais.

5 DISCUSSÃO

Há uma série de dificuldades quanto à verificação de condições sanitárias de ostras vendidas em mercados do litoral do Paraná. A primeira é a dificuldade de obter-se informações precisas dos locais de origem destas ostras. Quando provenientes de cultivos, há deficiência de informações sobre o método de cultivo aplicado (lama, mesas ou "long line") e finalmente as informações das condições das águas de onde as ostras são extraídas ou cultivadas são exíguas. Entretanto, é de suma importância avaliar-se as condições destes organismos nos mercados, principalmente por serem consumidos crus.

Desta forma a presente pesquisa avaliou o índice de condição de ostras provenientes do Mercado Municipal de Guaratuba. O índice de condição pode ser um indicativo do período reprodutivo (ASWANI *et al.* 2004 apud CHRISTO, 2006) e/ou estado nutricional dos indivíduos (NASCIMENTO & PEREIRA, 1980; DIADHIOU & LÊ PENNEC, 2000; GALVÃO *et al.* 2000 apud CHRISTO, 2006). A Análise dos Componentes Principais mostrou não ter havido relação entre o índice de condição e a quantidade de *E. coli* nas ostras pequenas, o que indica que estas tinham um estado nutricional bom e encontravam-se desovadas. É importante ressaltar ainda que dentre as ostras no Mercado Municipal de Guaratuba as desta categoria de tamanho são as mais baratas e, em consequência, devem ser as mais vendidas. Em consequência são substituídas com maior rapidez por organismos recém coletados, o que contribui para um melhor estado nutricional dos mesmos. Resultados contrários, isto é, quanto maior o índice de condição, menores os valores de *E. coli*, puderam ser observados com relação às ostras médias e grandes. Estes resultados indicam que principalmente em janeiro (comerciante 1) e março (comerciante 3) o estado nutricional das ostras era deficiente. Tais resultados podem ser confirmados por observações feitas no local da aquisição das ostras que mostram que em janeiro (alta temporada) havia grandes quantidades de turistas na região e que os comerciantes estavam com problemas de obtenção de ostras para a venda. Em março já havia menos turistas, as ostras apresentavam mau cheiro e muitas delas encontravam-se em adiantado estado de putrefação.

Segundo Martinez-Manzanares *et al.* (1991) vários microorganismos, principalmente bactérias da família *Enterobacteriaceae*, como os coliformes totais, fecais e *Escherichia coli*, têm sido utilizados como indicadores da qualidade sanitária das águas de cultivo de moluscos bivalves. Entretanto, Kolm *et al.* (2002) observaram valores altos de coliformes totais e baixos de *E. coli* em águas das regiões internas da Baía de Antonina e concluíram que muitos destes organismos podem ser autóctones. Resultados semelhantes puderam ser observados nas ostras médias e grandes desta pesquisa, pois não foi identificada relação entre os coliformes totais e a *E. coli* nestas classes de tamanho. Ao contrário, as ostras pequenas apresentaram correlação positiva entre os coliformes totais e a *E. coli* o que leva a pressupor que grandes partes destes coliformes totais sejam originárias de contaminação por águas servidas.

As ostras obtidas em dezembro dos três comerciantes apresentaram valores baixos de coliformes totais e de *E. coli*. Neste mês as ostras tinham acabado de chegar ao mercado, tinham aspecto saudável e foram difíceis de abrir. Desta forma os resultados indicam que elas tinham sido retiradas da água recentemente e que não tinham sido mantidas em águas contaminadas por esgotos.

Kolm & Absher analisaram, em 1997 e 1998, ostras do Mercado Municipal de Paranaguá e encontraram valores mais elevados tanto de coliformes totais quanto de *E. coli* em dezembro. Estes resultados não puderam ser confirmados nesta pesquisa em que no mês de dezembro foram registrados os menores valores.

Com relação à variabilidade por classe de tamanho, somente foram observados valores significativamente mais elevados de coliformes totais nas ostras pequenas. Este resultado sugere que a classe de tamanho da ostra não interfere na quantidade de contaminantes que ela possua.

Estudos realizados por Barros *et al.* (2005) com contaminação fecal de *Crassostrea rhizophorae* comercializadas em bancas na Praia do Futuro em Fortaleza-CE, no período de maio de 2002 a fevereiro de 2003, mostraram que o NMP de coliformes termotolerantes a 45°C variou de 4 a 930/g. Resultados mais

elevados puderam ser observados na presente pesquisa, na qual o NMP de *E. coli* variou de 10 a 9.583,2.g⁻¹ de carne de ostra.

A Resolução 357/05 do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente - de 17 de março de 2005 prevê que para o cultivo de moluscos bivalves destinados à alimentação humana, a média geométrica da densidade de coliformes termotolerantes, de um mínimo de 15 amostras coletadas no mesmo local, não deverá exceder 43 por 100 mililitros, e o percentil 90% não deverá ultrapassar 88 coliformes termotolerantes por 100 mililitros. Esses índices deverão ser mantidos em monitoramento anual com um mínimo de 5 amostras. Entretanto, Kolm & Absher encontraram relações inversas entre o quantitativo de coliformes totais e *E. coli* em águas e ostras (*Crassostrea rhizophorae* e *C. brasiliana*) nativas e de cultivos do Complexo Estuarino de Paranaguá. Resultados semelhantes puderam ser observados por Mayerle Faria (2002) que efetuou estudos com *Crassostrea gigas* cultivadas na Baía da Babitonga (Santa Catarina).

A Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária somente prevê limites estafilococos coagulase positivos e de *Salmonella* sp. em moluscos bivalves "in natura", resfriados ou congelados, não consumido crus.

Como pode ser observado, não existem, em nenhuma das legislações, limites de coliformes totais e/ou termotolerantes e/ou *E. coli* para a carne de ostra consumida crua, e que a análise da água em que elas são cultivadas ou extraídas pode levar a conclusões errôneas quanto à quantidade de coliformes (*E. coli*) existentes nas ostras. Além disto, como já citado anteriormente, há enormes dificuldades em obter-se informações precisas quanto à origem destes organismos quando comercializados em mercados da região.

Segundo Vieira (2004), a ingestão de bactérias como a *E. coli* pode causar pelo menos 6 tipos de infecções intestinais. A *E. coli* enteropatogênica (EPEC) é a principal causa da diarreia infantil, sendo responsável por cerca de 30% dos casos de diarreia aguda em crianças com idade inferior a seis meses. As EPEC são associadas a uma diarreia intensa, geralmente acompanhada de dores abdominais,

vômitos e febre. A doença pode ter duração de 6 horas até 3 dias. A infecção por *E. coli* enterotoxigênica (ETEC) é chamada de diarreia do viajante, ataca adultos de países desenvolvidos, em visitas a áreas onde a infecção (contraída por alimentos e águas contaminadas) por ETEC é endêmica. Os sintomas provocados por esse tipo de bactéria são diarreia aquosa, febre baixa, dores abdominais e náuseas, e quando intensa, causa diarreia severa semelhante à da cólera, muitas vezes provocando desidratação. A *E. coli* enteroinvasora (EIEC) causa infecções freqüentes em crianças maiores e adultos, onde a transmissão se dá por água e/ou alimentos contaminados, bem como pelo contato interpessoal. Os sintomas são diarreia profusa, cólicas abdominais, febre, dor de cabeça e dores musculares. Já a *E. coli* entero-hemorrágica (EHEC) é uma doença caracterizada por dores abdominais severas, diarreia aguda com grande quantidade de sangue nas fezes e ausência de febre. A *E. coli* enteroagregativa (EAEC) está associada à diarreia infantil persistente, que pode durar mais de 14 dias. Finalmente a *E. coli* difusamente aderente (DAEC) causa diarreia aquosa sem ocorrência de sangue na maioria dos pacientes infectados. Estas observações mostram que, além de indicadoras da existência de outros microorganismos patogênicos humanos, veiculados pela água, as *E. coli* também podem provocar enfermidades com maior ou menor grau de severidade.

Desta forma e levando-se em consideração os resultados obtidos nesta pesquisa, sugere-se que seja feita uma atualização urgente da legislação brasileira, levando-se em consideração as quantidades de coliformes termotolerantes e/ou de *E. coli* em ostras, outorgando assim aos Órgãos de Vigilância Sanitária a possibilidade de fiscalizar com maior rigor os organismos bivalves que serão consumidos crus. Além disto, há necessidade urgente de intensificação na fiscalização destes moluscos nos pontos tradicionais de venda do litoral.

- BARROS, L.M.O., THEOPHILO, G. N. D., COSTA, R. G., RODRIGUES, D. P., VIEIRA, H. S. F. (2005). **Contaminante fecal da ostra *Crassostrea rhizophorae* comercializada na Praia do Futuro, Fortaleza-Ceará**. Revista Ciência Agronômica, v.36, n.3, p. 285-289. Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.
- BEIRÃO, H., TEIXEIRA, E., MEINERT, E.M., *et al.* (2000). **Processamento e Industrialização de Moluscos**. In: SEMINÁRIO E WORKSHOP TECNOLOGIAS PARA O APROVEITAMENTO INTEGRAL DO PESCADO. Campinas: ITAL, Centro de Tecnologia de Carnes. p. 38-84.
- BERNER, L. (1939). **Nutrition et infestation de la moule de Provence (*Mytilus galloprovincialis* Lmk.)**. Bull. Inst. Océanogr. Mònaco. p. 778-827.
- BRASIL, (2001). Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) – Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001.
- BRASIL, (2005). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) – Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.
- BRISOU, J. (1974). **Injections et intoxications transmises par lês coquillages**. Quest. Méd. 27: p. 1321-1329.
- CHAI, T., PACE, J., SCHLIMME, D.V., LINAG, K. T. (1994). Effect of Heat Processing on Quality of Pasteurized Oysters. **Journal of Food Science**, n.56, p. 1294-1298.
- CHRISTO, S. W. (2006) **Biologia reprodutiva e ecologia de ostras do gênero *Crassostrea sacco*, 1897 na Baía de Guaratuba (Paraná – Brasil): um subsídio ao cultivo**. Curitiba, 130p. Tese (Doutorado em Zoologia) – Programa de Pós-graduação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná.

- EMERY, K. O.; STEVENSON, R. E. (1957) **Estuaries and Lagoons: Physical and chemical characterists**. Geological American Society, p. 673-750.
- FAO - Food and Agriculture Organiation of the United Nations (2004). **El estado mundial de la pesca e acuicultura** (SOFIA). Disponível em : http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=//docrep/007/y5600s/y5600s04.htm@P376_27339 Acesso em: 22/06/2005.
- GALTSOFF, P.S. (1964). **American Oyster, Crassostrea virginica (Gmelin)**. Fishery Bull. Natn. Mar. Fish Serv., U.S. **64**: p. 1-430.
- GALVÃO, J. A. (2004). **Qualidade microbiológica da água de cultivo e de mexilhões *Perna perna* (Linnaeus, 1758) comercializados em Ubatuba-SP**. São Paulo, 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Quieroz", Universidade de São Paulo.
- KINNE, O. (1983). **Deseases of marine animals**. Vol. II. Biologische Anstalt Helgoland. Hamburg. 1038p.
- KOLM H.E. & ABSHER. T.M. **Bactérias, com ênfase em coliformes, em águas e ostras no Complexo Estuarino de Paranaguá, Paraná, Brasil. (submetido)**.
- KOLM, H. E.; SCHOENENBERGER, M. F.; PIEMONTE, M. R.; SOUZA, P. S. A.; SCÜHLI, G. S.; MUCCIATTO, M. B.; MAZZUCO, R. **Spatial variation of bacteria in surface waters of Paranaguá and Antonina Bays, Paraná, Brazil. Braz. Arch. Biol. Technol.** 45(1) p. 27-34. 2002.
- MAAK, R. (1981). **Geografia física do Estado do Paraná**, 2 Ed. Rio de Janeiro. J. Olimpo. Curitiba, Secretaria da Cultura e Esporte do Estado do Paraná, 450 p.
- MARTINEZ-MANZANARES, E. MORIÑIGO, M.A., CORNAX, R., *et al.* (1991). **Relation between classical indicators and several pathogenic**

- microorganismsin** involved in shellfish-borne diseases. Journal of Food Proctetion, v.54, n.9, p. 711-717.
- MOUSSA, R.S. (1965). **Biological examination of shellfish**. J. Appl. Bact. **28**: p. 235-240.
- PARANÁ. Instituto Ambiental do Paraná. **Área de proteção ambiental de Guaratuba**. Disponível em: <http://www.guaratuba.com/apa.asp>. Acesso em: 22/06/2005.
- RIBEIRO, F.A. (2004). **Análise do efeito de diferentes métodos de conservação na determinação da contaminação da carne do molusco bivalve *Tivela actroides* por coliformes totais e fecais**. São João da Boa Vista, 54 f. Monografia (Ciências Biológicas). Centro Universitário da Fundação de Ensino Otávio Bastos.
- SAKAZAKI, R., IWANAMI, S. & FUKUMI, H. (1963). **Studies on the enteropathogenic, facultatively halophilic bacteria, *Vibrio parahemoliticus***. I. Morphological cultural and biochemical properties and it's taxonomical position. Jap. J. Med. Sci. Biol. **16**: p. 161-188.
- SALÁN, E. O. (2005). **Tratamento térmico de mexilhão *Perna perna* como forma de assegurar a qualidade – Avaliação do crescimento de *Bacillus cereus* e de *Staphylococcus aureus***. Piracicaba, 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- SANTOS, P. R. N. De M. DOS. (2003) **Variação espaço-temporal do bacterioplâncton e espacial do bacteriobentos da baía de Guaratuba, Paraná, Brasil**. Curitiba, 87p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Paraná.

SÃO PAULO (Estado). Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB). Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/>. Acesso em 11/04/2006.

SILVA JUNIOR, E. A. (1995). **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Alimentos**. São Paulo:Ed. Varela, 347p.

SINCERO, T. C.M. (2005) **Aplicação de técnicas moleculares no monitoramento do vírus da hepatite A em tecido digestivo dissecado de ostras de cultivo**. Florianópolis, 103 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Universidade Federal de Santa Catarina.

SOARES, C. R.; ANGULO, R. J.; LESSA, G. C.(1997). **Roteiro de excursão ao litoral do estado do Paraná. Morfodinâmica de ambientes atuais, evolução da planície durante o quaternário e problemas de erosão costeira**. In: VI CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO E REUNIÃO SOBRE O QUATERNÁRIO DA AMÉRICA DO SUL. **Anais...** Curitiba,. p. 1-127.

SOARES, C. R.; CAMARGO R.; MARONE, E. (1995). **O problema de assoreamento na Marina do Sol, Município de Guaratuba (PR)**. Bol. Paran. Geoc. 43: 61-77.

STEINIGER, F. (1956). **Zur Freilandbiologie der Salmonellen im Bereich des westlichen Mittelmeeres**. Zeitbl. Bakt. Parasit. Kde. (Origo). **166**: p. 245-265.

TRAWINSKI, A. (1933). **Études sur les microbes et al putréfaction de la chair des moules et des crustaces comestibles**. Bull. Inst. Océanogr. Monaco. **632**: 1-8.

VIEIRA, R. H. S. F (2004). **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática**. São Paulo: Ed. Varela, 380p.

ANEXOS

TABELA 1 - PESO DAS CONCHAS, PESO DAS PARTES MOLES E PESO SECO PARA DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE CONDIÇÃO REFERENTE AO MÊS DE NOVEMBRO DE 2005

Comerciante	Tamanho	Peso das Conchas	Peso das Partes Moles	Peso Seco em 72h	Índice de Condição (%)
C1	P	174,43	46,75	2,89	1,66
C1	M	400,1	87,72	6,72	1,68
C1	G	479,15	100,16	9,55	1,99
C2	P	185,36	39,87	3,26	1,76
C2	M	357,19	78,91	9,51	2,66
C2	G	569,09	113,32	16,21	2,85
C3	P	185,42	39,84	1,79	0,97
C3	M	337,28	70,88	6,61	1,96
C3	G	572,56	91,96	12,34	2,16

TABELA 2 - PESO DAS CONCHAS, PESO DAS PARTES MOLES E PESO SECO PARA DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE CONDIÇÃO REFERENTE AO MÊS DE DEZEMBRO DE 2005

Comerciante	Tamanho	Peso das Conchas	Peso das Partes Moles	Peso Seco em 72h	Índice de Condição (%)
C1	P	137,34	28,09	2,58	1,88
C1	M	344,6	79,11	6,68	1,94
C1	G	466,95	65,55	6,59	1,41
C2	P	179,46	36,93	2,62	1,46
C2	M	223,22	49,82	3,87	1,73
C2	G	456,22	103,63	7,02	1,54
C3	P	173,22	27,67	1,62	0,94
C3	M	334,96	80,23	5,44	1,62
C3	G	769,34	135,22	16,84	2,19

TABELA 3 - PESO DAS CONCHAS, PESO DAS PARTES MOLES E PESO SECO PARA DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE CONDIÇÃO REFERENTE AO MÊS DE JANEIRO DE 2006

Comerciante	Tamanho	Peso das Conchas	Peso das Partes Moles	Peso Seco em 72h	Índice de Condição (%)
C1	P	244,19	46,87	2,98	1,22
C1	M	282	75,15	5,63	2,00
C1	G	318,29	85,44	5,32	1,67
C2	P	131,92	35,33	2,09	1,58
C2	M	224,1	71,47	5,94	2,65
C2	G	373,04	71,77	4,73	1,27
C3	P	133,52	39,76	2,76	2,07
C3	M	277,41	69,05	4,29	1,55
C3	G	463,05	139,81	10,77	2,33

TABELA 4 - PESO DAS CONCHAS, PESO DAS PARTES MOLES E PESO SECO PARA DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE CONDIÇÃO REFERENTE AO MÊS DE FEVEREIRO DE 2006

Comerciante	Tamanho	Peso das Conchas	Peso das Partes Moles	Peso Seco em 72h	Índice de Condição(%)
C1	P	149,22	32,86	3,05	2,04
C1	M	197,56	68,4	4,92	2,49
C1	G	383,78	104,34	7,41	1,93
C2	P	226,8	50,58	4,95	2,18
C2	M	225,77	83,04	6,3	2,79
C2	G	270,82	78,8	7,45	2,75
C3	P	175,45	50,68	4,39	2,50
C3	M	367,83	88,73	7,06	1,92
C3	G	724,54	151,46	16,52	2,28

TABELA 5 - PESO DAS CONCHAS, PESO DAS PARTES MOLES E PESO SECO PARA DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE CONDIÇÃO REFERENTE AO MÊS DE MARÇO DE 2006

Comerciante	Tamanho	Peso das Conchas	Peso das Partes Moles	Peso Seco em 72h	Índice de Condição(%)
C1	P	214,06	56,23	4,78	2,23
C1	M	268,96	53,09	5,38	2,00
C1	G	317,43	79,93	5,96	1,88
C2	P	165,25	36,35	2,18	1,32
C2	M	226,31	60,01	3,43	1,52
C2	G	429,17	87,48	6,59	1,54
C3	P	179,27	47,33	3,54	1,97
C3	M	224,1	51,34	3,38	1,51
C3	G	444,86	83,05	5,81	1,31

TABELA 6 - NMP DE COLIFORMES TOTAIS / g⁻¹ DE CARNE DE OSTRA ENTRE OS MESES DE NOVEMBRO DE 2005 A MARÇO DE 2006.

Comerciante	Tamanho	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março
C1	PR1	9256	0	19254	>38339	>27553
C1	PR2	>3456	4494	18848	>35787	2169
C1	MR1	>18609	85,0	309	12544	8561
C1	MR2	6417,5	0	17123	13992	496
C1	GR1	9627	65	1792,0	>20554	7513
C1	GR2	>14230,6	697	2998	17305	2422
C2	PR1	20194	89	42442	>23239	9537
C2	PR2	>4032,0	26,0	6579	>21619	>34218
C2	MR1	16551	1857	4034	>16569	1307
C2	MR2	>24192	6737	2432	>15340,5	335
C2	GR1	>16128	2481	10463	>19154	3391
C2	GR2	>1728,0	1293,0	3426	>16313	15579
C3	PR1	>4032,0	394	>41003	32604	30605
C3	PR2	>4032,0	337	>42442	>28495	>26468
C3	MR1	>21992	2084	>16021	>15968	2283
C3	MR2	>1512,0	577	>21221	>12324	>26643
C3	GR1	>18609	>8172	>14486	>10761	17749
C3	GR2	9256	0	19254	>38339	>27553

Onde: C1 = comerciante 1, C2 = comerciante 2, C3 = comerciante 3, R1 = réplica 1, R2 = réplica 2

TABELA 7 – NMP DE *E. coli* g⁻¹ DE CARNE DE OSTRA ENTRE OS MESES DE NOVEMBRO DE 2005 A MARÇO DE 2006.

Comerciante	Tamanho	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março
C1	PR1	31	0	207	7307	277
C1	PR2	58,6	2,0	263	6438	131
C1	MR1	100,8	7,0	3,	489	703
C1	MR2	52,5	0	4458	253	139
C1	GR1	174	1,1	2554	81	1279
C1	GR2	7078	6,7	304	14,0	832
C2	PR1	65,0	17	54,4	135	14
C2	PR2	99,0	14	27,5	74	89
C2	MR1	11,0	73	10,0	85	142
C2	MR2	12,0	845	125	59	0
C2	GR1	19,0	140,5	64	101	131
C2	GR2	26,0	237	78	187	74
C3	PR1	1558	12	227	13,0	545
C3	PR2	938	98	53	35	392
C3	MR1	2281	327	141	126	26,0
C3	MR2	1474	0	55	26	3585
C3	GR1	11946	81	1225	56	113
C3	GR2	7220,4	50,3	1006	34	98

Onde: C1 = comerciante 1, C2 = comerciante 2, C3 = comerciante 3, R1 = réplica 1, R2 = réplica 2

TABELA 8 – TESTE POST HOC LSD ANALISANDO O ÍNDICE DE CONDIÇÃO DAS OSTRAS PEQUENAS PELOS TRÊS COMERCIANTES.

	C1	C2	C3
	1,806000	1,660000	1,690000
C1	-----	652930	0,720444
C2		-----	0,926070
C3			-----

TABELA 9 – TESTE POST HOC LSD ANALISANDO O ÍNDICE DE CONDIÇÃO DAS OSTRAS PEQUENAS PELOS MESES ESTUDADOS.

	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar
	1,463333	1,426667	1,623333	2,240000	1,840000
Nov	-----	0,916113	0,647487	0,045156	0,293100
Dez		-----	0,575138	037561	0,251282
Jan			-----	0,099300	0,537606
Fev				-----	0,265901
Mar					-----

TABELA 10 – TESTE POST HOC LSD ANALISANDO O ÍNDICE DE CONDIÇÃO DAS OSTRAS MÉDIAS ENTRE OS TRÊS COMERCIANTES.

	C1	C2	C3
	2,022000	2,270000	1,712000
C1	-----	0,349284	0,246816
C2		-----	0,048877
C3			-----

TABELA 11 – TESTE POST HOC LSD ANALISANDO O ÍNDICE DE CONDIÇÃO DAS OSTRAS MÉDIAS PELOS MESES ESTUDADOS.

	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar
	2,100000	1,763333	2,066667	2,400000	1,676667
Nov	-----	0,343779	0,923566	0,396668	0,239910
Dez		-----	0,391635	0,089630	0,803276
Jan			-----	0,348363	0,276439
Fev				-----	0,058516
Mar					-----

TABELA 12 – TESTE POST HOC LSD ANALISANDO O ÍNDICE DE CONDIÇÃO DAS OSTRAS GRANDES ENTRE OS TRÊS COMERCIANTES.

	C1	C2	C3
	1,776000	1,990000	2,054000
C1	-----	0,523182	0,409658
C2		-----	0,847371
C3			-----

TABELA 13 – TESTE POST HOC LSD ANALISANDO O ÍNDICE DE CONDIÇÃO DAS OSTRAS GRANDES PELOS MESES ESTUDADOS.

	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar
	2,333333	1,713333	1,756667	2,320000	1,576667
Nov	-----	0,107136	0,130708	0,970384	0,056083
Dez		-----	0,903991	0,113941	0,704584
Jan			-----	0,138846	0,618486
Fev				-----	0,059800
Mar					-----

TABELA 14 – TESTE POST HOC LSD ANALISANDO O NMP DE COLIFORMES TOTAIS DAS OSTRAS PEQUENAS ENTRE OS TRÊS COMERCIANTES.

	C1	C2	C3
	15915,60	16197,50	21041,20
C1	-----	0,967490	0,460953
C2		-----	0,485735
C3			-----

TABELA 15 – TESTE POST HOC LSD ANALISANDO O NMP DE COLIFORMES TOTAIS DAS OSTRAS PEQUENAS PELOS MESES ESTUDADOS.

	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar
	7500,333	890,0000	28428,00	30013,83	21758,33
Nov	-----	0,261863	0,001259	0,000625	0,020412
Dez		-----	0,000066	0,000032	0,001292
Jan			-----	0,785279	0,257714
Fev				-----	0,164069
Mar					-----

TABELA 16 – TESTE POST HOC LSD ANALISANDO O NMP DE COLIFORMES TOTAIS DAS OSTRAS MÉDIAS ENTRE OS TRÊS COMERCIANTES.

	C1	C2	C3
	7813,650	8935,450	12062,50
C1	-----	0,773201	0,279958
C2		-----	0,424208
C3			-----

TABELA 17 – TESTE POST HOC LSD ANALISANDO O NMP DE COLIFORMES TOTAIS DAS OSTRAS MÉDIAS PELOS MESES ESTUDADOS.

	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar
	14878,92	1890,000	10190,00	14456,25	6604,167
Nov	-----	0,005652	0,284860	0,922309	0,065199
Dez		-----	0,064437	0,007157	0,282333
Jan			-----	0,329566	0,411191
Fev				-----	0,079174
Mar					-----

TABELA 18 – TESTE POST HOC LSD ANALISANDO O NMP DE COLIFORMES TOTAIS DAS OSTRAS GRANDES ENTRE OS TRÊS COMERCIANTES.

	C1	C2	C3
	7720,360	8995,600	10974,10
C1	-----	0,690815	0,314085
C2		-----	0,538018
C3			-----

TABELA 19 – TESTE POST HOC LSD ANALISANDO O NMP DE COLIFORMES TOTAIS DAS OSTRAS GRANDES PELOS MESES ESTUDADOS.

	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar
	10221,77	2160,000	7885,333	15317,17	10565,83
Nov	-----	0,025389	0,497129	0,145433	0,919985
Dez		-----	0,103748	0,000673	0,020272
Jan			-----	0,037923	0,436649
Fev				-----	0,173425
Mar					-----

TABELA 20 – TESTE POST HOC LSD ANALISANDO O NMP DE *E. coli* DAS OSTRAS PEQUENAS ENTRE OS TRÊS COMERCIANTES.

	C1	C2	C3
	1471,460	58,89000	387,1000
C1	-----	0,070110	0,159211
C2		-----	0,664737
C3			-----

TABELA 21 – TESTE POST HOC LSD ANALISANDO O NMP DE *E. coli* DAS OSTRAS PEQUENAS PELOS MESES ESTUDADOS.

	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar
	458,2667	23,83333	138,6500	2333,667	241,3333
Nov	-----	0,643564	0,733278	0,054003	0,816975
Dez		-----	0,902471	0,019765	0,816506
Jan			-----	0,026010	0,912731
Fev				-----	0,033076
Mar					-----

TABELA 22 – TESTE POST HOC LSD ANALISANDO O NMP DE *E. coli* DAS OSTRAS MÉDIAS ENTRE OS TRÊS COMERCIANTES.

	C1	C2	C3
	614,5580	136,2000	804,1000
C1	-----	0,330124	0,697430
C2		-----	0,177476
C3			-----

TABELA 23 – TESTE POST HOC LSD ANALISANDO O NMP DE *E. coli* DAS OSTRAS MÉDIAS PELOS MESES ESTUDADOS.

	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar
	640,0967	208,6667	803,8333	173,0000	765,8333
Nov	-----	0,511961	0,802728	0,478032	0,847828
Dez		-----	0,367508	0,956576	0,398408
Jan			-----	0,339986	0,953739
Fev				-----	0,369359
Mar					-----

TABELA 24 – TESTE POST HOC LSD ANALISANDO O NMP DE *E. coli* DAS OSTRAS GRANDES ENTRE OS TRÊS COMERCIANTES.

	C1	C2	C3
	1216,720	105,7500	2182,970
C1	-----	0,362289	0,427291
C2		-----	0,094560
C3			-----

TABELA 25 – TESTE POST HOC LSD ANALISANDO O NMP DE *E. coli* DAS OSTRAS GRANDES PELOS MESES ESTUDADOS.

	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar
	4384,467	86,10000	871,8333	78,83334	421,1667
Nov	-----	0,003740	0,014978	0,003691	0,006837
Dez		-----	0,564140	0,995730	0,805211
Jan			-----	0,560567	0,740248
Fev				-----	0,801079
Mar					-----