

ESTUDO ESTATÍSTICO DE CONTAGENS DE OVOS DE NEMATÓDEOS,
REALIZADAS NA CÂMARA McMASTER E PELO SISTEMA LAMÍNULA-LÂMINA
NO MÉTODO CENTRÍFUGO-FLOTAÇÃO

ANA CRISTINA DE SOUZA

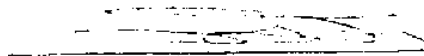
ESTUDO ESTATÍSTICO DE CONTAGENS DE OVOS DE NEMATÓDEOS,
REALIZADAS NA CÂMARA McMASTER E PELO SISTEMA LAMÍNULA-LÂMINA
NO MÉTODO CENTRÍFUGO-FLOTAÇÃO

ANA CRISTINA DE SOUZA

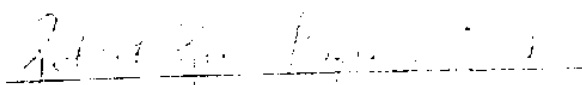
APROVADA EM: 02/08/1985



MICHAEL ROBIN HONER



NICOLAU MAUES DA SERRA FREIRE



ROBERTO REGIS MAGALHÃES PINTO

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PARASITOLOGIA VETERINÁRIA

ESTUDO ESTATÍSTICO DE CONTAGENS DE OVOS DE NEMATÓDEOS,
REALIZADAS NA CÂMARA McMASTER E PELO SISTEMA LAMÍNULA-LÂMINA
NO MÉTODO CENTRÍFUGO-FLOTAÇÃO

ANA CRISTINA DE SOUZA

Sob a orientação do Professor Michael Robin Honer

Tese submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências em Parasitologia Veterinária

Itaguaí, Rio de Janeiro

Agosto, 1985

De repente, sentimos um vazio,
alguém se foi. Mas o que importa é a saudade,
o amor e o carinho que ficam.

A você, Pai.

A minha mãe,
irmão e avós.

AGRADECIMENTOS

Agradeço:

ao Professor Michael Robin Honer pela orientação, amizade e apoio;

ao Professor Laerte Grisi pelo auxílio e compreensão durante o curso de Pós-Graduação;

a Professora e amiga Daisy Wilwerth da Cunha pelo auxílio na obtenção de material de literatura;

a todos os professores e amigos da área de Parasitologia, pelo apoio e estímulo dispensados durante o curso de Pós-Graduação;

a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo apoio financeiro dispensado.

BIOGRAFIA

ANA CRISTINA DE SOUZA, filha de Hélio Medina de Souza e Olindina Maria de Souza, nasceu na cidade do Rio de Janeiro, no Estado do Rio de Janeiro, em 03 de março de 1958.

Concluiu o curso primário no ano de 1968 e o curso ginasial no ano de 1972 em Santa Cruz, Estado do Rio de Janeiro, e o curso colegial em 1974 no Colégio Afonso Celso, em Campo Grande, Estado do Rio de Janeiro. Em 1975 ingressou no curso de Medicina Veterinária na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, graduando-se em 1979, sendo laureada com o prêmio Octávio Dupont - 1º lugar em Medicina Veterinária.

Em 1982, ingressou no curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária - Parasitologia Veterinária, à nível de Mestrado na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Atualmente exerce a função de Médica Veterinária, responsável pela área de Parasitologia Veterinária, no Laboratório de Apoio Animal-Delegacia Federal de Agricultura - Ministério da Agricultura, em Brasília - Distrito Federal.

SUMÁRIO

	Págs.
I INTRODUÇÃO	01
II REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	03
III MATERIAL E MÉTODOS	12
A) LOCAL DO EXPERIMENTO	12
B) INSTALAÇÕES E MANEJO	12
C) METODOLOGIA	13
IV RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
V CONCLUSÕES	65
VI BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	67

ÍNDICE DAS TABELAS

		Págs.
TABELA 1	Valores do OPG correspondentes à primeira contagem feita através da técnica McMaster para o ovino 190	22
TABELA 2	Valores reais obtidos nas contagens, em cada célula da câmara McMaster, referentes aos valores do OPG da Tabela 1 - Ovino 190	23
TABELA 3	Valores do OPG correspondentes à segunda contagem feita através da técnica McMaster para o ovino 190	24
TABELA 4	Valores reais obtidos nas contagens, em cada célula da câmara McMaster, referentes aos valores do OPG da Tabela 3 - Ovino 190	25
TABELA 5	Valores do OPG correspondentes à terceira contagem feita através da técnica McMaster para o ovino 190	26

TABELA 6	Valores reais obtidos nas contagens, em cada célula da câmara McMaster, referentes aos valores do OPG da Tabela 5 - Ovino 190	27
TABELA 7	Valores do OPG correspondentes à contagem feita através da técnica McMaster para o ovino 184	28
TABELA 8	Valores reais obtidos nas contagens, em cada célula da câmara McMaster referentes aos valores do OPG da Tabela 7 - Ovino 184	29
TABELA 9	Valores reais obtidos nas contagens, feitas através da técnica de centrífugo-flo- tação para o ovino 184	30
TABELA 10	Valores reais obtidos nas contagens feitas através da técnica de centrífugo-flo- tação para o ovino 190	31

ÍNDICE DOS QUADROS

	Págs.
QUADRO 1 Valores dos parâmetros utilizados na prova de regressão linear (r), aplicada entre os dados da contagem de cada célula da câmara McMaster, correspondente à Tabela 2 - Ovino 190	32
QUADRO 2 Valores calculados de C (Teste C para Aleatoriedade) para os dados obtidos em cada célula da câmara McMaster, nas quatro séries de contagens	33
QUADRO 3 Valores calculados de C (Teste C para Aleatoriedade) para os dados obtidos nas duas séries de contagens feitas por centrifugo-flotação	34
QUADRO 4 Valores dos parâmetros para a prova de regressão linear (r), correspondente à Tabela 1 - Ovino 190 - McMaster	35

QUADRO 5	Valores dos parâmetros para a prova de regressão linear (r), correspondente à Tabela 3 - Ovino 190 McMaster	36
QUADRO 6	Valores dos parâmetros para a prova de regressão linear (r), correspondente à Tabela 5 - Ovino 190 McMaster	37
QUADRO 7	Valores dos parâmetros para a prova de regressão linear (r), correspondente à Tabela 7 - Ovino 184 McMaster	38
QUADRO 8	Valores dos parâmetros para a prova de regressão linear (r), correspondente à Tabela 9 - Ovino 184 - centrífugo-flotação	39
QUADRO 9	Valores dos parâmetros para a prova de regressão linear (r), correspondente à Tabela 10 - Ovino 190 - centrífugo-flotação	40

ÍNDICE DAS FIGURAS

	Págs.
FIGURA 1	
Histograma relativo às frequências observadas e esperadas para a primeira contagem feita na câmara McMaster para o ovino 190 (Tabela 2)	41
FIGURA 2	
Histograma relativo às frequências observadas e esperadas para a segunda contagem feita na câmara McMaster para o ovino 190 (Tabela 4)	46
FIGURA 3	
Histograma relativo às frequências observadas e esperadas para a terceira contagem feita na câmara McMaster para o ovino 190 (Tabela 6)	50
FIGURA 4	
Histograma relativo às frequências observadas e esperadas para a contagem feita na câmara McMaster para o ovino 184 (Tabela 8)	54

FIGURA 5	Correlação entre OPG (X_1) e diluição (X_2) para a primeira contagem feita com a técnica McMaster - Ovino 190 (Tabela 1)	57
FIGURA 6	Correlação entre OPG (X_1) e diluição (X_2) para a segunda contagem feita com a técnica McMaster - Ovino 190 (Tabela 3)	58
FIGURA 7	Correlação entre OPG (X_1) e diluição (X_2) para a terceira contagem feita com a técnica McMaster - Ovino 190 (Tabela 5)	59
FIGURA 8	Correlação entre OPG (X_1) e diluição (X_2) para contagem feita com a técnica McMaster - Ovino 184 (Tabela 7)	60
FIGURA 9	Correlação entre OPG (X_1) e diluição (X_2) para contagem feita com a técnica de centrífugo-flotação - Ovino 184 (Tabela 9)	61
FIGURA 10	Correlação entre OPG (X_1) e diluição (X_2) para contagem feita com a técnica de centrífugo-flotação - Ovino 190 (Tabela 10)	62
FIGURA 11	Correlação entre os valores médios de OPG obtidos nas contagens feitas com a técnica de centrífugo-flotação (X_1) e com a técnica McMaster (X_2) - Ovino 184	63

FIGURA 12 Correlação entre os valores médios de OPG obtidos nas contagens feitas com a técnica de centrífugo-flotação (X_1) e com a técnica McMaster (X_2) - Ovino 190

64

RESUMO

Foram avaliadas estatisticamente as contagens de ovos de nematódeos nas fezes de ovino na câmara McMaster e no sistema lamínula-lâmina, considerando-se aspectos como valor médio do OPG, nível de infecção do animal e diluição, utilizando-se fezes de ovinos parasitados por nematódeos gastrintestinais.

Foi observado, nas contagens utilizando a câmara McMaster, que o nível de infecção do animal possui uma estreita relação com o tipo de distribuição estatística, seguido pelas contagens nas diferentes diluições, verificando-se que estas tendem a desviar da Distribuição Poisson para a Distribuição Normal à medida que aumenta o valor do OPG.

As contagens feitas nas duas células da câmara McMaster são estatisticamente independentes.

Para um percentual significativamente maior das contagens, utilizando tanto a câmara McMaster como o sistema lamínula-lâmina, ficou comprovada a aleatoriedade dos dados obtidos.

Foi avaliado que, para as contagens feitas tanto na câmara McMaster como no sistema lamínula-lâmina (centrífugo-flo-

tação), há uma estreita relação entre o nível de infecção do animal e a diluição ou quantidade de fezes utilizadas.

A eficácia comparativa entre a técnica McMaster e técnica de centrífugo-flotação também está na dependência do nível de infecção do animal.

SUMMARY

Nematode egg-counts in ovine faeces were analysed statistically, using the McMaster slide and the centrifugation microscope slide - coverslip technique. The following parameters were considered: mean value of the OPG, the infection level of the animal and the dilution of the sample, in each case using faeces from sheep parasitized with gastrointestinal nematodes.

It was seen that, when using counts from the McMaster slide, the level of the infection of the animal is closely related to the statistical distribution followed by counts at different dilutions, and that these tend to deviate from the Poisson distribution and approach the Normal as the OPG count increases.

Egg-counts in the two cells of the McMaster slide are statistically independent.

It was shown that both for the McMaster slide and the slide-coverslip system, a significantly greater part of the counts consisted of random values.

It was judged that, for both types of counts, there was a very close relationship between the level of the OPG and the dilution or quantity of faeces used.

The comparative efficiency of the McMaster and the centrifugation slide-coverslip techniques depends on the level of the infection of the animal also.

INTRODUÇÃO

Em 1939, os pesquisadores australianos Gordon e Whitlock publicaram uma nova técnica para a obtenção de contagem de ovos de helmintos nas fezes de ovinos, a qual denominaram "Técnica McMaster".

Essas contagens, calculadas em termos de ovos de helmintos por grama de fezes do hospedeiro (OPG), foram utilizadas não somente para o diagnóstico de infecções por esses helmintos mas também para estudos epidemiológicos em rebanhos ovinos.

A parte crítica dessa técnica é a câmara utilizada para contagem, que é a câmara McMaster, feita originalmente em vidro e posteriormente em material plástico. Por definição, a câmara McMaster contém três células reticuladas, cujo volume de contagem é de 0,15 ml cada uma.

Em 1949, somente dez anos após a introdução da técnica, Roberts e O'Sullivan enfatizaram as dificuldades no uso da câmara para contagens de OPG em fezes de bovino e propuseram sua modificação para quatro células de 0,5 ml cada uma.

A partir dessa época, foram propostas diversas modificações para a câmara original, porém é difícil identificar a origem da câmara com duas células, tão difundida em todo o mundo, sendo que em quase todos os países além da Austrália se utiliza esse tipo modificado para todos os hospedeiros possíveis, inclusive aves.

Tendo em vista a grande variedade das câmaras de duas células, disponíveis e utilizadas em trabalhos de diagnóstico e pesquisa, e o fato de que um estudo estatístico mais complexo e sobre essa câmara ainda não foi feito, resolvemos elaborar este trabalho.

Nele objetivamos estudar a fidedignidade de contagens feitas através da técnica McMaster, com a análise estatística das mesmas, confrontando com os poucos dados disponíveis na literatura, visto que essa técnica é a mais comum e a mais utilizada no diagnóstico ante-mortem de infecções por helmintos, nas diferentes espécies animais, em nosso meio.

Também será feito um estudo comparativo entre as técnicas McMaster e com centrífugo-flotação, com base no fato de que a câmara substitui a contagem entre lâmina e lamínula e também na controvérsia que há, entre um grande número de autores, sobre a eficácia dessas duas técnicas tanto para diagnósticos das helmintoses gastrintestinais dos animais como para estudos epidemiológicos e de controle de parasitoses.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A primeira citação da técnica McMaster foi feita por Gordon e Whitlock (1939) que a desenvolveram na Austrália e explicaram que a técnica era necessária para atender ao número de contagens requisitadas ao centro de pesquisa McMaster e que foi desenvolvida para obtenção de OPG em fezes de ovinos. A descrição da câmara ou lâmina McMaster original esclarece que ela possui três células com um volume de contagem de 0,15 ml cada uma, que é a quantidade de líquido retido por uma lamínula 18x24 mm sobre a lâmina comum e que era a base das contagens no centro McMaster anteriormente, e o é atualmente, quando se usam as técnicas de centrifugo-flotação. Assim, cada célula da câmara substituiria uma lamínula-lâmina, resultando em uma melhoria no ritmo das contagens em grande quantidade. Os autores ainda ressaltaram que a nova técnica seria tão confiável como as utilizadas anteriormente, mas sem entrar em muitos detalhes.

Whitlock (1948) descreveu as modificações feitas na técnica de contagem de ovos e na câmara McMaster e enumera as vantagens dessas modificações.

Roberts e O'Sullivan, do mesmo centro de pesquisa, enfatizaram em 1949 que essa técnica não estava oferecendo resultados confiáveis quando utilizada para obtenção do OPG de fezes de bovinos, descrevendo uma segunda câmara de quatro células de 0,5 ml e utilizando 3,0 g de fezes em 70 ml de água. Encontramos nesse trabalho a primeira série de cálculos sobre a sensibilidade da técnica em detectar baixos níveis de infecção.

Em anos mais recentes, Mines (1977) descreveu modificações da técnica McMaster e discutiu a influência de fatores como destruição das sítalas fecais e remoção das bolhas de ar antes da contagem e o uso de azida sódica para prevenir o desenvolvimento dos ovos de nematódeos nas amostras coletadas a campo.

Em relação a estudos estatísticos feitos sobre as contagens de ovos de helmintos, Peters e Leiper (1940) estudaram o comportamento estatístico de contagens de OPG em 0,15 ml de suspensão, utilizando a mesma técnica seguida neste estudo mas, com a substituição de uma câmara padrão, verificaram que a técnica McMaster ofereceu contagens de ovos de nematódeos em fezes de ovinos significativamente maiores do que no método de diluição de Stoll. Baseado em evidências comprováveis estatisticamente, entretanto, eles não puderam demonstrar que foi significativamente mais eficaz.

Além do campo do estudo estatístico, diversos outros estudos foram feitos como a comparação entre as diversas téc-

nicas realizadas para diagnóstico de parasitoses, utilizando fezes de diferentes espécies animais, inclusive o homem.

Hunter e Quenquille (1952) utilizaram a técnica McMaster de Gordon e Whitlock (1939) para fazer um estudo estatístico da técnica de amostragem para contagem de ovos de helmintos em populações de ovinos e concluíram que estatisticamente as contagens feitas com amostras coletadas do mesmo ovino seguem a Distribuição Poisson, e que as contagens feitas com amostras colhidas de animais do mesmo rebanho seguem a Distribuição Binomial Negativa. Em relação a isso, eles comprovaram que o número de células contadas, ou a diluição, deveria ser ajustada para dar uma contagem média de quatro ovos quando $k=0,7$, que foi o valor de k (índice de dispersão) nos rebanhos examinados.

Wilson (1957), em Maryland, Estados Unidos da América, realizou um estudo comparativo das técnicas de Centrifugo-flotação direta (Método de Stoll) e a técnica McMaster, utilizando fezes de ovinos, e verificou que, de 130 amostras que continham mais de 500 OPG, metade foi maior pelo DCF e metade pela técnica McMaster. Após cálculo do número total de OPG para todas as amostras pelas duas técnicas foi comprovado que houve uma diferença de 0,08% não significativa, entre as duas. Foi sugerido que o método DCF ofereceu maior eficiência, rapidez e flexibilidade para baixas contagens, particularmente quando a diferença das espécies é requerida, enquanto a técnica McMaster eliminou a centrifugação e foi mais efi-

ciente para contar amostras contendo mais de 2000 OPG.

Levine, Mehra, Clarck e Aves (1960), em Illinois, EUA, em um estudo de amostras fecais de 78 bovinos e 13 ovinos, verificaram que a técnica de diluição McMaster foi superior à técnica de centrífugo-flotação direta para contar ovos de *estrongilídeos*, e que as diferenças entre os resultados obtidos com diferentes soluções de flotação pela técnica DCF não foi significativa a nível de 5% e nem houve diferença entre os resultados obtidos pelo método McMaster e as técnicas de centrífugo-flotação direta. Concluíram que, para comparações válidas de contagem de ovos nas fezes, uma técnica padrão de contagem deve ser utilizada, e devido a sua rapidez e eficácia, a técnica McMaster é a melhor para este propósito para fezes de bovinos e ovinos.

Em relação a trabalhos realizados com amostras de fezes humanas Katz e Chaia (1968), em Belo Horizonte, Brasil, estudaram técnicas para diagnóstico coprológico da *Schistosomose* e verificaram que a técnica de Barbosa (45 a 84,7%) obteve uma percentagem maior do que a técnica de Bell (18,6 a 67,5%) na recuperação de ovos de *Schistosoma mansoni* nas fezes.

Saxena, Varghese e Ghosh Ray (1969), em Nova Delhi, Índia, utilizando 800 amostras de fezes humanas examinadas pelas técnicas de flotação salina e formol-éter, demonstraram que das 272 positivas, 141 (51,84%) foram detectadas por ambas as técnicas, além de um adicional positivo de 73 (26,84%)

por flotação salina e 51 (18,75%) por formol-éter e concluíram que estatisticamente a flotação salina apresentou diferença altamente significativa.

Osimani, Ceruzzi e Scavone Branda (1969), no Uruguai, fizeram um estudo comparativo de três técnicas de concentração utilizadas no exame parasitológico de fezes humanas e verificaram que as maiores diferenças entre exame direto e concentração correspondem principalmente a cistos de protozoários e ao método de Ritchie, que foi o mais sensível. Somente no aspecto quantitativo é que os métodos de concentração mostraram vantagens sobre o exame direto e, no caso de ovos de helmintos, a maior vantagem corresponde ao método de Faust e cols..

Mais recente, Modaber (1978), no Irã, após comparar os métodos de formol-éter, de flotação e o método Fecalizer concluiu que este último é o mais eficaz para pesquisa de ovos de helmintos em amostras de fezes humanas.

Chaves, Alcantara, Carvalho e Santos (1979) em São Paulo, fizeram um estudo comparativo dos métodos coprológicos de Lutz, Kato-Katz e Faust modificado e concluíram, baseados nos dados obtidos sobre eficiência, simplicidade e rapidez, que a associação dos métodos Kato-Katz e Faust modificado deve ser recomendada na rotina de diagnóstico parasitológico de fezes humanas.

Alguns autores se dedicaram a estudos sobre as técnicas de diagnóstico de outras parasitoses como a Fasciolose,

como Happich e Boray (1969) na Austrália, que fizeram um estudo comparativo das técnicas de flotação e de sedimentação e concluíram que a última é mais eficaz para diagnóstico quantitativo, particularmente quando a detecção de baixos níveis de infecção é requerida.

Petryszak (1970), trabalhando com contagens de ovos de helmintos gastrintestinais de ovinos, verificou que houve uma relação entre as técnicas McMaster (100%), Willis-Schlaaf (36%) e B. Fullerborn (10%) e que a técnica McMaster ofereceu menor variação em resultados e foi considerada a mais ajustável em casos de altos níveis de infecção, enquanto que as outras duas técnicas foram melhores em casos de baixo nível de infecção.

Brink (1971) verificou que o método McMaster simples apresentou vantagens sobre o método centrífugo-flotação direta e o método McMaster modificado por Dorsman para contar ovos de tricostrongilídeos em fezes de bovinos.

Buiks e Koops (1971) também trabalharam com comparação de método de diagnóstico e verificaram que o método McMaster modificado por Dorsman foi melhor do que o método de centrifugo-flotação direta para contagem de ovos de tricostrongilídeos em fezes de bezerros.

Hotta e cols. (1971), no Japão, trabalhando com fezes de carreadores de *Trichuris* sp examinados por exame direto e pelo método de centrifugação AMS III, verificaram que em muitos casos e especialmente naqueles examinados por exame direto, a distribuição de frequência de 70 a 100 contagens repetidas em um dado

peso (amostra) de fezes seguiu a Distribuição Poisson quando a contagem média foi abaixo de 10, enquanto que a contagem média foi relativamente alta (100 a 300); a contagem de ovos não pareceu seguir o mesmo tipo de distribuição, mas se aproximou da Distribuição Normal.

Minascurta, Clipa e Cocos (1971), após compararem as técnicas de Willis e Fuelleborn para exame qualitativo e Stoll e McMaster para exame quantitativo, nos exames fecais de ovinos com tricostrongilídeos e aves com *Ascaridia* sp e *Heterakis* sp, concluíram que Willis e McMaster são as mais sensíveis.

Wilkins (1973), em New York, testando diversos métodos para a pesquisa e exames de fezes de pequenos animais, concluíram que a detecção de todas as espécies de endoparasitos foi maior quando os métodos de concentração por flotação, McMaster e Fecalyzer foram utilizados.

Raynaud (1975), na França, comparou a maioria das técnicas multivalentes utilizadas para contagens de ovos nas fezes e, considerando aspectos como homogeneidade e sensibilidade, classificou em ordem decrescente de eficácia as seguintes técnicas: McMaster e variantes, Stoll, DCF (Clayton-Lane) e flotação.

Niec (1977), em Buenos Aires, realizou um estudo comparativo sobre a precisão de contagens de ovos de nematódeos gastrintestinais em três tipos modificados da câmara McMaster e, após avaliação estatística, concluiu que as contagens de OPG com a câmara modificada para bovinos, com 2 ml de capacidade,

eram maiores que com a de Roberts e O'Sullivan e mais regulares com a câmara de 0,30 ml de capacidade. Foi sugerido que, para todos os trabalhos de contagens de ovos de nematódeos gastrintestinais em bovinos, se empreguem as câmaras McMaster modificadas para bovinos, de 2 ml de capacidade.

Henriksen e Aagaard (1977), na Dinamarca, compararam as técnicas de flotação simples e de McMaster e verificaram que a primeira parece ser a melhor para detecção de ovos de tricostrongilídeos e ascarídeos.

Hubert (1977), trabalhando com fezes de suínos experimentalmente infectadas com o número conhecido de ovos de *Ascaris suum* e *Trichuris suis*, verificou que os métodos de diluição e flotação em câmara McMaster foram tão efetivos (80%) de detecção, quanto o de sedimentação e flotação na mesma câmara, qualquer que fosse o nível de parasitismo. Também sensibilidade, acuracidade e produtibilidade foram similares.

Decker e Fehler (1980), na Rússia, trabalhando com amostras de fezes de várias espécies animais como bovinos, ovinos, suínos e carnívoros (cães e gatos), examinadas para pesquisa de parasitos pelo método de flotação e pelo método de Kato, verificaram que este não foi satisfatório para fezes de ruminantes, devido à consistência delas, porém resultados foram obtidos com fezes de suínos e carnívoros (47% e 34% respectivamente) em comparação ao método padrão (43% e 30% respectivamente). O método de Kato foi recomendado para uso rotineiro em exame de fezes de suínos, cão e gato, devido a sua eficiência e maior rapidez

no processamento.

Ito (1980), no Japão, verificou que a técnica de Wisconsin (centrífugo-flotação em açúcar) foi superior a qualquer outro método para a separação de ovos de nematódeos em fezes de bovinos.

Egwang e Slocombe (1981), em Ontario, Canadá, em um estudo sobre a eficiência e sensibilidade das técnicas utilizadas para recuperação de ovos de nematódeos em fezes de bovinos, fizeram comparações de contagem média de OPG para as seguintes técnicas: Wisconsin x DCF Cornell modificada, Cornell-McMaster modificada x McMaster modificada, e as técnicas de diluição x concentração e chegaram à conclusão de que para todos os níveis de OPG as técnicas DCF recuperaram 60-69% dos ovos; a técnica Standart Vial 16% ou menos e as técnicas de diluição obtiveram taxas variáveis de recuperação.

Egwang e Slocombe (1982), no Canadá, estudaram a eficácia da técnica de centrífugo-flotação de Cornell-Wisconsin para fezes de bovino em relação a diversos aspectos e concluíram que há uma recuperação de 62,6% de ovos e há uma correlação linear entre o número de ovos recuperados e o número de ovos conhecido.

MATERIAL E MÉTODOS

A) LOCAL DO EXPERIMENTO

O material para o presente trabalho foi coletado de animais mantidos na Estação para Pesquisa Parasitológica W. O. Neitz e os exames laboratoriais realizados no Laboratório de Helminologia, ambos pertencentes ao Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária-Parasitologia Veterinária - Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

B) INSTALAÇÕES E MANEJO

Os animais doadores de material para estudo foram mantidos estabulados na Estação para Pesquisa Parasitológica W. O. Neitz, durante todo o período de duração do experimento, recebendo alimentação à base de capim triturado e água *ad libitum*. Não receberam nenhum tipo de tratamento anti-helmíntico até o término da coleta de material.

C) METODOLOGIA

Durante o desenvolvimento deste trabalho foram utilizados como animais doadores de fezes, dois ovinos adultos identificados pelos números 190 e 184, no período de agosto de 1983 a abril de 1984.

Foi feito um prévio exame de fezes nos ovinos existentes na citada estação usando-se a técnica McMaster, para determinação do nível de infecção por nematódeos gastrintestinais de cada um a fim de serem estabelecidos como doadores um animal com baixo nível e outro com alto nível de infecção.

As contagens foram feitas com base na metodologia utilizada por Peters e Leiper em 1940.

Primeiramente foram realizadas as contagens utilizando a câmara McMaster (Gordon & Whitlock, 1939), a partir de diferentes quantidade de fezes em um mesmo volume (200 ml) de solução saturada, foi escolhida para esse fim a solução saturada de açúcar na densidade de 1/100 e à temperatura ambiente.

As quantidades de fezes estabelecidas foram de 1,0 g; 2,5 g; 5,0 g; 7,5 g; 10,0 g; 12,5 g e 15,0 g.

Utilizando fezes do ovino 190 foram feitas três contagens sucessivas sendo que a primeira só utilizou até 12,5 g e as outras duas até 15,0 g de material.

Simultaneamente foi feita uma contagem utilizando material do ovino 184 com até 15,0 g de fezes.

Todas essas contagens foram realizadas em uma câmara

padrão de vidro (2 células de 0,15 ml cada), da marca Fujihara (Japão).

Em uma segunda etapa foram realizadas contagens através da técnica de centrífugo-flotação (Honer, 1965) utilizando material dos dois doadores nas 7 diluições já estabelecidas, ou seja, 1,0 a 15,0 g de fezes para 200 ml de solução saturada de açúcar.

Foi utilizado Microscópio tipo SM-LUX-Leitz Wetzalar Germany, LEITZ PERIPLAN NF (objetiva 10x).

Como não havia interesse nos valores do OPG, mas sim em examinar a situação normal onde a transformação raramente é feita, utilizamos os dados exatamente como foram obtidos, para a maioria dos cálculos estatísticos. No entanto, nas tabelas mostramos as contagens com e sem transformações para indicar a validade desse procedimento.

A maioria dos cálculos estatísticos foi feita com calculadoras programáveis HP 15 C e TI 59 (módulos nº 1 e 2 principalmente), utilizando-se as tabelas extensas de Zar (1974) para testes de significância e as tabelas de Siegel (1981) para testes não paramétricos. Foram utilizadas nas análises estatísticas as provas de Distribuição Poisson, Estatística C para aleatoriedade e de Regressão Linear.

Evitaram-se neste estudo, fatores como composição de diferentes meios de suspensão e soluções de diferentes gravidades específicas, embora sejam importantes (M. R. Honer, comunicação pessoal), como também o uso de diferentes câmaras duran-

te as séries de observações ou de diferentes operadores para fazer as contagens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas contagens feitas foram agrupados em tabelas.

Para as contagens feitas na câmara McMaster são duas tabelas, uma com o valor do OPG e outra com os valores reais em cada célula.

Assim, nas tabelas 1 e 2, 3 e 4 e 5 e 6 estão os valores obtidos nas contagens feitas através da câmara McMaster para o ovino 190 e nas tabelas 7 e 8 os valores obtidos na contagem feita com câmara McMaster para o ovino 184.

Nas tabelas 9 e 10 estão os valores obtidos nas contagens feitas através de centrífugo-flotação para os ovinos 184 e 190 respectivamente.

Analisando os histogramas construídos a partir das freqüências observadas e esperadas correspondentes aos valores obtidos nas contagens feitas na câmara McMaster, verifica-se que, para o ovino 190, as contagens para um número significativo de diluições se aproximaram da Distribuição Poisson (figuras 1, 2 e 3), sendo comprovado inclusive pela aplicação do

teste Qui-Quadrado (figura 1).

Em relação ao ovino 184, cujos valores de OPG obtidos nas contagens com câmara McMaster são mais altos, verifica-se que para todas as diluições em que foi possível o cálculo da frequência esperada correspondente, as contagens não se aproximaram da Distribuição Poisson (figura 4).

Essas observações estão de acordo com as de Hunter e Quenquille (1952) que verificaram que as contagens feitas com material do mesmo animal seguem uma aleatoriedade ou a Distribuição Poisson.

Os presentes resultados concordam também com os de Peters e Leiper (1940) que utilizando 275 contagens de ovos, feitas por uma modificação da técnica de diluição de Stoll e envolvendo 11 séries de 25 contagens cada uma, verificaram que os valores obtidos estão distribuídos em grau aproximado com a Distribuição Poisson, e que à medida que a média das contagens aumenta, estas tendem a se aproximar da Distribuição Normal.

Hotta e cols (1971), no Japão, utilizando fezes de carreadores de *Trichuris* sp., também verificaram que as contagens feitas seguiram a Distribuição Poisson quando a contagem média ficou abaixo de 10, enquanto que, quando a contagem média foi relativamente alta (100 a 300), as contagens não seguiram o mesmo tipo de distribuição, mas se aproximaram da Distribuição Normal.

No quadro 1 utilizando os dados da tabela 2, verifica-se através dos baixos valores calculados para o coeficien-

te de regressão linear (r), que não há uma correlação entre as duas células da câmara McMaster para cada diluição.

No quadro 2 estão os valores calculados de C (Teste "C" para aleatoriedade) para cada célula dentro de cada diluição, utilizando os dados das tabelas 2, 4, 6 e 8 e verifica-se em um total de 53 contagens individuais feitas em cada célula da câmara McMaster, que houve aleatoriedade em 47 delas e se rejeitou a hipótese nas outras seis sugerindo uma instabilidade não aleatória para estas.

No quadro 3 encontram-se os valores calculados e individuais de C para cada diluição, utilizando os dados das tabelas 9 e 10 e verifica-se que, em um total de 14 contagens, houve aleatoriedade em 11 contagens individuais utilizando lâminula-lâmina e se rejeitou a hipótese nas outras três, também sugerindo uma instabilidade não aleatória para este sistema.

Através dos valores não significativos obtidos para o coeficiente de regressão linear (r), calculado para as contagens onde houve rejeição pelo teste C , comprova-se que há uma real aleatoriedade entre as contagens feitas em cada célula da câmara McMaster e também para a contagem individual utilizando lamínula-lâmina, qualquer que seja a diluição.

Com a aplicação do teste de Regressão Linear construíram-se as figuras 5 a 10, correspondentes a diferentes contagens.

Na figura 5 verifica-se através das retas correspon-

dentes aos coeficientes r , calculados a partir dos valores do quadro 4 (ovino 190-McMaster), que há uma correlação significativa entre OPG e diluição tanto para $n = 6$ (1,0 g - 12,5 g) como para $n = 5$ (1,0 g - 10,0 g).

Na figura 6 verifica-se através das retas correspondentes aos coeficientes r , calculados a partir dos valores do quadro 5 (ovino 190-McMaster), que há uma correlação significativa entre OPG e diluição para $n = 6$ (1,0 g - 12,5 g) mas que esta diminui para $n = 7$ (1,0 g - 15,0 g).

Na figura 7 verifica-se através das retas correspondentes aos coeficientes r , calculados a partir dos valores do quadro 6 (ovino 190-McMaster), que há uma correlação significativa entre OPG e diluição tanto para $n = 7$ (1,0 g - 15,0 g) como para $n = 6$ (1,0 g - 12,5 g).

Na figura 8 verifica-se através das retas correspondentes aos coeficientes r , calculados a partir dos valores do quadro 7 (ovino 184-McMaster), que há uma correlação significativa entre OPG e diluição para $n = 5$ (1,0 g - 10,0 g), mas que esta diminui para $n = 7$ (1,0 g - 15,0 g).

Na figura 9, a reta correspondente ao coeficiente r , calculado a partir dos valores do quadro 8 (ovino 184 - centrífugo-flotação) indica que há uma correlação significativa entre OPG e diluição para $n = 7$ (1,0 g - 15,0 g).

Na figura 10, a reta correspondente ao coeficiente r , calculado a partir dos valores do quadro 9 (ovino 190-centrífugo-flotação) mostra que há uma correlação altamente signifi-

cativa entre OPG e diluição para $n = 7$ (1,0 g - 15,0 g).

Na figura 11, a reta correspondente ao coeficiente r calculado para testar McMaster x centrífugo-flotação para o ovino 184 indica que há uma correlação pouco significativa entre as contagens médias obtidas nas duas técnicas quando $n = 7$ (1,0 g - 15,0 g).

Na figura 12, a reta correspondente ao coeficiente r calculado para testar McMaster x centrífugo-flotação para o ovino 190 mostra que há uma correlação altamente significativa entre as contagens médias obtidas nas duas técnicas, quando $n=7$ (1,0 g - 15,0 g).

Analisando os resultados obtidos através da Regressão Linear, verifica-se que há uma correlação significativa entre OPG e diluição quando se tem valores mais altos de OPG, ao se utilizar a técnica McMaster nas contagens, porém ao se utilizar a técnica centrífugo-flotação nas contagens, a correlação se torna mais significativa quando se têm valores mais baixos de OPG.

Kotel'nikov e Khrenov (1973) utilizando oito diferentes métodos de flotação para 100 mg a 4 g de fezes de suíno, também comprovaram que a diluição ou a quantidade de fezes utilizada influem na eficácia da técnica; esses autores verificaram que os melhores resultados em cada técnica foram obtidos com 2 ou 3 g de fezes, pois quantidades maiores ou menores reduziram a sensibilidade da técnica utilizada.

Verifica-se ao se compararem as contagens médias ob-

tidas pelas duas técnicas utilizadas, que há uma correlação significativa quando se têm valores mais baixos de OPG, mas, que o valor de r diminui quando se têm valores mais altos de OPG.

Essas observações não estão de acordo com as de Peters e Leiper (1940) que apesar de verificarem que as contagens feitas na câmara McMaster foram significativamente maiores e mostraram menor variabilidade, não conseguiram definir qual o método mais eficaz.

Os presentes resultados para animais com baixo nível de infecção concordam com os de Wilson (1957) que, comparando as técnicas de centrífugo-flotação e McMaster sugeriu que a técnica DCF ofereceu maior eficácia para baixas contagens enquanto que a técnica McMaster eliminou a centrifugação e foi mais eficiente para contar amostras contendo mais de 2000 OPG.

TABELA 1 - Valores do OPG correspondentes à primeira contagem feita através da técnica McMaster para o ovino 190.

DILUIÇÕES					
1,0 g	2,5 g	5,0 g	7,5 g	10,0 g	12,5 g
100	200	450	300	850	500
250	150	400	350	1050	750
250	150	400	600	500	850
150	100	350	550	800	750
150	300	200	400	1050	650
250	150	350	600	1150	600
100	200	300	550	1000	750
150	200	300	500	900	500
100	250	400	250	750	800
100	50	400	750	950	1100
0	50	300	900	900	700
100	250	350	550	750	850
150	100	350	400	700	950
150	100	400	550	750	700
200	100	450	350	650	650
50	250	450	700	700	1000
50	150	450	300	600	500
250	200	600	300	600	550
150	250	150	700	750	500
0	50	400	450	550	550

TABELA 2 - Valores reais obtidos nas contagens, em cada célula da câmara McMaster, referentes aos valores do OPG da Tabela 1 - Ovino 190.

DILUIÇÕES											
1,0 g		2,5 g		5,0 g		7,5 g		10,0 g		12,5 g	
a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
1	1	2	2	5	4	2	4	9	8	3	7
3	2	0	3	5	3	3	4	12	9	9	6
3	2	3	0	0	8	3	9	5	5	5	12
1	2	1	1	5	2	6	5	5	11	3	12
1	2	4	2	2	2	2	6	13	8	4	9
2	3	2	1	4	3	7	5	13	10	6	6
0	2	1	3	3	3	1	10	10	10	7	8
3	0	3	1	3	3	4	6	6	12	6	4
1	1	1	4	3	5	1	4	10	5	8	8
1	1	1	0	2	6	7	8	6	13	10	12
0	0	0	1	3	3	14	4	7	11	4	10
2	0	4	1	2	5	5	6	5	10	8	9
1	2	0	2	3	4	5	3	7	7	6	13
2	1	0	2	2	6	6	5	8	7	8	6
2	2	2	0	4	5	4	3	7	6	8	5
0	1	2	3	5	4	6	8	3	11	7	13
1	0	2	1	4	5	4	2	7	5	5	5
2	3	2	2	7	5	1	5	4	8	6	5
1	2	3	2	1	2	5	9	9	6	6	4
0	0	0	1	6	2	6	3	6	5	4	7

TABELA 3 - Valores do OPG correspondentes à segunda contagem feita através da técnica McMaster para o ovino 190.

DILUIÇÕES						
1,0 g	2,5 g	5,0 g	7,5 g	10,0 g	12,5 g	15,0 g
200	200	450	300	1500	500	700
150	150	400	350	1200	600	850
150	150	400	600	800	850	700
100	100	350	550	900	650	550
0	300	200	400	700	700	350
0	150	350	600	1200	1000	650
250	200	300	550	1050	750	650
200	200	300	500	850	750	850
50	250	400	250	1350	600	950
0	50	400	750	900	500	500
250	50	300	900	1100	400	900
100	250	350	550	1150	800	500
0	100	350	400	1100	600	700
300	100	400	550	800	700	450
150	100	450	350	900	600	700
150	250	450	700	1050	1150	600
100	150	450	300	650	500	650
100	200	600	300	850	850	450
100	250	150	700	700	650	700
150	50	400	450	1200	850	750

TABELA 4 Valores reais obtidos nas contagens, em cada célula da câmara McMaster, referente aos valores do OPG da Tabela 3 - Ovino 190.

DILUIÇÕES													
1,0 g		2,5 g		5,0 g		7,5 g		10,0 g		12,5 g		15,0 g	
a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
2	2	2	2	5	4	2	4	12	18	5	5	8	6
2	1	0	3	5	3	3	4	14	10	5	7	10	7
2	1	3	0	0	8	3	9	4	12	8	9	6	8
2	0	1	1	5	2	6	5	8	10	4	9	6	5
0	0	4	2	2	2	2	6	7	7	5	9	4	3
0	0	2	1	4	3	7	5	10	14	12	8	6	7
3	2	1	3	3	3	1	10	11	10	7	8	6	7
3	1	3	1	3	3	4	6	8	9	6	9	5	12
1	0	1	4	3	5	1	4	11	16	4	8	6	13
0	0	1	0	2	6	7	8	6	12	2	8	5	5
2	3	0	1	3	3	14	4	8	14	3	5	9	9
1	1	4	1	2	5	5	6	11	12	6	10	5	5
0	0	0	2	3	4	5	3	7	15	7	5	6	8
2	4	0	2	2	6	6	5	7	9	7	7	5	4
2	1	2	0	4	5	4	3	8	10	4	8	5	9
1	2	2	3	5	4	6	8	11	10	12	11	6	6
0	2	2	1	4	5	4	2	6	7	6	4	9	4
2	0	2	2	7	5	1	5	6	11	9	8	4	5
2	0	3	2	1	2	5	9	6	8	6	7	7	7
2	1	0	1	6	2	6	3	12	12	8	9	7	8

TABELA 5 - Valores do OPG correspondentes à terceira contagem feita através da técnica McMaster para o ovino 190.

DILUIÇÕES						
1,0 g	2,5 g	5,0 g	7,5 g	10,0 g	12,5 g	15,0 g
50	0	50	300	100	300	150
0	50	150	100	100	250	400
0	0	100	100	400	400	500
0	50	200	100	250	150	300
0	0	150	50	200	250	250
100	0	300	50	100	150	200
0	100	50	50	350	100	150
100	50	350	0	200	300	0
0	0	100	150	350	350	250
0	100	50	250	300	100	350
0	150	100	150	150	300	250
0	50	100	300	150	100	450
0	100	100	150	100	150	400
0	50	200	50	150	350	250
50	0	100	150	50	500	300
50	0	100	400	100	250	150
0	50	200	350	250	150	100
0	0	100	50	250	200	200
0	50	200	150	150	400	50
50	100	0	250	100	350	200

TABELA 6 - Valores reais obtidos nas contagens, em cada célula da câmara McMaster, referentes aos valores do OPG da Tabela 5 - Ovino 190.

DILUIÇÕES													
1,0 g		2,5 g		5,0 g		7,5 g		10,0 g		12,5 g		15,0 g	
a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
1	0	0	0	0	1	4	2	0	2	2	4	2	1
0	0	1	0	2	1	1	1	1	1	5	0	6	2
0	0	0	0	2	0	1	1	5	3	5	3	6	4
0	0	1	0	2	2	0	2	4	1	2	1	2	4
0	0	0	0	1	2	0	1	3	1	2	3	4	1
1	1	0	0	2	4	0	1	0	2	2	1	2	2
0	0	0	2	1	0	1	0	3	4	0	2	2	1
1	1	0	1	4	3	0	0	3	1	4	2	0	0
0	0	0	0	2	0	1	2	4	3	3	4	3	2
0	0	1	1	1	0	2	3	5	1	0	2	1	6
0	0	2	1	1	1	1	2	2	1	0	6	2	3
0	0	0	1	2	0	4	2	2	1	0	2	8	1
0	0	1	1	0	2	2	1	0	2	0	3	7	1
0	0	0	1	1	3	0	1	1	2	2	5	4	1
1	0	0	0	2	0	0	3	1	0	4	6	1	5
0	1	0	0	1	1	4	4	1	1	3	2	1	2
0	0	1	0	3	1	5	2	1	4	2	1	2	0
0	0	0	0	1	1	1	0	2	3	2	2	1	3
0	0	0	1	2	2	3	0	1	2	3	5	1	0
0	1	2	0	0	0	3	2	0	2	3	4	1	3

TABELA 7 - Valores do OPG correspondentes à contagem feita através da técnica McMaster para o ovino 184.

DILUIÇÕES						
1,0 g	2,5 g	5,0 g	7,5 g	10,0 g	12,5 g	15,0 g
300	400	750	600	1400	1000	1000
200	250	300	850	1100	1050	650
300	150	1000	700	1050	750	1050
150	400	700	600	1050	850	850
250	450	500	550	1250	700	950
300	500	600	900	1400	1000	850
300	550	500	750	1000	800	950
250	300	700	850	1350	850	1400
200	250	800	1100	1350	750	800
100	250	950	550	1250	900	800
450	350	850	1150	1550	700	850
100	400	900	1250	1500	450	1300
100	300	350	700	1000	1100	850
150	350	800	950	950	800	950
150	250	500	750	1150	950	1250
200	400	450	1000	1550	1100	1250
150	250	550	700	1250	1000	850
450	500	950	550	1500	750	1300
350	700	900	750	1400	650	750
250	150	700	900	1750	1350	600

TABELA 8 - Valores reais obtidos nas contagens, em cada célula da câmara McMaster, referentes aos valores do OPG da Tabela 7 - Ovino 184.

DILUIÇÕES													
1,0 g		2,5 g		5,0 g		7,5 g		10,0 g		12,5 g		15,0 g	
a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
4	2	6	2	10	5	7	5	13	15	14	6	9	11
2	2	1	4	1	5	9	8	12	10	10	11	6	7
2	4	0	3	9	11	6	8	11	10	5	10	11	10
2	1	6	2	6	8	6	6	9	12	6	11	11	6
4	1	4	5	5	5	2	9	11	14	6	8	7	12
2	4	7	3	4	8	11	7	15	13	9	11	7	10
2	4	5	6	4	6	4	11	7	13	6	10	10	9
1	4	2	4	7	7	4	13	14	13	6	11	15	13
2	2	3	2	8	8	9	13	14	13	6	9	9	7
1	1	3	2	10	9	5	6	10	15	6	12	6	10
4	5	4	3	10	7	11	12	20	11	4	10	8	9
0	2	3	5	7	11	16	9	14	16	5	4	11	15
1	1	4	2	5	2	9	5	8	12	11	11	8	9
1	2	3	4	5	11	13	6	7	12	6	10	12	7
3	0	1	4	5	5	3	12	11	12	13	6	12	13
3	1	4	4	5	4	11	9	17	14	13	9	10	15
2	1	1	4	6	5	4	10	13	12	7	13	8	9
6	3	6	4	10	9	5	6	12	18	7	8	9	17
5	2	4	10	8	10	6	9	12	16	7	6	4	11
1	4	2	1	4	10	11	7	13	22	11	16	2	10

TABELA 9 - Valores reais obtidos nas contagens, feitas através da técnica de centrífugo-flotação para o ovino 184.

DILUIÇÕES						
1,0 g	2,5 g	5,0 g	7,5 g	10,0 g	12,5 g	15,0 g
26	51	60	87	52	195	140
17	46	35	51	44	188	152
26	26	50	82	36	179	141
13	51	59	76	115	175	251
17	42	35	56	95	286	147
6	29	26	61	109	70	236
22	76	54	86	166	229	375
6	40	57	104	95	139	565
17	47	32	80	95	160	267
11	6	37	86	49	256	135
22	12	79	86	62	204	322
15	52	70	75	82	135	537
22	36	45	73	66	202	564
16	52	50	83	119	125	339
21	26	62	80	86	200	808
21	37	51	65	172	154	756
9	93	66	87	51	145	254
17	32	94	62	123	166	412
17	39	74	81	133	176	571
13	44	64	64	82	149	516

TABELA 10 - Valores reais obtidos nas contagens feitas através da técnica de centrífugo-flotação para o ovino 190.

DILUIÇÕES						
1,0 g	2,5 g	5,0 g	7,5 g	10,0 g	12,5 g	15,0 g
9	23	75	125	216	224	219
4	34	56	92	173	143	292
7	23	67	136	161	125	113
6	10	40	166	141	97	278
11	17	46	139	147	100	315
6	37	54	104	132	237	359
8	17	92	87	194	122	394
4	16	63	135	82	235	456
9	16	97	122	85	226	350
13	23	57	119	153	77	304
9	24	53	87	196	130	416
5	33	80	140	216	191	156
13	26	87	89	149	116	176
6	32	51	95	165	257	137
4	26	80	112	161	229	304
6	36	67	97	210	249	294
15	37	61	155	275	150	279
10	17	87	61	229	166	271
4	32	97	106	166	200	194
3	29	70	132	125	110	245

Quadro 1 - Valores dos parâmetros utilizados na prova de regressão linear (r), aplicada entre os dados da contagem de cada célula da câmara McMaster, correspondente à Tabela 2 - Ovino 190.

PARÂ- METROS	DILUI- ÇÕES		1,0 g		2,5 g		5,0 g		7,5 g		10,0 g		12,5 g	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
\bar{X}	1,3500	1,3500	1,6500	1,6000	3,4500	4,0000	4,6000	5,4500	7,6000	8,3500	6,1500	8,0500		
S	0,9881	0,9881	1,3089	1,0954	1,7313	1,6222	2,9629	2,2821	2,8727	2,5603	1,9808	3,0511		
S ²	0,9763	0,9763	1,7132	1,2000	2,9974	2,6316	8,7788	5,2080	8,2524	6,5551	3,9236	9,3025		
\sqrt{X}	1,1618	1,1618	1,2845	1,2649	1,8574	2,0000	2,1448	2,3345	2,7568	2,8896	2,4799	2,8373		
r	0,2453		-0,2129		-0,3373		-0,1277		-0,1231		-0,0623			

Quadro 2 - Valores calculados de C (Teste C para aleatoriedade) para os dados obtidos em cada célula da câmara McMaster, nas quatro séries de contagens.

DILUIÇÕES		VALOR DE C			
		TABELA 2	TABELA 4	TABELA 6	TABELA 8
1,0 g	a	-0,1051	0,1030	-0,0938	0,1183
	b	0,1644	-0,0621	-0,0939	0,1099
2,5 g	a	-0,3210	-0,3210	0,1113	-0,0430
	b	-0,4693	-0,4693	0,2808	-0,1842
5,0 g	a	-0,2730	-0,2730	-0,1053	0,0905
	b	0,0220	0,0220	-0,1948	0,1790
7,5 g	a	0,0707	0,0707	0,3175	-0,0687
	b	-0,3290	-0,3290	0,3913*	0,1004
10,0 g	a	0,1326	0,1263	0,4504*	-0,0229
	b	0,0959	0,2685	-0,0644	0,4133*
12,5 g	a	0,2354	0,0361	0,4004*	0,3470
	b	0,1071	-0,2379	-0,0036	-0,1050
15,0 g	a	-	0,0511	0,4204*	0,3968*
	b	-	0,1034	0,0149	-0,2030

OBS: (*) Houve rejeição de H_0 (Hipótese da nulidade)

Quadro 3 - Valores calculados de C (Teste C para aleatoriedade) para os dados obtidos nas duas séries de contagens feitas por centrífugo-flotação.

DILUIÇÕES	VALOR DE C	
	TABELA 9	TABELA 10
1,0 g	-0,2697	0,0256
2,5 g	-0,1378	0,1865
5,0 g	0,3528*	0,0220
7,5 g	-0,0191	-0,1461
10,0 g	0,0865	0,4673*
12,5 g	-0,4923	0,0356
15,0 g	0,4828	0,3712*

OBS: (*) Houve rejeição de H_0 (Hipótese da nulidade).

Quadro 4 - Valores dos parâmetros para a prova de regressão linear (r), correspondente à Tabela 1 - Ovino 190 - McMaster.

PARÂMETROS DILUIÇÕES	\bar{X}	S	ϵX	ϵX^2
1,0 g	135,00	77,9776	2.700,00	480.000,00
2,5 g	162,50	78,8721	3.250,00	637.500,00
5,0 g	372,50	96,6205	7.450,00	2.952.500,00
7,5 g	502,50	175,0751	10.050,00	5.632.500,00
10,0 g	797,50	180,2593	15.950,00	13.337.500,00
12,5 g	710,00	176,6650	14.200,00	10.675.000,00

Quadro 5 - Valores dos parâmetros para a prova de regressão linear (r), correspondente à Tabela 3 - Ovino 190 McMaster.

PARÂMETROS	\bar{X}	S	ϵX	ϵX^2
DILUIÇÕES				
1,0 g	125,00	88,1088	2.500,00	460.000,00
2,5 g	162,50	75,8721	3.250,00	637.500,00
5,0 g	372,50	96,6205	7.450,00	2.952.500,00
7,5 g	502,50	175,0752	10.050,00	5.632.500,00
10,0 g	997,50	229,1144	19.950,00	20.897.500,00
12,5 g	700,00	182,0931	14.000,00	10.430.000,00
15,0 g	628,25	207,1440	12.565,00	8.709.225,00

Quadro 6 - Valores dos parâmetros para a prova de regressão linear (r), correspondente à Tabela 5 - Ovino 190 - McMaster.

PARÂMETROS DILUIÇÕES	\bar{X}	S	ϵX	ϵX^2
1,0 g	20,00	34,0279	400,00	30.000,00
2,5 g	45,00	45,5955	900,00	80.000,00
5,0 g	135,00	85,9927	2.700,00	505.000,00
7,5 g	157,50	113,8732	3.150,00	742.500,00
10,0 g	190,00	100,7864	3.800,00	215.000,00
12,5 g	255,00	115,7400	5.100,00	1.555.000,00
15,0 g	245,00	130,0400	4.900,00	1.525.000,00

Quadro 7 - Valores dos parâmetros para a prova de regressão linear (r), correspondente à Tabela 7 - Ovino 184 - McMaster.

PARÂMETROS DILUIÇÕES	\bar{X}	S	ϵX	ϵX^2
1,0 g	235,00	105,2566	4.700,00	1.315.000,00
2,5 g	357,50	137,9121	7.150,00	2.917.500,00
5,0 g	687,50	209,5578	13.750,00	10.287.500,00
7,5 g	807,50	206,0116	16.150,00	13.847.500,00
10,0 g	1.290,00	222,1901	25.800,00	34.220.000,00
12,5 g	875,00	200,3287	17.500,00	16.075.000,00
15,0 g	962,50	227,6164	19.250,00	19.512.500,00

Quadro 8 Valores dos parâmetros para a prova de regressão linear (r), correspondente à Tabela 9 - Ovino 184 - centrífugo-flotação.

PARÂMETROS DILUIÇÕES	\bar{X}	S	ϵX	ϵX^2
1,0 g	16,70	5,8319	334,00	6.224,00
2,5 g	41,85	19,4862	837,00	42.243,00
5,0 g	55,00	17,2291	1.100,00	66.140,00
7,5 g	76,25	12,9528	1.525,00	119.469,00
10,0 g	91,60	38,7100	1.832,00	196.282,00
12,5 g	176,65	47,7210	3.533,00	667.373,00
15,0 g	374,40	208,3487	7.488,00	3.628.282,00

Quadro 9 - Valores dos parâmetros para a prova de regressão linear (r), correspondente à Tabela 10 - Ovino 190 - centrífugo-flotação,

PARÂMETROS DILUIÇÕES	\bar{X}	S	ϵX	ϵX^2
1,0 g	7,60	3,4550	152,00	1.382,00
2,5 g	25,40	8,1396	508,00	14.162,00
5,0 g	69,00	17,1985	1.380,00	100.840,00
7,5 g	114,95	26,4783	2.299,00	277.591,00
10,0 g	168,80	47,1901	3.376,00	612.180,00
12,5 g	169,20	58,8724	3.384,00	638.426,00
15,0 g	277,60	92,6706	5.552,00	1.704.404,00

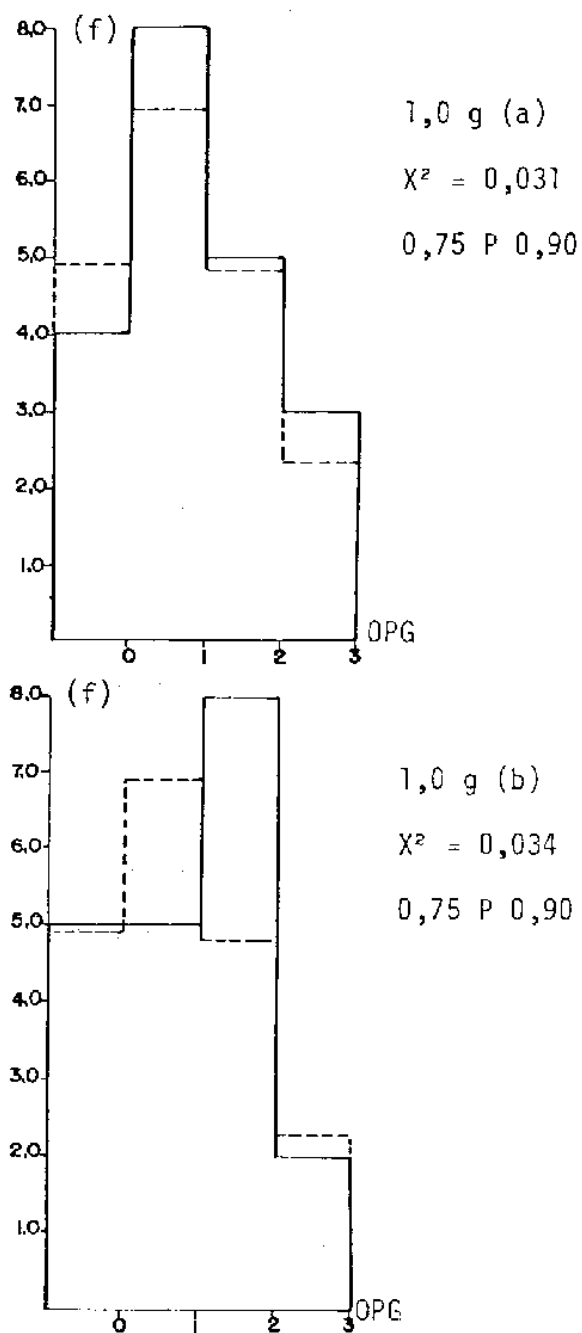


Figura 1. Histograma relativo às freqüências observadas e esperadas para a primeira contagem feita na câmara MacMaster para o ovino 190 (Tabela 2).

———— = freqüência observada
- - - - - = freqüência esperada (f)

OPG = Valores obtidos na contagem

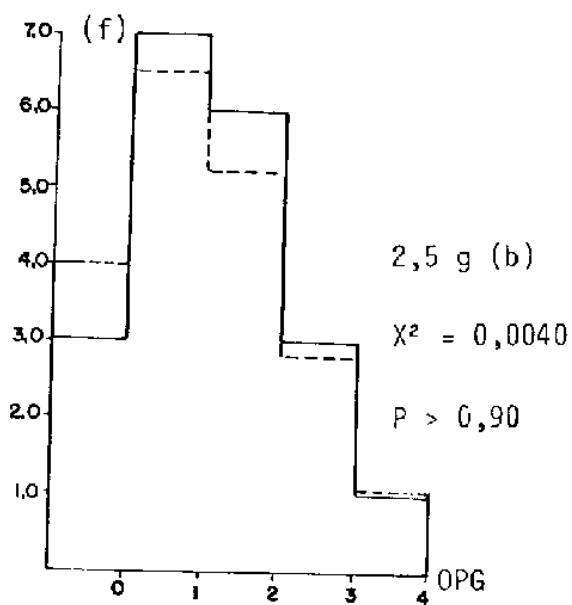
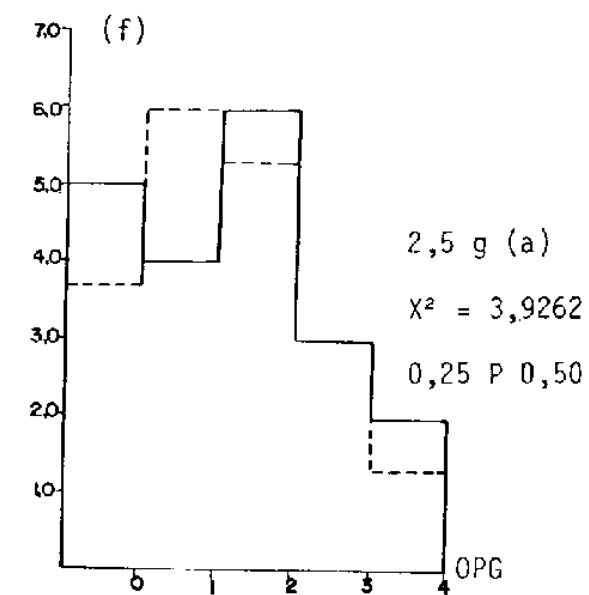


Figura 1. Continuação.

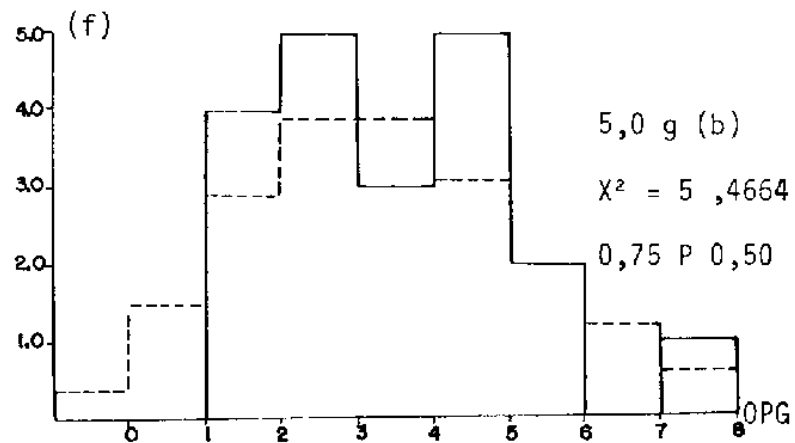
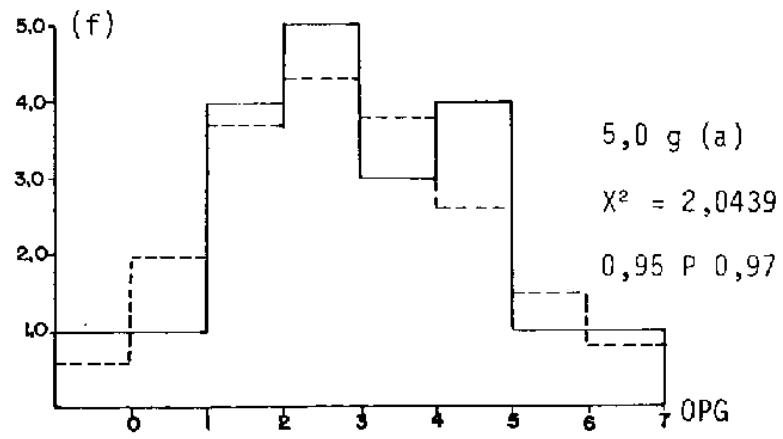


Figura 1. Continuação.

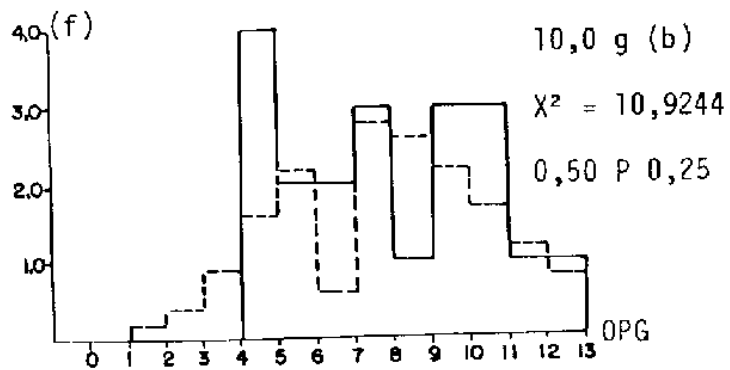
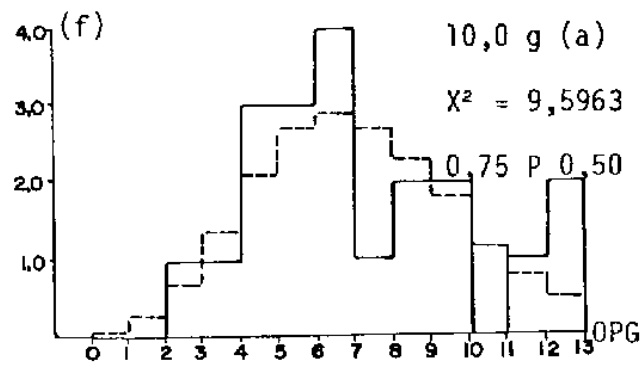
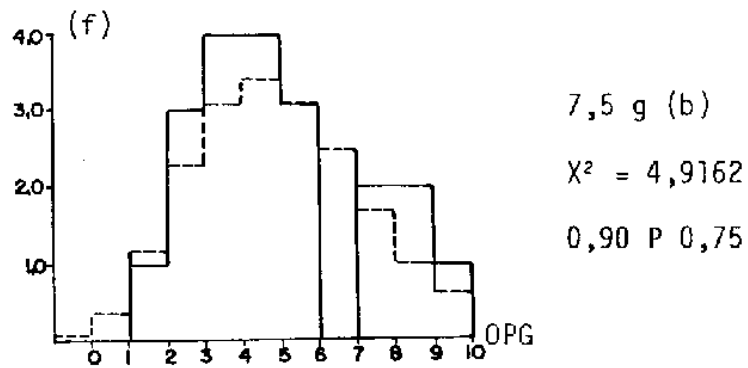
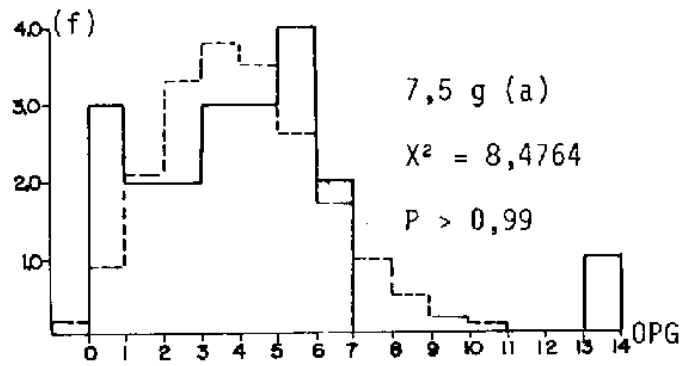


Figura 1. Continuação.

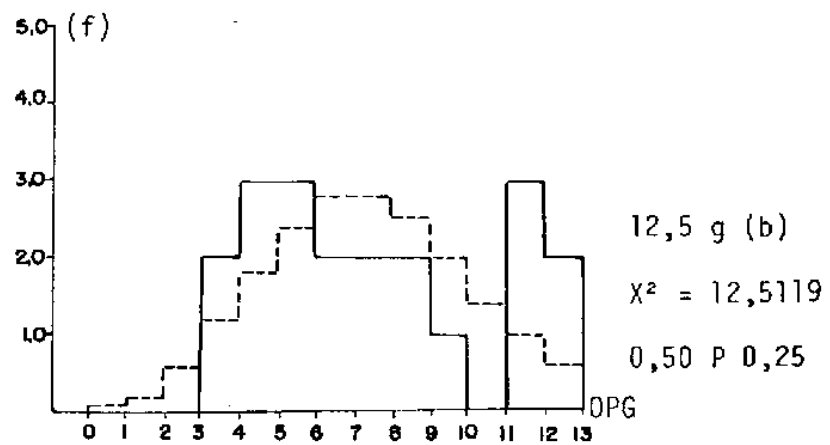
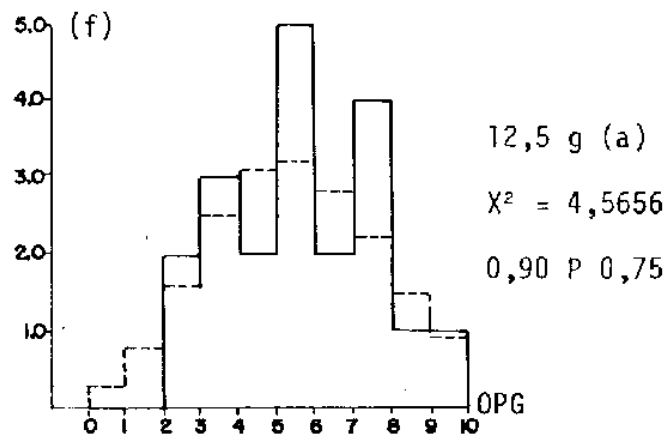


Figura 1. Continuação.

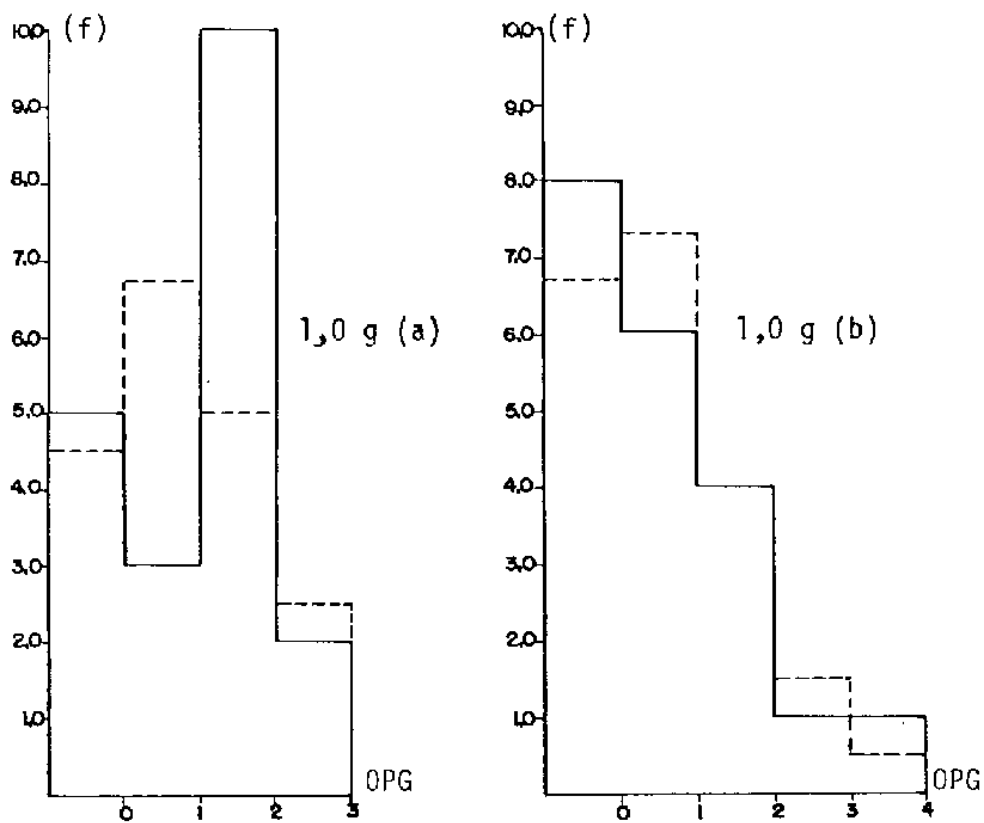


Figura 2. Histograma relativo às freqüências observadas e esperadas para a segunda contagem feita na câmara McMaster para o ovino 190 (Tabela 4).

—— = freqüência observada
 - - - = freqüência esperada (f)

OPG = Valores obtidos na contagem

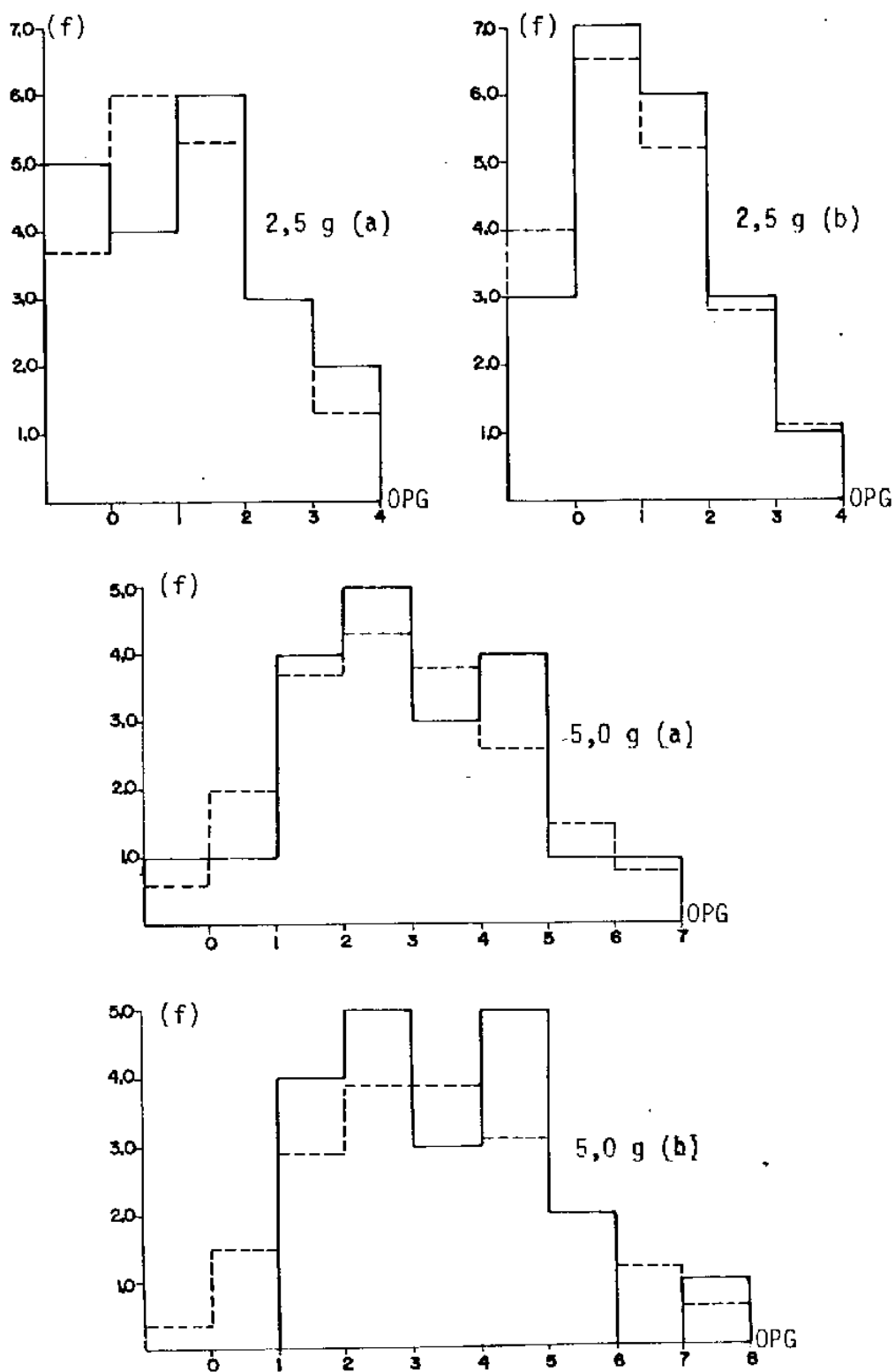


Figura 2. Continuação.

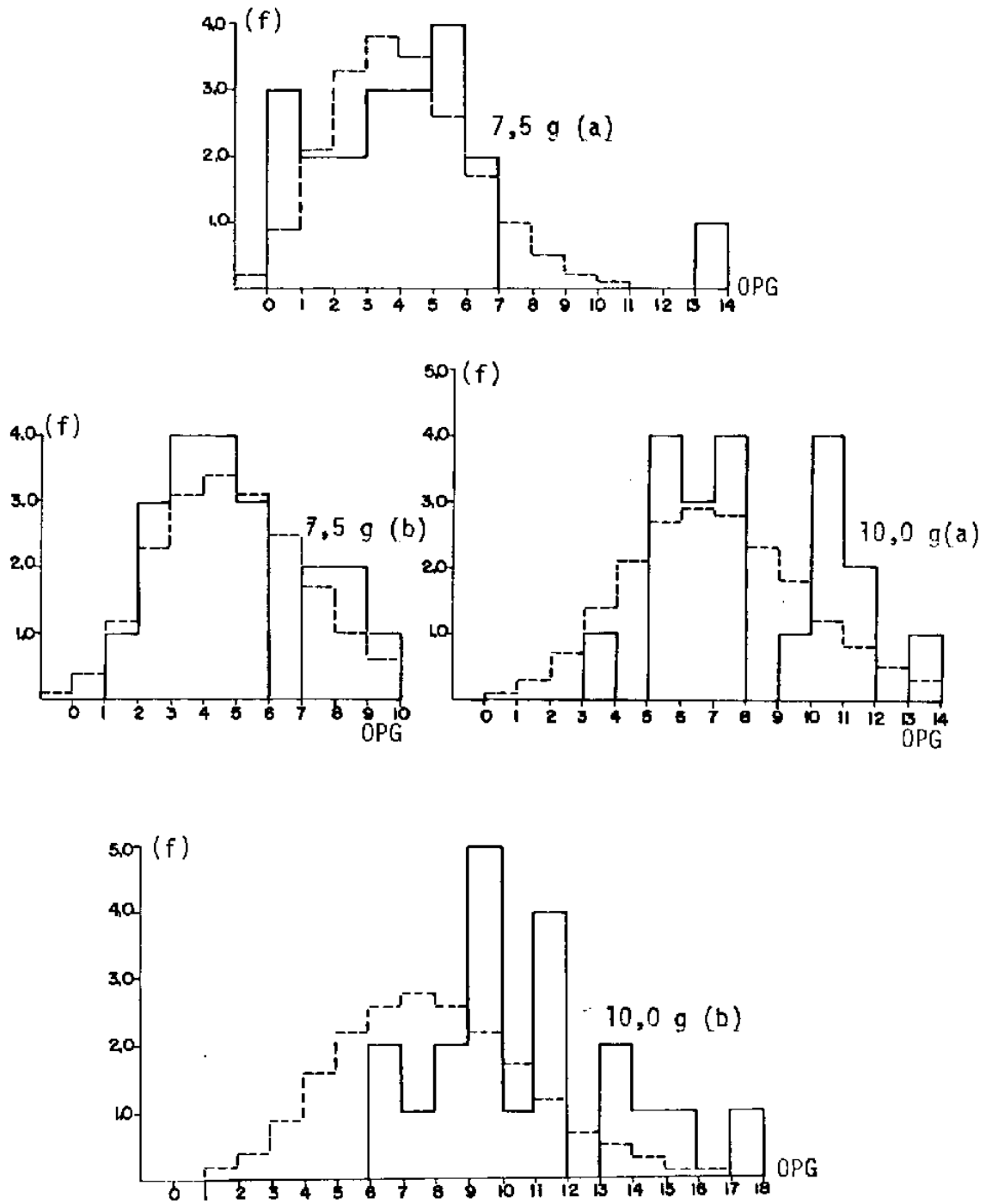


Figura 2. Continuação.

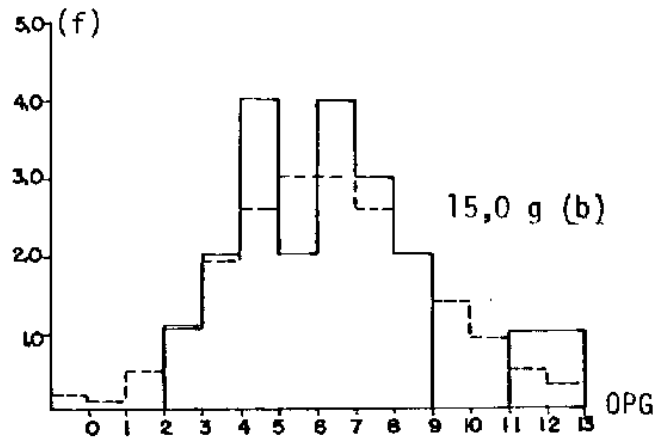
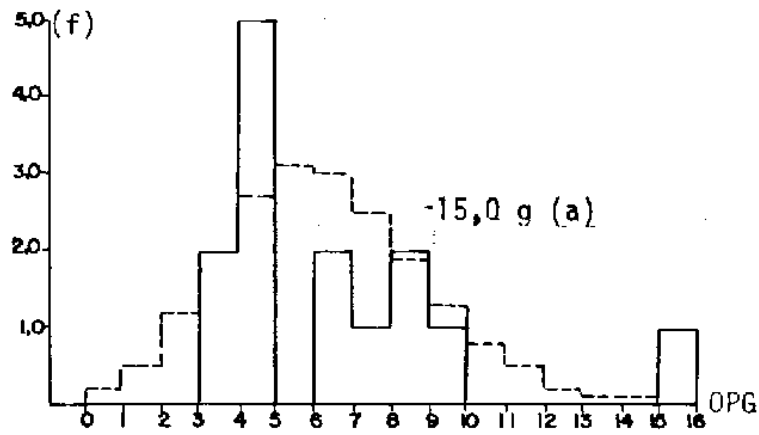
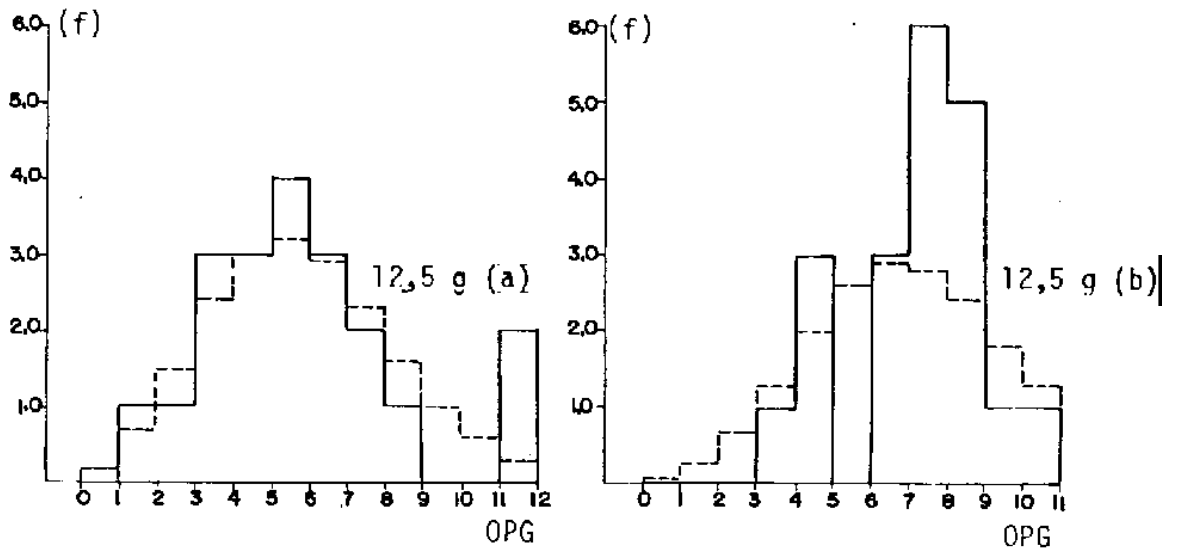


Figura 2. Continuação.

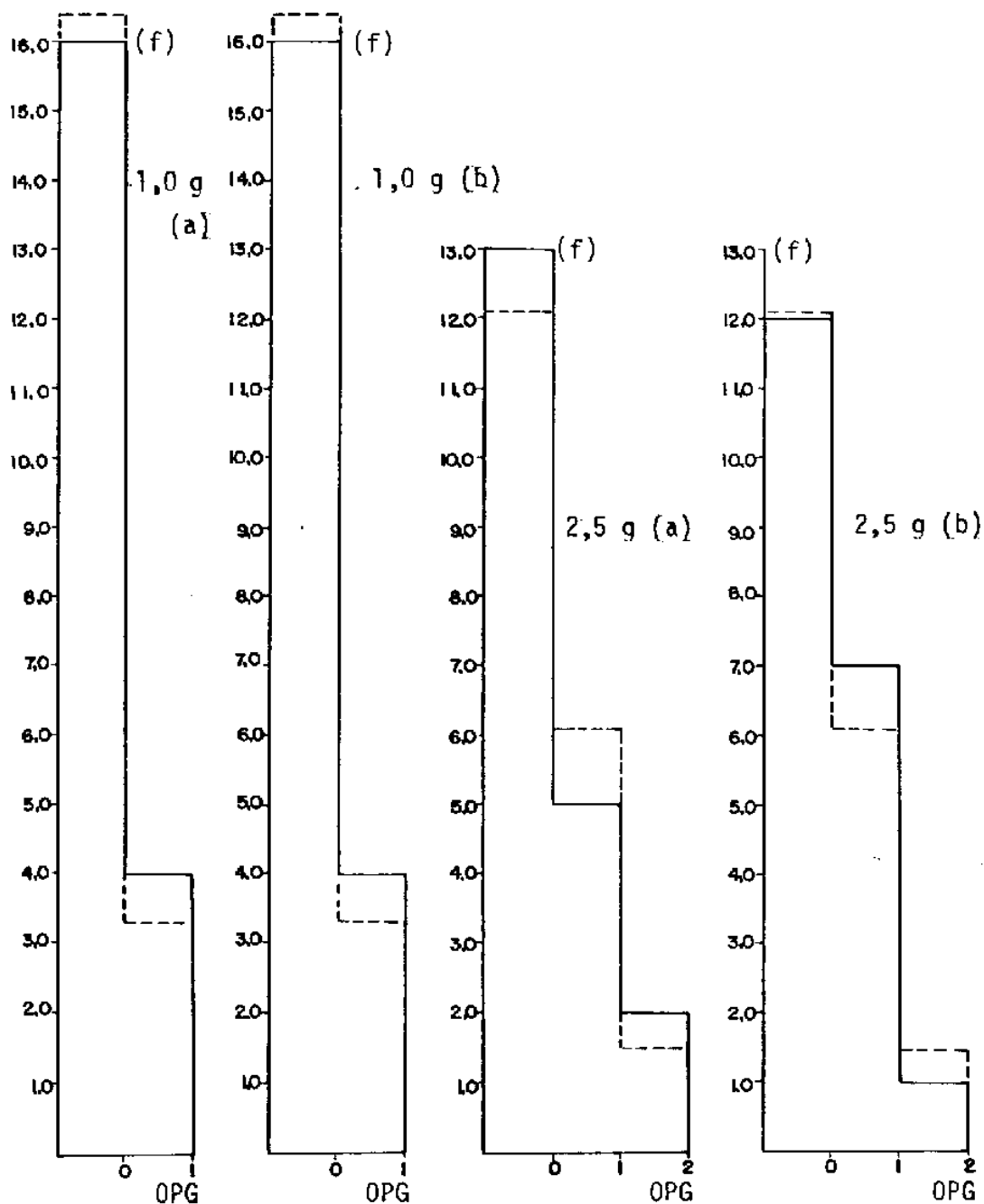


Figura 3. Histograma relativo às freqüências observadas e esperadas para a terceira contagem feita na câmara McMaster para o ovino 190 (Tabela 6).

—— = freqüência observada
 - - - - = freqüência esperada (f)

OPG = Valores obtidos na contagem

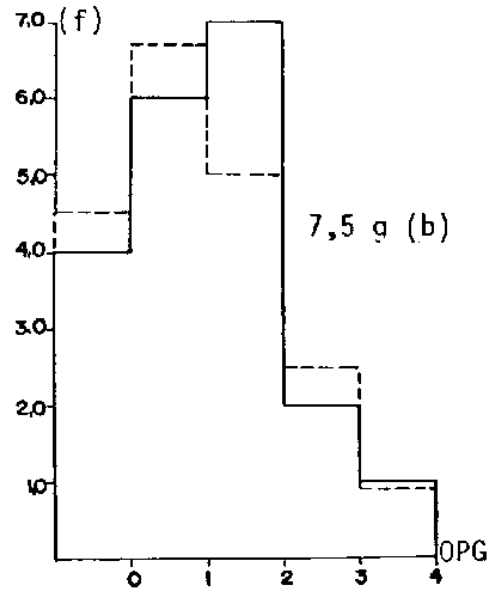
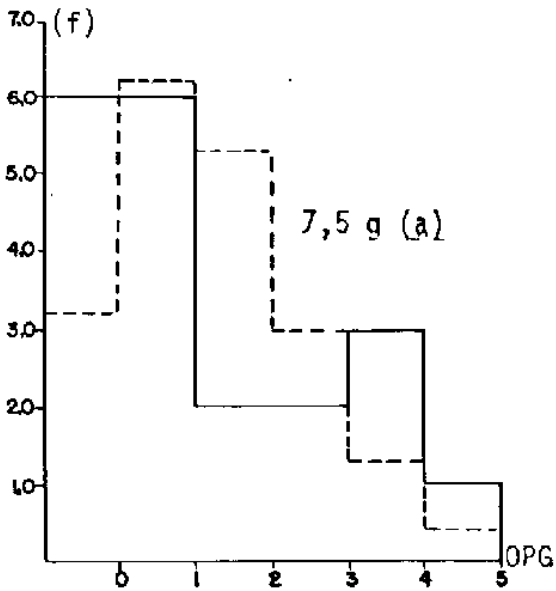
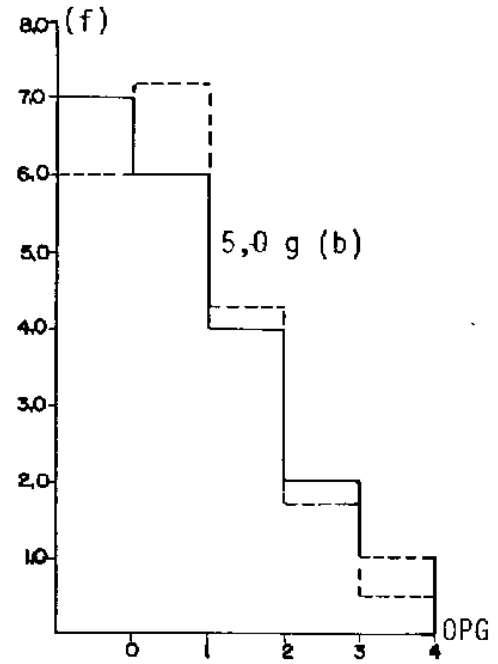
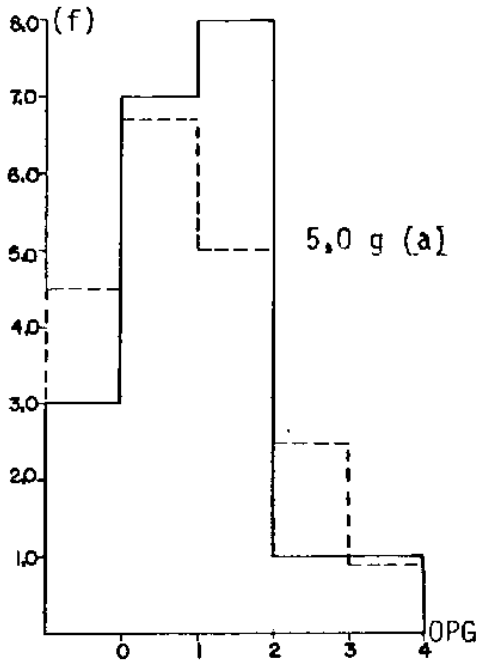


Figura 3. Continuação.

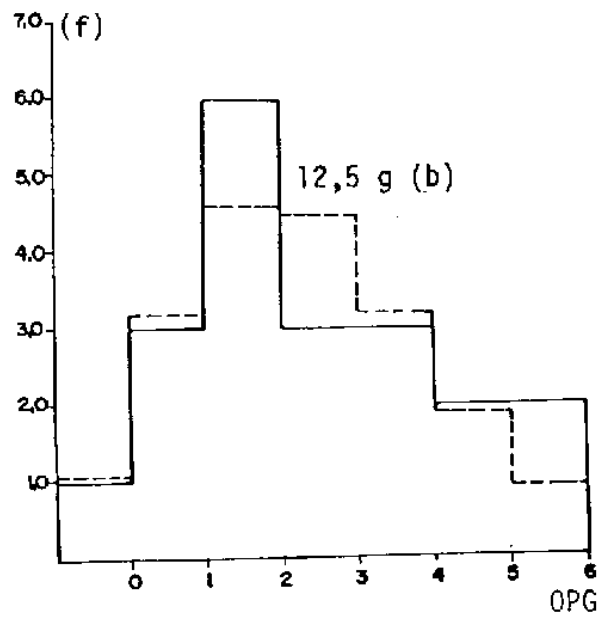
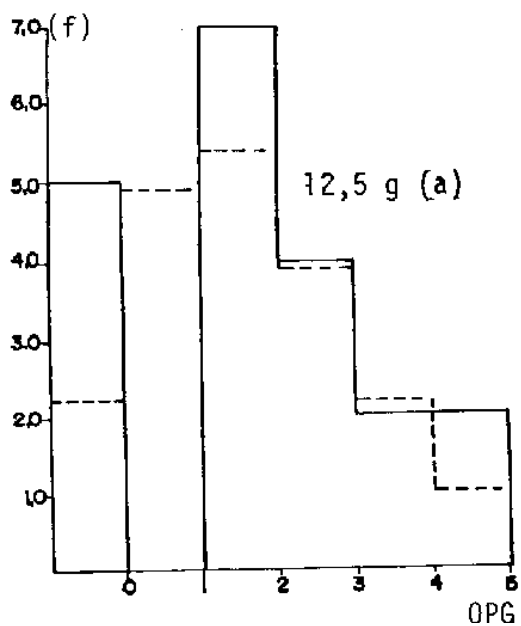
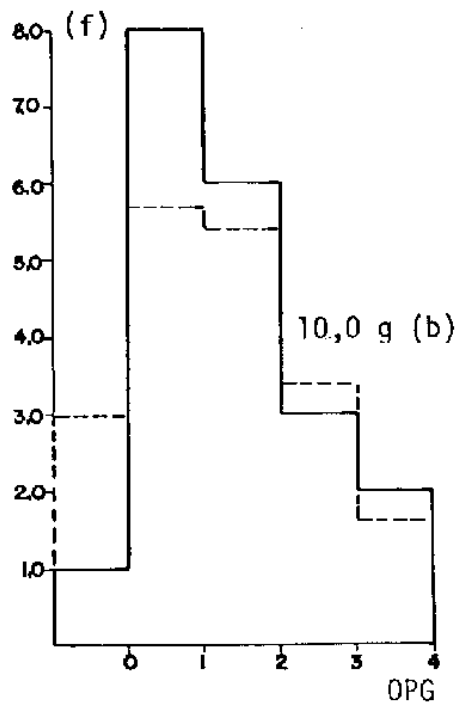
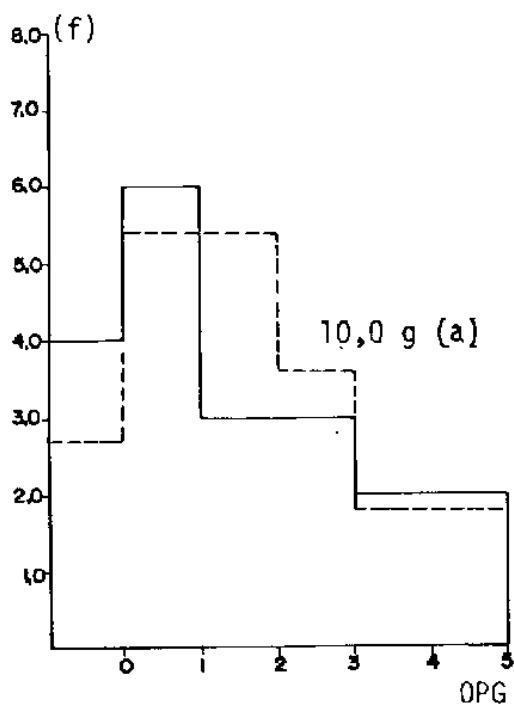


Figura 3. Continuação.

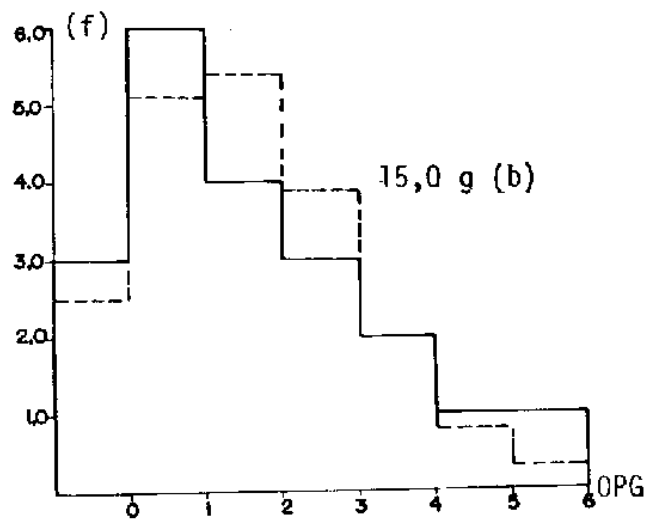
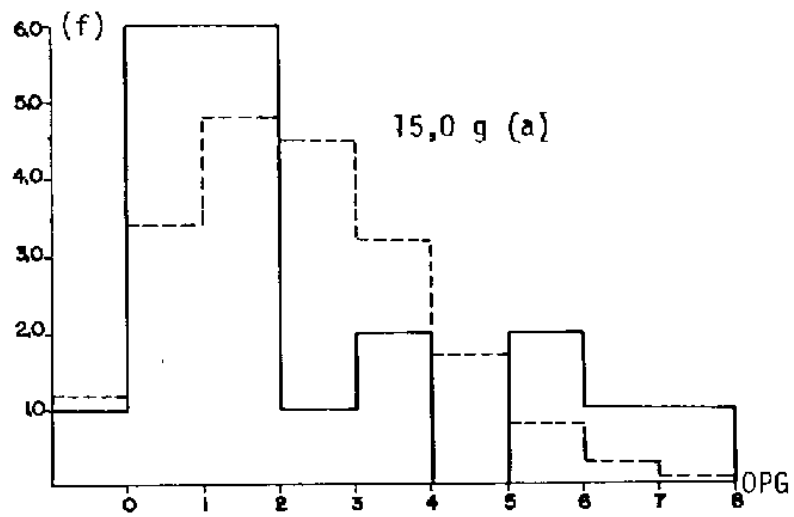


Figura 3. Continuação.

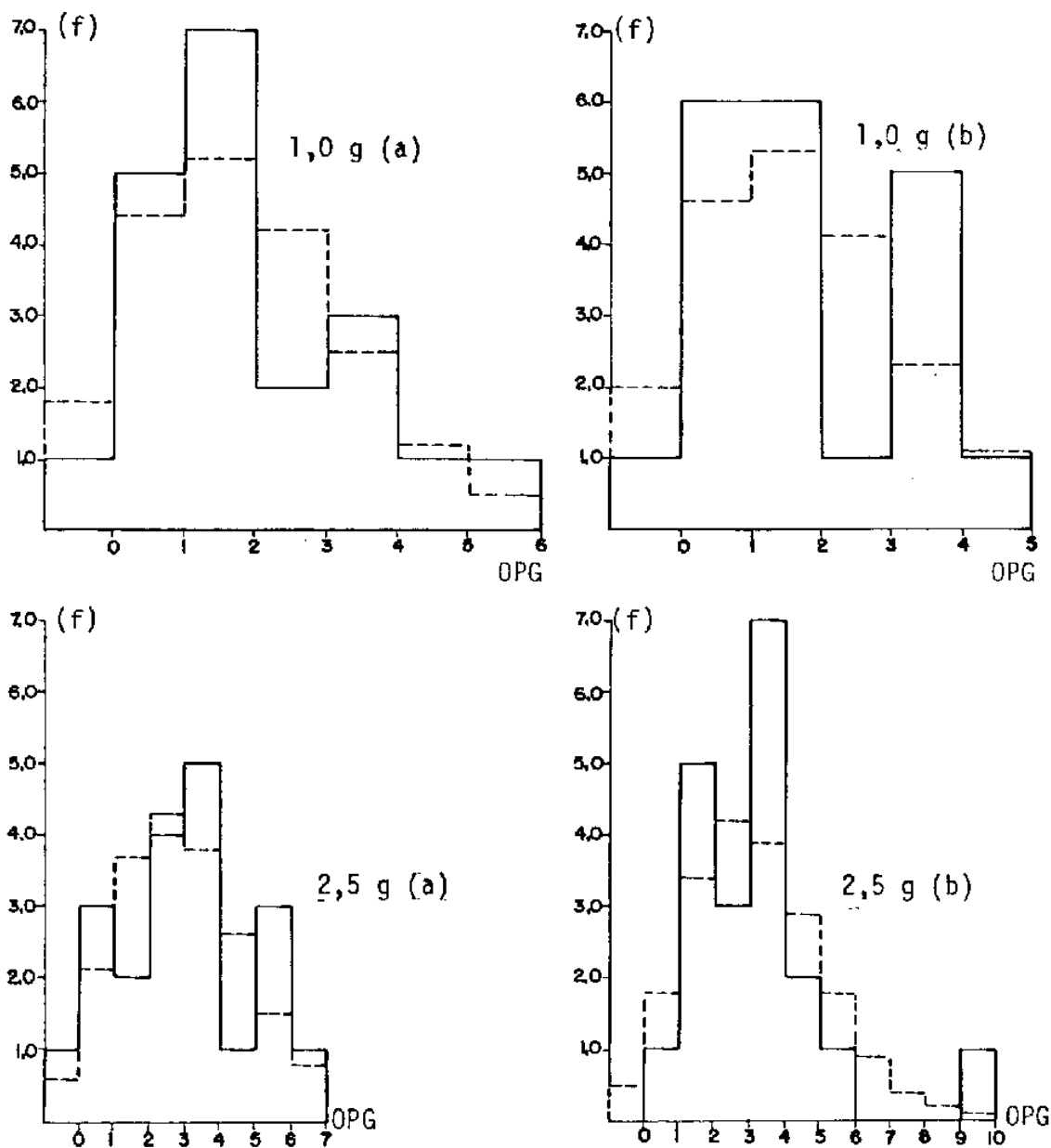


Figura 4. Histograma relativo às freqüências observadas e esperadas para a contagem feita na câmara McMaster para o ovinho 184 (Tabela 8),

———— = freqüência observada
 - - - - - = freqüência esperada (f)

OPG = Valores obtidos na contagem

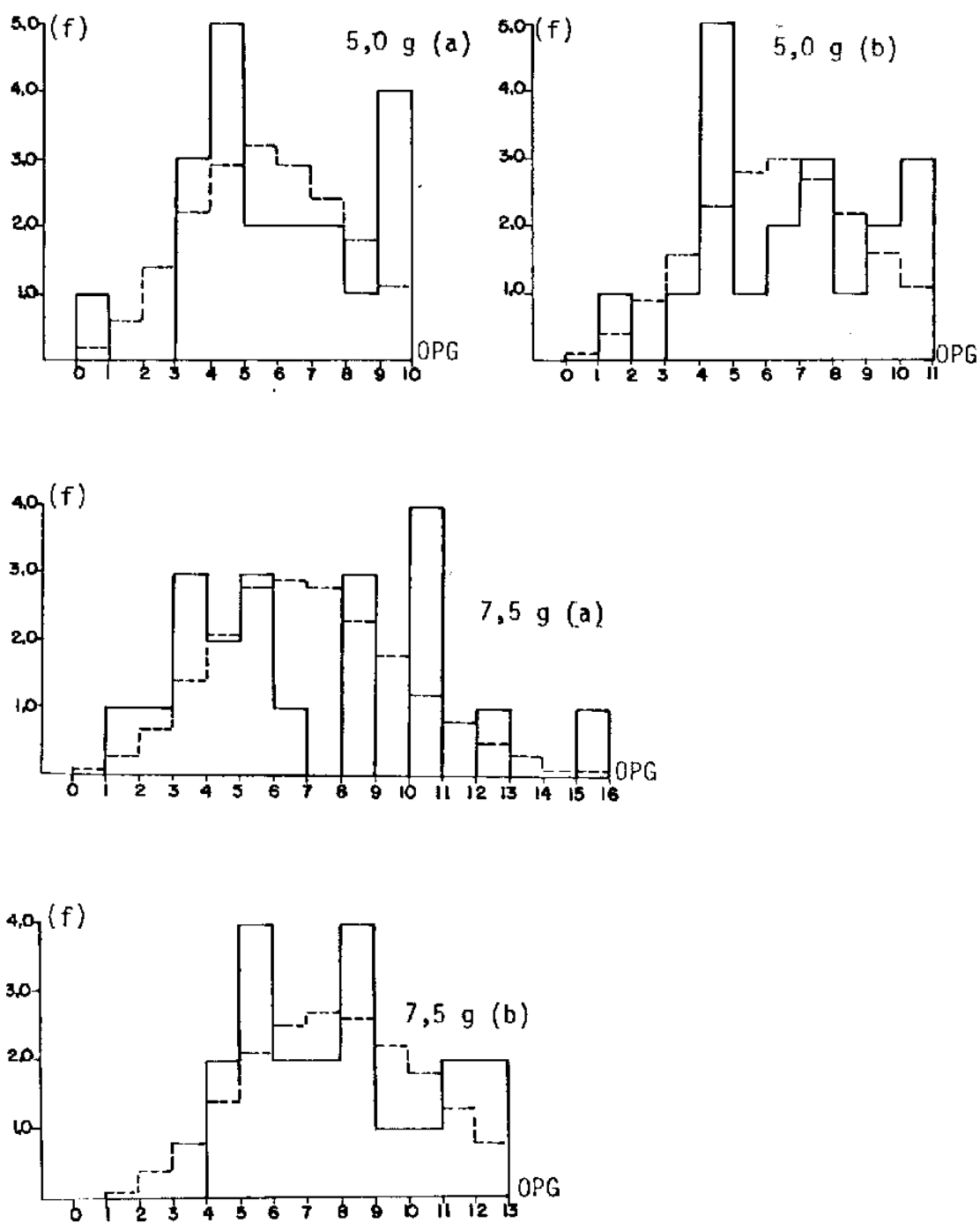


Figura 4. Continuação.

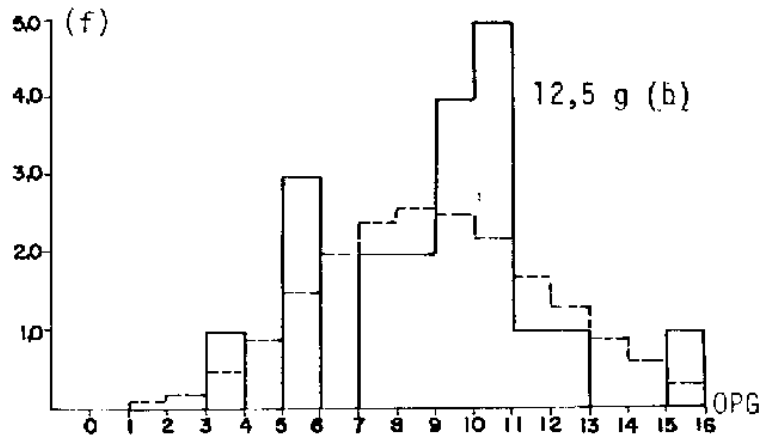
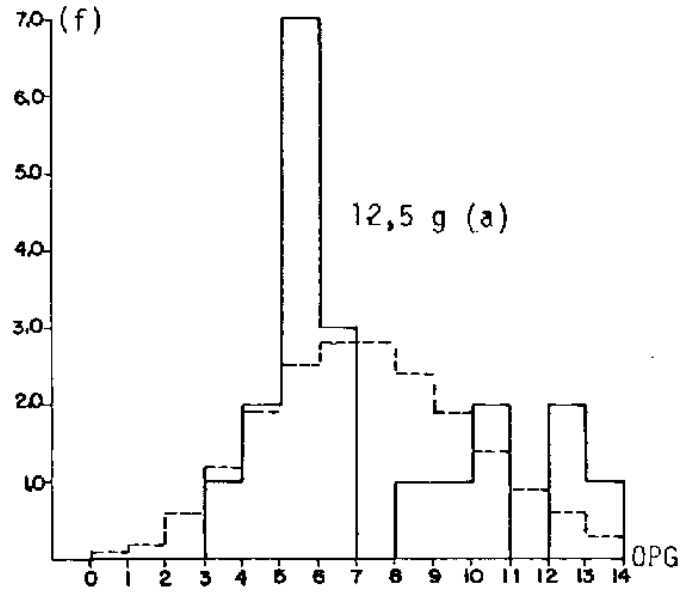


Figura 4. Continuação.

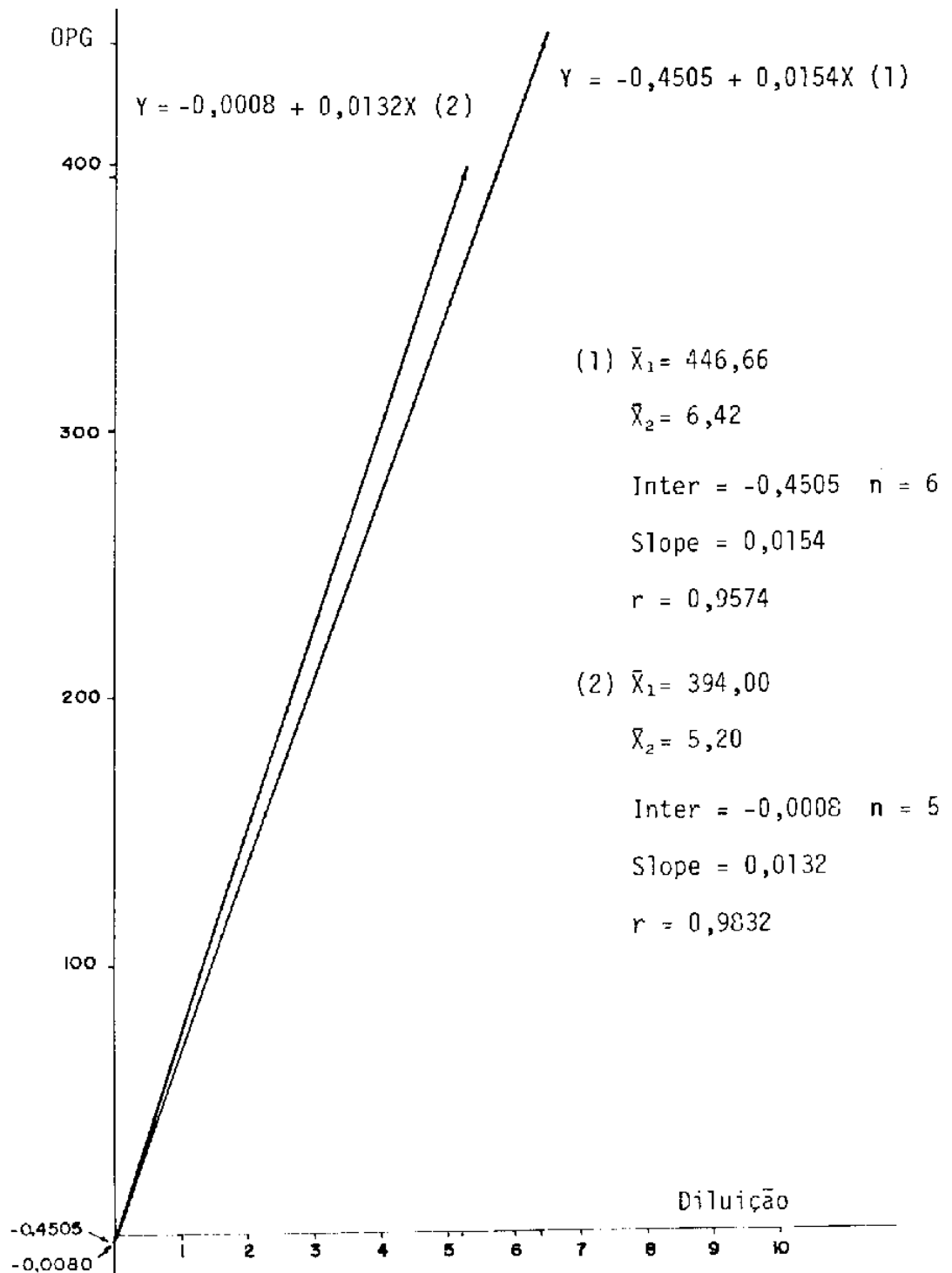


Figura 5. Correlação entre OPG (X_1) e diluição (X_2) para a primeira contagem feita com a técnica McMaster-Ovino 190 (Tabela 1).

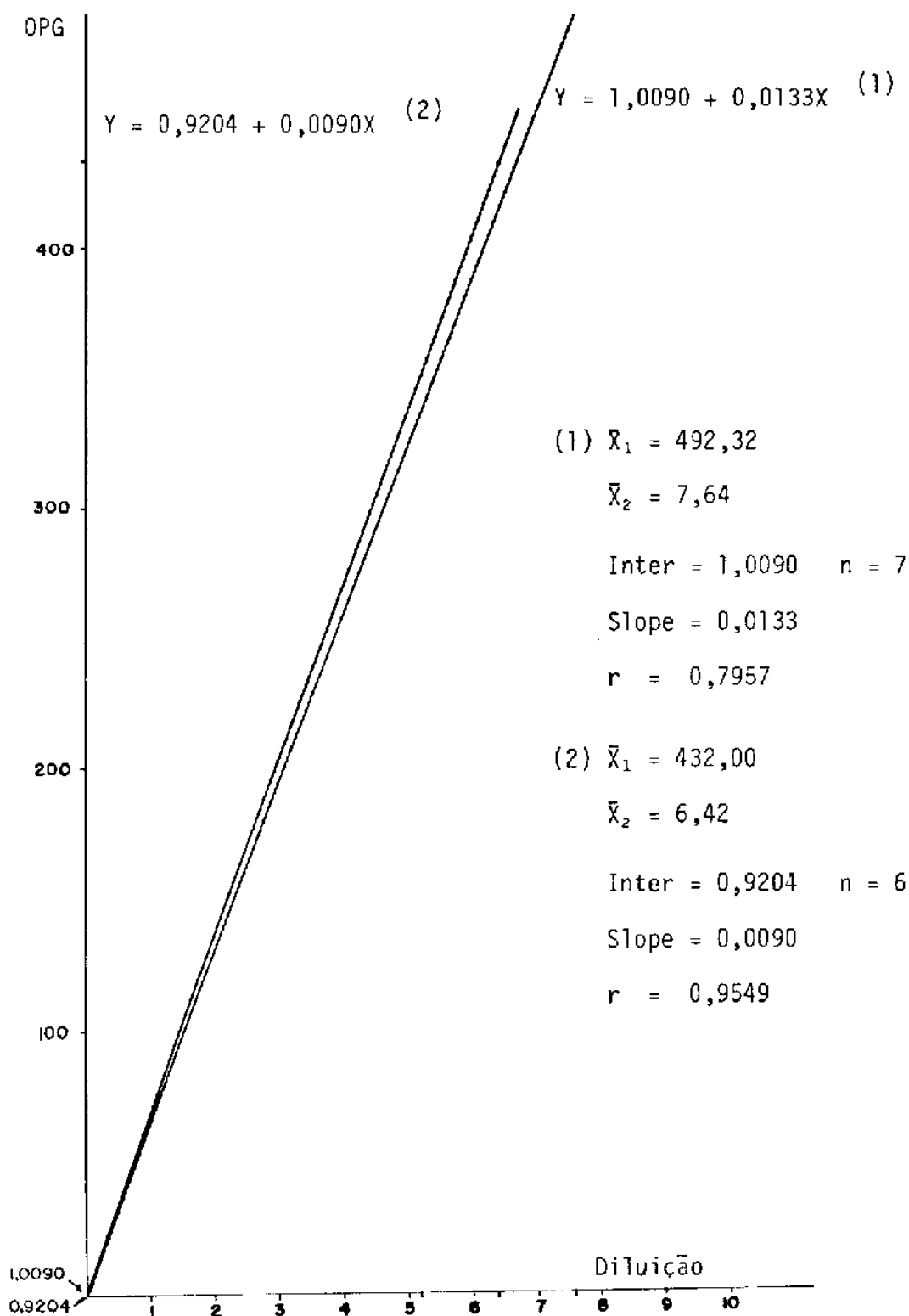


Figura 6. Correlação entre OPG (X_1) e diluição (X_2) para a segunda contagem feita com a técnica McMaster-Ovino 190 (Tabela 3).

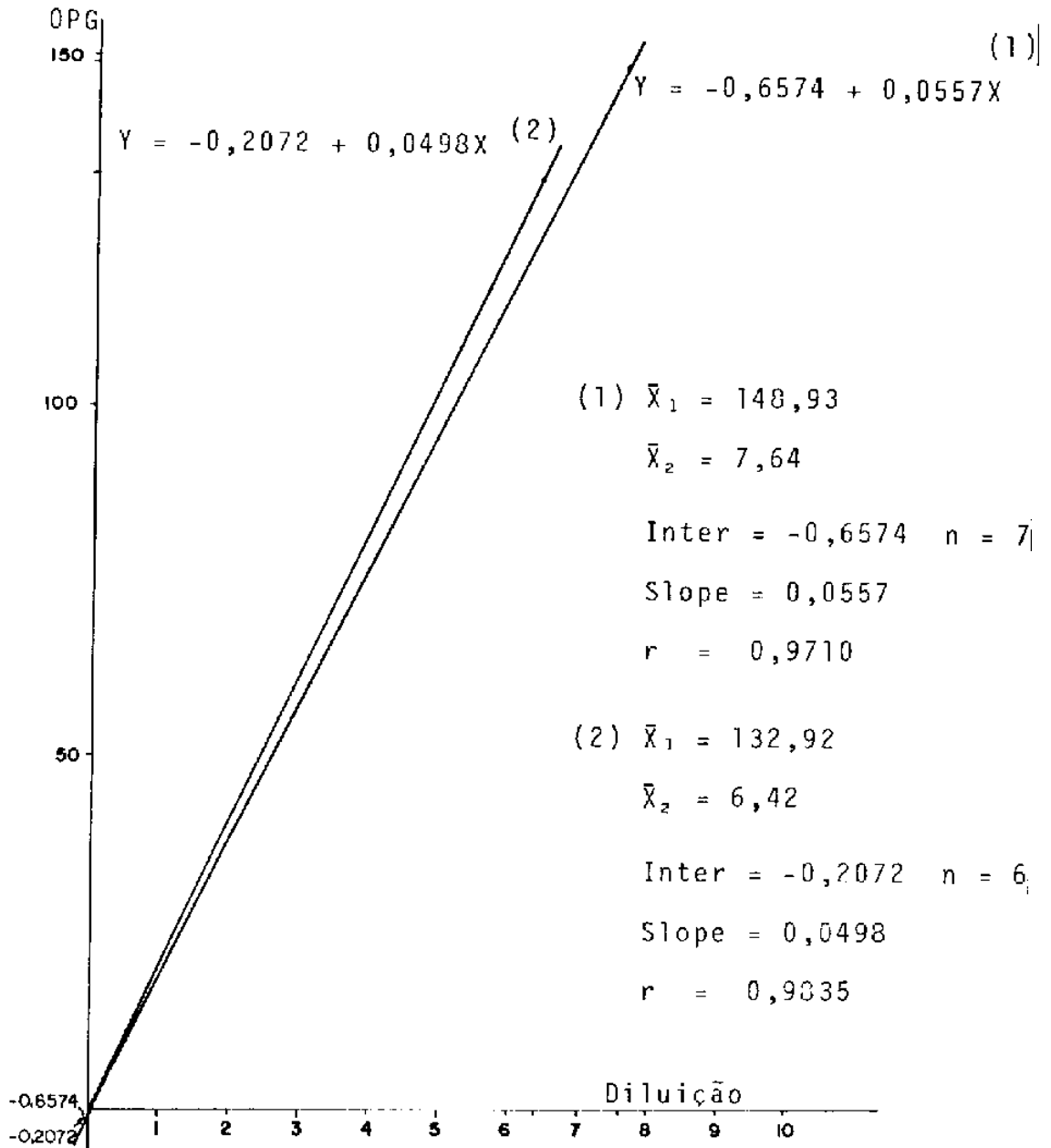


Figura 7. Correlação entre OPG (X_1) e diluição (X_2) para a terceira contagem feita com a técnica McMaster - Ovino 190 (Tabela 5).

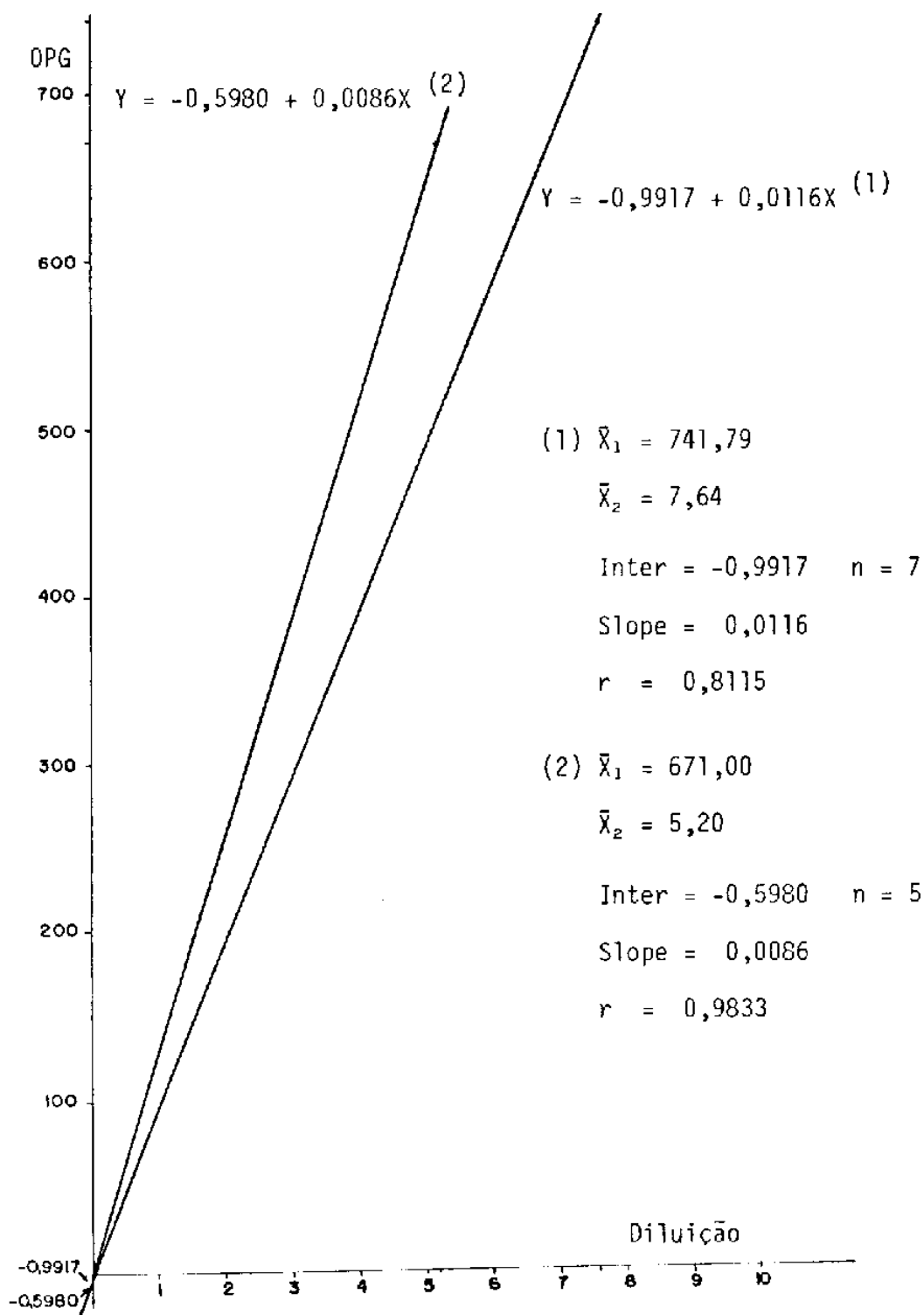


Figura 8. Correlação entre OPG (X_1) e diluição (X_2) para contagem feita com a técnica McMaster Ovíno 184 (Tabela 7).

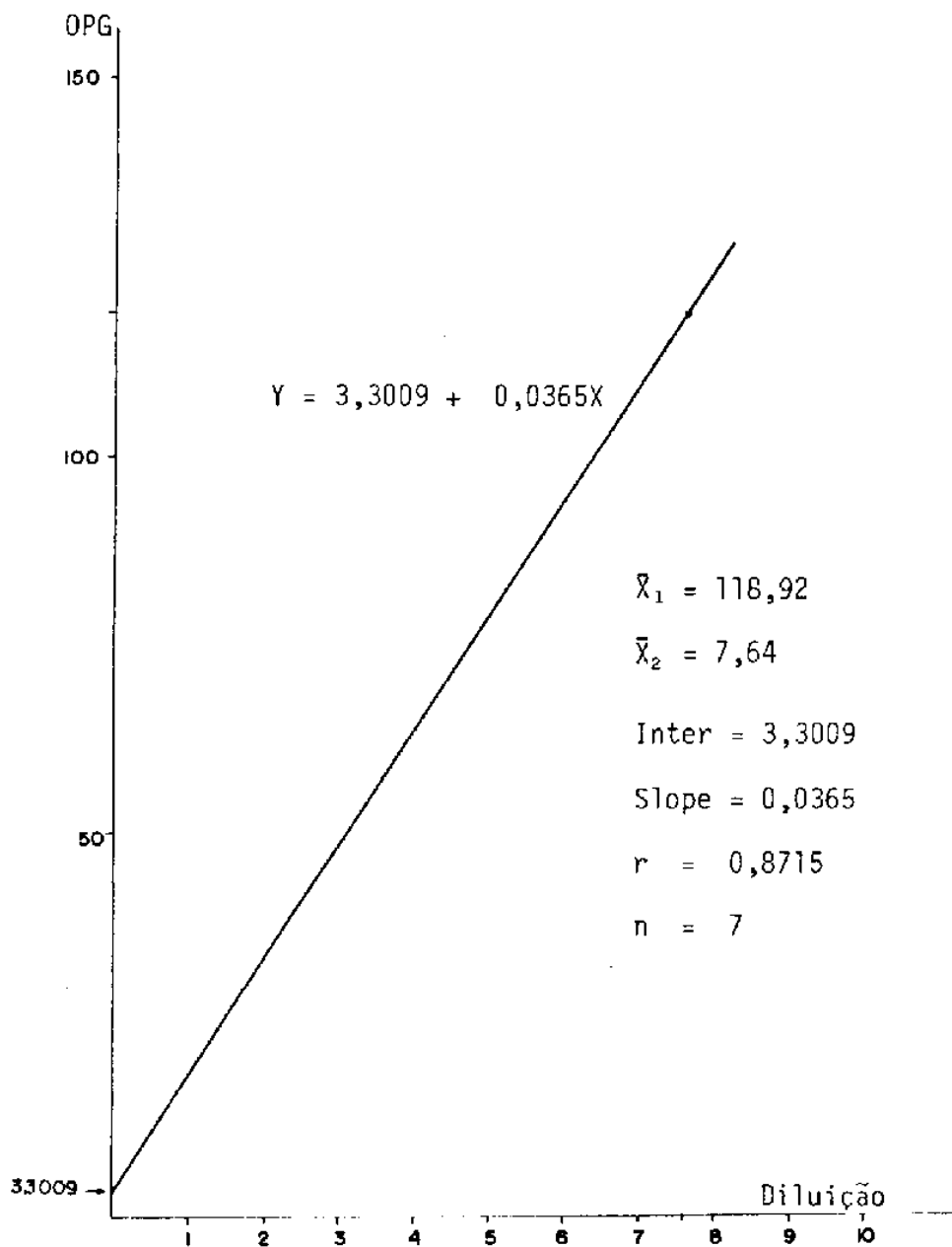


Figura 9. Correlação entre OPG (X₁) e diluição (X₂) para contagem feita com a técnica de centrifugo-floação - Ovíno 184 (Tabela 9).

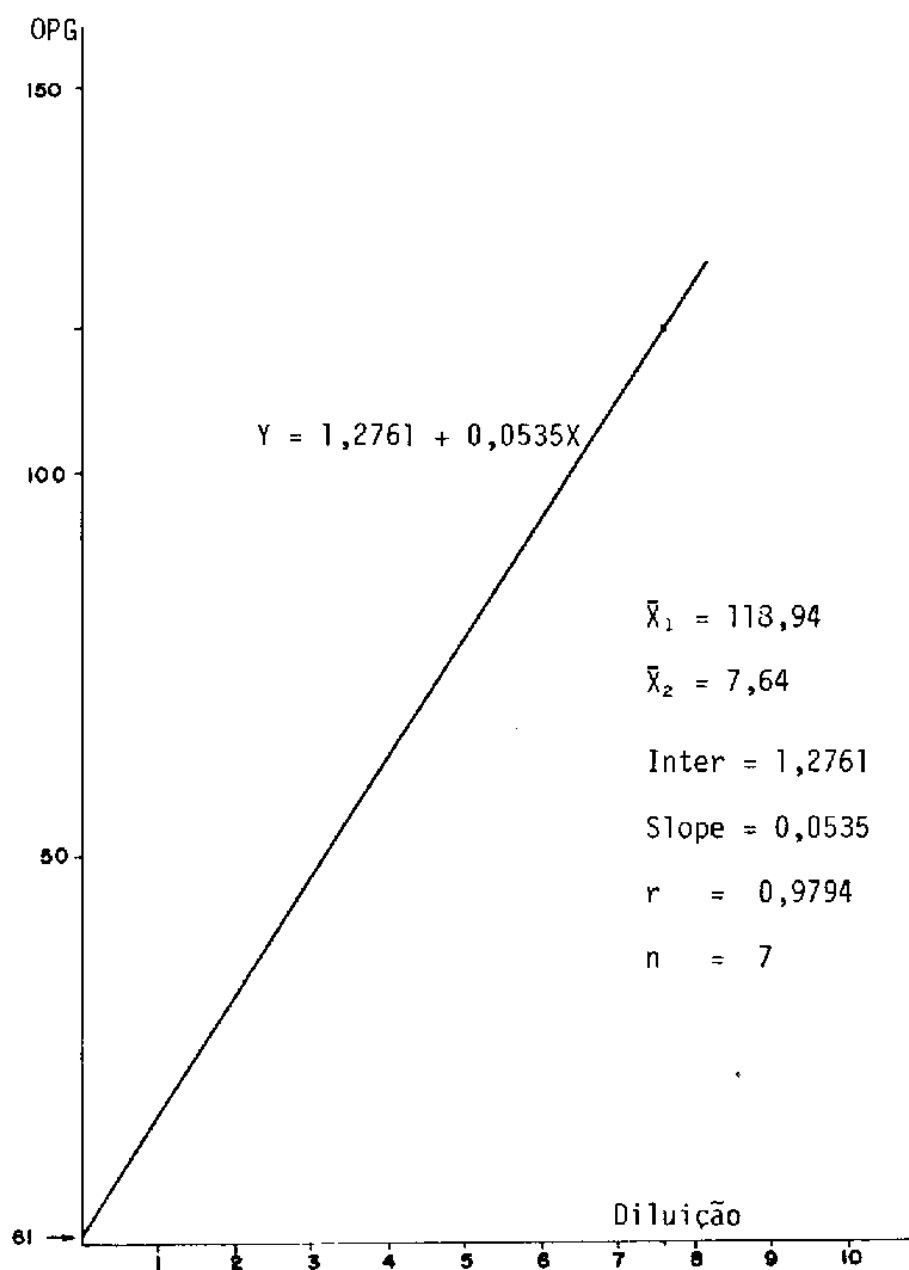


Figura 10. Correlação entre OPG (X_1) e diluição (X_2) para contagem feita com a técnica de centrífugo-flotação - Ovino 190 (Tabela 10).

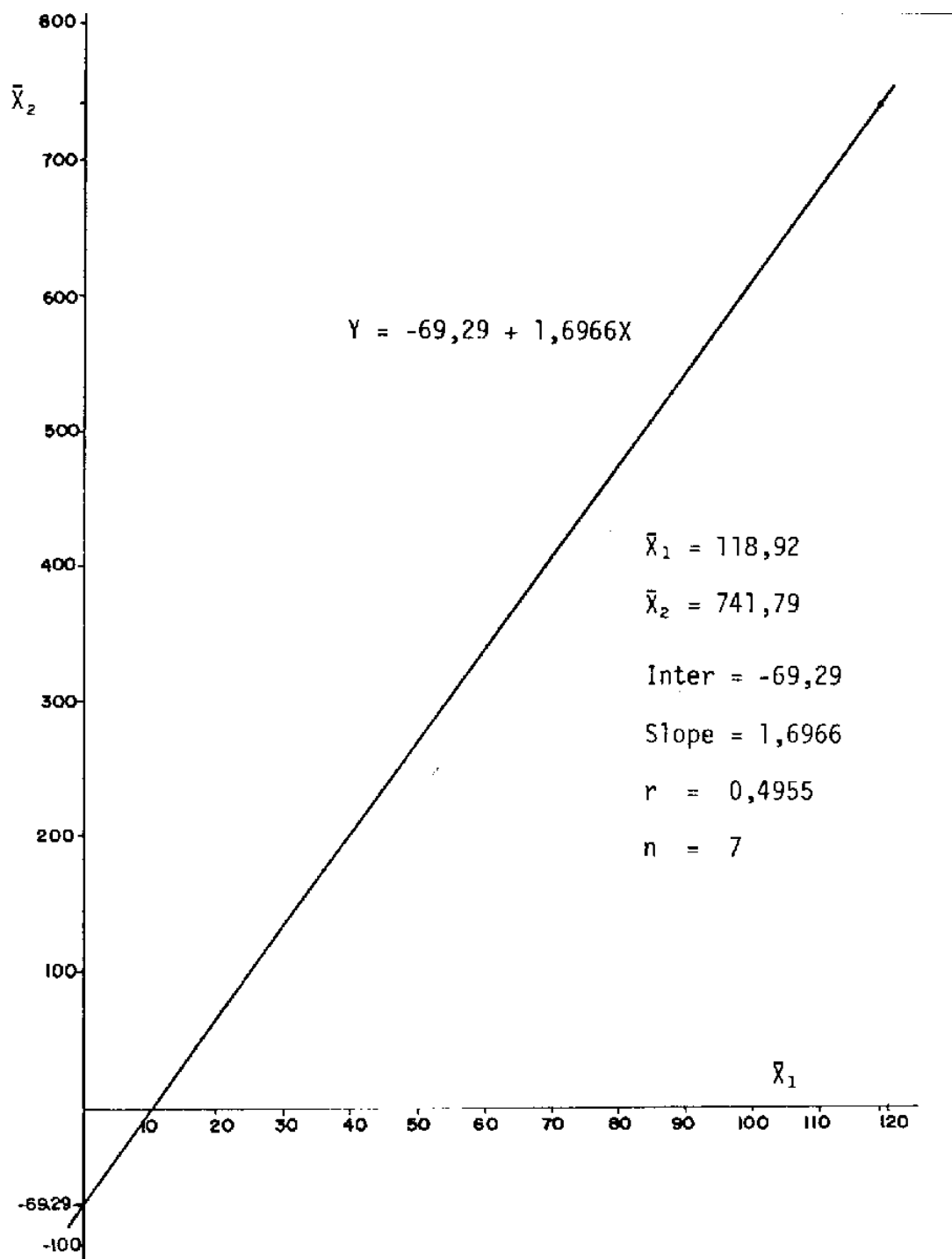


Figura 11. Correlação entre os valores médios de OPG obtidos nas contagens feitas com a técnica de centrífugo-flotação (X_1) e com a técnica McMaster (X_2) - Ovino 184.

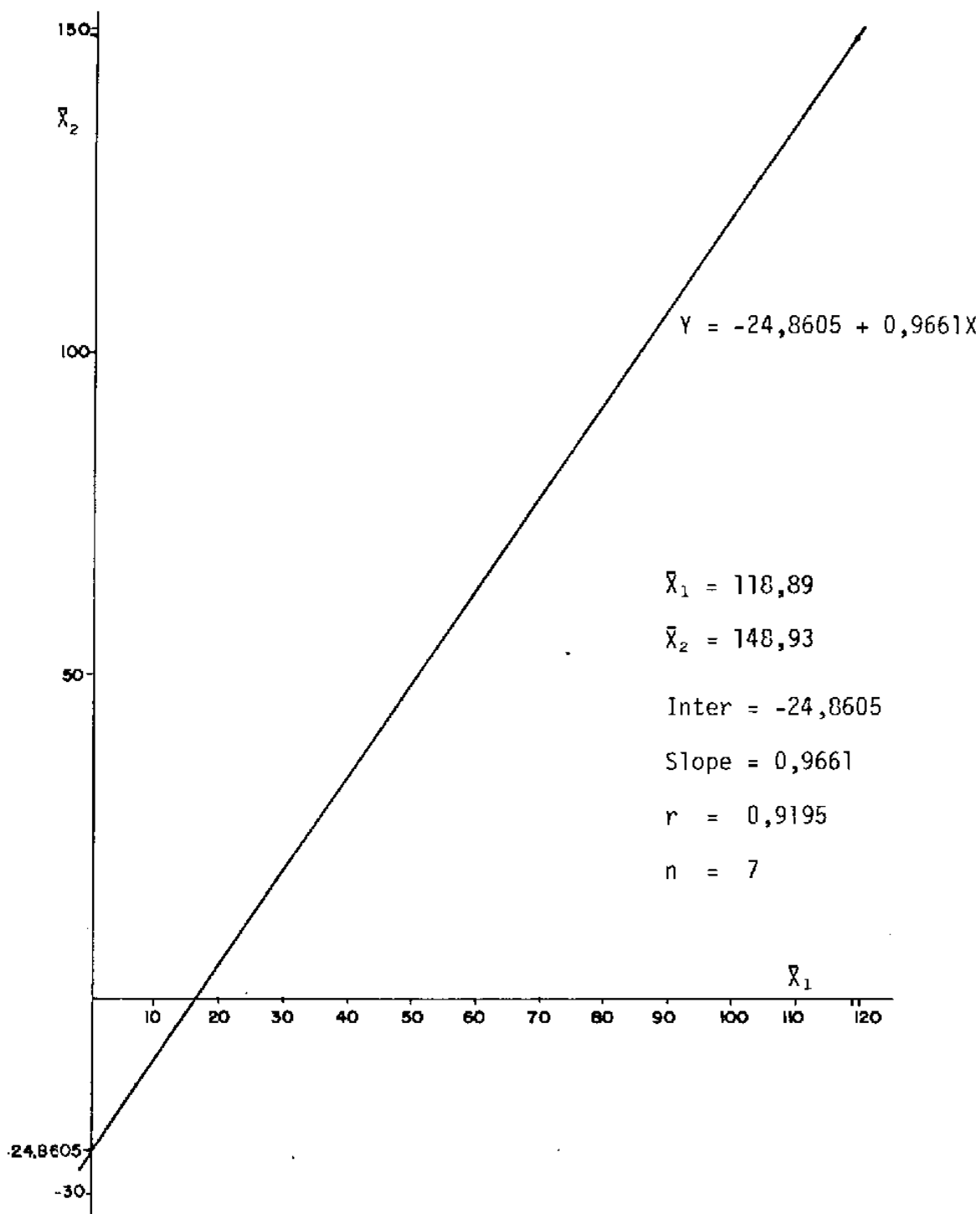


Figura 12. Correlação entre os valores médios de OPG obtidos nas contagens feitas com a técnica de centrífugo-flotação (X_1) e com a técnica McMaster (X_2) - Ovino 190.

CONCLUSÕES

As contagens de OPG realizadas na câmara McMaster utilizando material de um mesmo animal se aproximam à Distribuição Poisson para animais com baixo nível de infecção, enquanto que para animais com nível mais alto de infecção estas tendem a se aproximar da Distribuição Normal.

Não há correlação entre as contagens individuais feitas em cada célula da câmara McMaster, sugerindo que o valor final do OPG não precisa ser obrigatoriamente a média desses valores individuais.

Em contagens repetidas de OPG utilizando a câmara McMaster, há uma aleatoriedade individual para os valores de cada célula, independente da quantidade de fezes utilizada.

Em contagens repetidas de OPG utilizando o sistema lâmina-lâmina, há uma aleatoriedade individual para os valores obtidos em cada contagem, independente da quantidade de fezes utilizada.

Quando se utiliza a técnica McMaster para animal com alto nível de infecção, há um grau significativo de variação

no valor do OPG em decorrência da quantidade de fezes utilizada, sugerindo a diluição como fator limitante; no entanto esta correlação diminui quando se tem animais com nível mais baixo de infecção.

Quando se utiliza a técnica de centrífugo-flotação para animais com baixo nível de infecção, há um grau significativo de variação no valor do OPG, em decorrência da quantidade de fezes utilizada; no entanto, para animais com alto nível de infecção esta correlação tende a diminuir.

Para animais com alto nível de infecção não houve diferença na eficácia entre as técnicas McMaster e centrífugo-flotação, porém, para animais com baixo nível de infecção, a técnica de centrífugo-flotação ofereceu maior eficácia do que a técnica McMaster.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Brink, R. van den 1971. { A simple McMaster egg counting procedure for trichostrongylid eggs in cattle faeces }. *Tijdschr. Diergeneesk.* 96 (13): 859-862.
- Buiks, C. & Koops, W. J. 1971. { Comparison of two methods for counting trichostrongylid eggs in calf faeces }. *Tijdschr. Diergeneesk.* 96 (13): 853-858.
- Chaves, A., Siqueira de Alcantara, O., Santos Carvalho, O. dos & Soares dos Santos, J. 1979. Estudo comparativo dos métodos coprológicos de Lutz, Kato-Katz e Faust modificado. *Rev. Saúde Públ.* 13 (4): 348-352.
- Decker, J. & Fehler, K. 1980. { Evaluation of fecal examination technique (Kato modification) for its applicability to parasitological diagnosis in veterinary medicine }. *Mh. vet. Med.* 35 (7): 258-260.
- Egwang, T. G. & Slocombe, J. O. 1981. Efficiency and sensitivity of techniques for recovering nematode eggs from bovine feces. *Can. J. Comp. Med.* 45 (3): 243-248.

- Egwang, T. G. & Slocombe, J. O. D. 1982. Evaluation of the Cornell-Wisconsin centrifugal-flotation technique for recovering trichostrongylid eggs from bovine feces. *Can. J. Comp. Med.* 46 (2): 133-137.
- Gordon, H. McL. & Whitlock, H. V. 1939. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces, *J. Council Scient. and Indust. Res. Aust.* 12: 50-52.
- Happich, F. A. & Boray, J. C. 1969. Quantitative diagnosis of chronic fasciolosis. I. Comparative studies on quantitative faecal examination for chronic *Fasciola hepatica* infection in sheep. *Aust. Vet. J.* 45 (7): 326-328.
- Henriksen, S. A. & Aagaard, K. 1977. { A simple flotation and McMaster method }. *Tierärztl. Praxis.* 5 (3): 401-406.
- Honer, M. R. 1965. The interpretation of faecal egg counts. I. Daily variations in *Fasciola hepatica* egg-counts in cattle. *Z. Parasitkde.* 26: 143-155.
- Hotta, T., Shiraki, T., Otsuru, M. & Kenmotsu, M. 1971. { The distribution of whipworm eggs in the faeces }. *Jap. J. Parasit.* 20 (3): 157-163.
- Hubert, J. 1977. Comparaison de deux techniques coproscopiques quantitatives chez le proc. Étude de différents solutions denses. *Recl. Méd. Vét. Éc. Alfort.* 153 (12): 923-929.
- Hunter, G. C. & Quenquille, M. H. 1952. A statistical examination of the worm egg sampling technique for sheep. *J.*

- Helminth.* 26 (4): 157-170.
- Ito, S. 1980. { Modified Wisconsin sugar centrifugal flotation technique for nematode eggs in bovine feces } *J. Jap. vet. Med. Ass.* 33 (9): 424-429.
- Katz, N. & Chaia, G. 1968. Coprological diagnosis of schistosomiasis. I. Evaluation of quantitative techniques. *Rev. Inst. Med. Trop.* S. Paulo, 10 (5): 295-298.
- Kotel'nikov, G. A. & Khrenov, V. M. 1973. {Improved diagnostic methods in trichuriasis }. *Veterinariya, Moscow*, 1: 65-66.
- Levine, N. D., Mehra, K. N., Clarck, D. T. & Aves, I.J. 1960. A comparison of nematode egg counting techniques for cattle and sheep feces. *Am. J. Vet. Res.* 21 (5): 511-515.
- Minascurta, C., Clipa, V. & Cocos, L. 1971. { Diagnostic value of faecal examination in gastro-intestinal nematode infection of poultry and sheep }. *Zootech. Med. Vet.* : 467-472.
- Mines, J. J. 1977. Modifications of the McMaster worm egg counting method. *Aust. Vet. J.* 53 (7): 342-343.
- Modaber, I. 1978. Comparaison de trois methods de recherche des oeufs de parasites dans les faces. *MJd. Trop.* 38 (1): 91-93.
- Niec, R. 1977. Precision de los contages de huevos de nematodes gastrointestinales (hpg) em três camara de McMaster modificadas. *Rev. Med. Vet.*, Buenos Aires, 58 (3): 207-208, 211-212.

- Osimani, J. J., Ceruzzi, O. & Scavone Branda, E. 1969. Estudo comparativo de tres metodos de concentration utilizados en el exame parasitologico de materiais fecales: metodos de Ritchie, de Faust y colaboradores e de Carlos Barthélemy. *Rev. Uruguay Pat. Clin.* 7 (1/2): 30-54.
- Peters, B. G. & Leiper, J. W. G. 1940. Variation in dilution counts of helminth eggs. *J. Helminth.* 18 (2/3): 117-142.
- Petryszak, A. 1970. Przydatnosc niektórych metod koproskopowych dla wykrywania robaczya zoladkowo-jelitowych owiec. *Wiad. Parazyt.* 16 (2): 211-216.
- Raynaud, J. P. 1975. Examen critique et comparaison des techniques de coproscopies parasitaires polyvalentes. *Revue Méd. Vét.* 126 (8/9): 1139-1158.
- Roberts, F. H. S. & O'Sullivan, P. J. 1949. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. *Aust. J. Agric. Res.* 1: 99-103.
- Saxena, S. N., Varghese, A. & Ghosh Ray, B. 1969. A comparison of salt floatation and formol-ether techniques in demonstrating helminthic ova in faeces. *Indian J. Med. Res.* 57 (7): 1213-1219.
- Siegel, S. 1981. Estatística não paramétrica. Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda., Brasil, 350 pp.

- Whitlock, H. V. 1948. Some modifications of the McMaster helminth egg counting technique and apparatus. *J. Council Scient. and Indust. Res.* 21: 177-180.
- Wilkins, R. J. 1973. A simplified method of standardized fecal analysis for small animal practice. *Vet. Med. Small Clinio.* 68 (3): 249-254.
- Wilson, G. I. 1957. Comparison of the DCF and McMaster egg-counting techniques as applied to nemadode parasitism of sheep. *J. Parasit.* 43 (Supplement): 20.
- Zar, J. H. 1974. *Biostatistical Analysis.* Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey. 620 pp.