

RAE – CEA 11P16

RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA SOBRE O PROJETO:

“Avaliação do uso de enzima fitase e carbohidrases na alimentação de galinhas poedeiras”

Airlane Pereira Alencar

Gisela Tunes da Silva

Chen Yung Jen

Renato de Cerqueira Leite

São Paulo, dezembro de 2011

CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA – CEA – USP

RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA

TÍTULO: Relatório de análise estatística sobre o projeto: “Avaliação do uso de enzima fitase e carbohidrases na alimentação de galinhas poedeiras”

PESQUISADORA: Amanda Fernandes Beccaccia

ORIENTADORA: Profa. Dra. Maria Cláudia Araripe Sucupira

INSTITUIÇÃO: FMVZ – Faculdade de medicina veterinária e zootecnia

FINALIDADE DO PROJETO: Mestrado

RESPONSÁVEIS PELA ANÁLISE: Profa. Dra. Airlane Pereira Alencar

Profa. Dra. Gisela Tunes da Silva

Chen Yung Jen

Renato de Cerqueira Leite

REFERÊNCIA DESTE TRABALHO: Alencar, A.P., Silva G.T., Jen, C.Y. e Leite, R.C., (2011) **Relatório de análise estatística sobre o projeto: “Avaliação do uso de enzima fitase e carbohidrases na alimentação de galinhas poedeiras”**. São Paulo. IME-USP (RAE-CEA-11P16).

FICHA TÉCNICA

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUSSAB, W. O. e MORETTIN, P. A. (2010). **Estatística Básica**. 6. ed. São Paulo (SP): Saraiva.

IBGE: total de galinhas e produção de ovos crescem no Brasil. Disponível em: <<http://souagro.com.br/ibge-total-de-galinhas-e-producao-de-ovos-crescem-no-brasil>>.

Acesso em: 19 nov. 2011.

KUTNER, M.H., NACHTSHEIM, C.J., NETTER, J. e LI, W. (2005). **Applied Linear Statistical Models**. 5.ed. Boston : McGraw-Hill Irwin.

PAULA, G.A. (2010). **Modelos de regressão com apoio computacional**. IME-USP.

PAULINO, C.D. e SINGER, J.M. (2006). **Análise de dados categorizados**. São Paulo: Blücher.

VENABLES, . W.N. e RIPLEY, B.D. (1997) **Modern Applied Statistics with S-PLUS**, 2ndEdition, Springer-Verlag.

PROGRAMAS COMPUTACIONAIS UTILIZADOS:

R (versão 2.13.0);

Microsoft Excel para Windows (versão 2007);

Microsoft Word para Windows (versão 2007).

TÉCNICAS ESTATÍSTICAS UTILIZADAS:

Análise Descritiva Unidimensional (03:010)

Análise Descritiva Multidimensional (03:020)

Análise de Variância com Efeitos Fixos (08:010)

ÁREA DE APLICAÇÃO:

Bioestatística (14:030)

Índice

Resumo	7
1. Introdução	8
2. Objetivos do estudo	8
3. Descrição do estudo	9
3.1 Descrição da amostra	9
3.2 Descrição das variáveis	10
3.2.1 Desempenhos produtivos	10
3.2.2 Qualidades internas e externas dos ovos	10
4. Análise descritiva	11
4.1 Desempenho produtivo – análise univariada	11
4.2 Desempenho produtivo – análise multivariada	14
4.3 Qualidades internas e externas dos ovos – análise univariada	18
4.4 Qualidades internas e externas dos ovos – análise multivariada	19
4.5 Qualidades internas e externas dos ovos – correlação linear	20
5. Análise inferencial	21
5.1 Desempenhos produtivos	21
5.2 Qualidades internas e externas dos ovos	24
6. Conclusões	26
Apêndice A	29
Apêndice B	43
Apêndice C	86
Apêndice D	88
Apêndice E	92

Apêndice F	109
-------------------------	------------

Resumo

A maior parte dos gastos envolvidos na produção de ovos vem da ração usada para alimentar as galinhas poedeiras. Num ramo em que, como esse, o lucro é muito pequeno, é muito importante procurar novas opções de ração, que possam ser mais baratas ou que aumentem a qualidade do produto.

Para verificar se a adição de fibras ou enzimas na ração normalmente utilizada pode trazer vantagens para o produtor, quatro grupos de poedeiras foram submetidos a diferentes dietas.

Utilizando-se os gráficos de perfis e de radar, box plots, diagramas de pontos e técnicas de análise descritiva, pode-se perceber que existe pouca diferença entre os resultados da produção de ovos para galinhas sob as dietas usadas neste estudo, diferenças estas que são pouco significativas diante da grande variabilidade envolvida nas medidas avaliadas.

Essas diferenças dos resultados são testadas utilizando-se modelos lineares, modelos lineares generalizados e modelos para dados categorizados. Esses testes confirmaram que poucas variáveis apresentam resultados diferentes de acordo com a dieta adotada.

As variáveis que avaliam o desempenho produtivo ao longo das semanas mostraram diferenças apenas em algumas semanas isoladas, sendo que nesses casos, em geral, a ração tradicionalmente usada apresentou resultados ligeiramente piores.

Os resultados foram iguais para as variáveis que avaliaram as qualidades dos ovos, exceto para a Gravidade específica, em que a ração com acréscimo de enzimas teve resultado um pouco inferior.

1. Introdução

O ovo é um alimento presente na dieta da maior parte da população, altamente nutritivo e de baixo custo para o consumidor. Segundo o IBGE, 3,3 bilhões de dúzias de ovos foram produzidos no Brasil em 2010, o que não necessariamente indica grandes lucros para os produtores.

Uma galinha poedeira bota, em média, um ovo por dia, sendo assim, para produzir diariamente uma quantidade grande de ovos, o produtor precisa ter um número igualmente grande de galinhas para cuidar, gerando custos que representam quase a totalidade do valor obtido com a venda dos ovos. O preço dos ovos no Brasil é sujeito a muita oscilação, o que causa grande variação na margem de lucro dos produtores que em alguns casos chegam até a ter saldo deficitário com essa atividade que beneficia muito mais o comércio varejista que o produtor atacadista.

Diversos fatores geram custos na criação de galinhas poedeiras e, entre eles, a alimentação é, como mostra a Tabela C.1 (Apêndice C), o mais significativo, representando mais da metade de todo gasto embutido na produção de uma dúzia de ovos.

Uma redução do custo da ração utilizada, assim como a melhora da qualidade dos ovos e, conseqüentemente sua valorização, pode representar uma diferença importante nesta área que costuma ser subvalorizada no mercado.

Neste trabalho foram utilizadas técnicas descritivas, via gráficos e medidas resumo, para identificar possíveis diferenças na produção de ovos de galinhas submetidas a quatro tipos de dieta.

2. Objetivos do estudo

O objetivo deste estudo é comparar a produção de ovos de poedeiras submetidas a quatro diferentes dietas a fim de verificar se rações mais baratas podem apresentar resultados similares e se o acréscimo de enzima fitase e carbohidrases pode melhorar a qualidade dos ovos, identificando assim a combinação ideal de elementos na ração a ser utilizada na criação das galinhas poedeiras.

3. Descrição do estudo

Com o intuito de verificar a eficácia das enzimas fitase e carbohidrases na alimentação de galinhas poedeiras, foram utilizados aves da linhagem comercial Hissex White.

As aves receberam dietas com quatro tratamentos diferentes. A composição percentual e os níveis nutricionais das dietas estão demonstrados na Tabela C.2. Resumidamente, o tratamento 1 é uma dieta de ração normal, ou seja, de controle; o tratamento 2, uma dieta de ração com fibra; o tratamento 3, uma dieta de ração com enzima; e, por último, o tratamento 4 é uma dieta de ração com fibra e enzima (ver Tabela C.3).

Este experimento foi executado no biotério de aves das dependências do setor de Doenças Nutricionais e Metabólicas de Aves do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, localizada no campus da cidade universitária, na zona oeste da Cidade de São Paulo (USP-SP).

O período experimental compreendeu as estações outono e inverno abrangendo os meses de maio, junho e julho do ano de 2010, com duração de dez semanas. Neste estudo, foram medidos o desempenho produtivo e a qualidade externa e interna dos ovos.

3.1 Descrição da amostra

A amostra é composta por 320 galinhas poedeiras com idade inicial de quarenta e quatro semanas. As aves foram alojadas em 160 gaiolas (0,45 m X 0,25 m X 0,45 m), 2 por gaiola. Para cada tratamento temos 10 repetições de 8 aves, totalizando 80 aves por tratamento.

No biotério, os tratamentos são "misturados" para que as galinhas de diferentes tratamentos possam ser submetidas às mesmas condições externas, tais como a incidência de luz entre outros fatores. A Figura D.1 (Apêndice D) mostra como estão

distribuídos os tratamentos, e para cada fileira do tratamento, temos 5 repetições de 8 aves. A organização das gaiolas está ilustrada na Figura D.2.

Na fase pré-experimental, as aves foram distribuídas de maneira a formarem lotes balanceados com base no peso corporal, percentual de postura e peso dos ovos homogêneos entre si. Na Figura D.3, pode-se observar que os pesos médios iniciais são semelhantes para os quatro tratamentos.

3.2 Descrição das variáveis

As variáveis observadas foram divididas em duas categorias: os desempenhos produtivos, os quais foram medidos semanalmente, e as qualidades internas e externas dos ovos, que foram medidas no final do experimento.

3.2.1 Desempenhos produtivos

As seguintes variáveis foram obtidas:

- Consumo de Ração [g] – Peso médio de ração consumido em um dia por uma galinha;
- Conversão Alimentar por Dúzias [kg/dúzia de ovos] – Quantidade de ração em quilos necessários para produzir uma dúzia de ovos;
- Conversão Alimentar por Massa – Quantidade de ração em quilos necessária para produzir um quilo de ovos;
- Peso Médio dos Ovos [g] – Média semanal do peso médio diário dos ovos;
- Massa de Ovos [g] – Produto entre o Peso Médio dos Ovos e o número de ovos produzidos na semana dividido pelo número de galinhas e de dias da semana.

3.2.2 Qualidades internas e externas dos ovos

Foram observadas quatro variáveis:

- Gravidade Específica [g/cm^3] – Os ovos eram mergulhados em solução salina com diferentes densidades que variam de $1,050\text{g}/\text{cm}^3$ até $1,110\text{g}/\text{cm}^3$ com intervalo de $0,005\text{g}/\text{cm}^3$;

- Unidade Haugh [UH] – Altura do albúmen em três pontos diferentes entre a gema e a periferia do albúmen;

- Peso da Casca [g];

- Espessura da Casca [mm].

4. Análise descritiva

As tabelas utilizadas nas análises descritivas estão localizadas no Apêndice A e as representações gráficas das variáveis encontram-se no Apêndice B. As nossas análises, tanto para as variáveis dos desempenhos produtivos quanto para as de qualidades internas e externas dos ovos, serão feitas em duas maneiras: univariada, na qual se analisa cada variável separadamente; e multivariada, que analisa as variáveis de uma forma conjunta.

4.1 Desempenho produtivo – análise univariada

Os Gráficos B.1 a B.4 representam o perfil de evolução do Consumo de ração dos quatro tratamentos. Para cada tratamento, as linhas finas correspondem ao perfil individual de cada grupo de oito galinhas e as linhas grossas, ao perfil médio dos 10 grupos. De acordo com esses gráficos e com as Tabelas A.1 a A.4, percebe-se que o Consumo de ração médio, para os quatro tratamentos, diminuiu se olharmos apenas para a primeira e a décima semana. Os tratamentos 1 e 3, nos quais não há presença de fibras, apresentaram as maiores quedas: 123g de consumo passou a 113,75g e 119,59g passou a 110,33g, respectivamente. Porém, de forma geral, pode-se dizer que o Consumo de ração não apresenta uma tendência padrão, ou seja, as quantidades de ração que as galinhas consomem, aumentam ou diminuem de uma forma aleatória.

Pelos mesmos gráficos e tabelas, observamos que o tratamento 2 apresenta maior variabilidade em relação ao Consumo de ração, principalmente na quinta semana, em que o desvio padrão foi 8,89g.

O Gráfico B.5 mostra o perfil médio do Consumo de ração para os quatro tratamentos. Percebe-se que os tratamentos 2 e 3 são os que apresentaram valores menores; e as aves submetidas ao tratamento que contém apenas fibras, na maioria dos tempos, eram as que menos consumiram. Entretanto, quando observamos o Gráfico B.6, pode-se notar que, com as linhas do intervalo de confiança, o Consumo de ração parece ser igual para os quatro tratamentos. Assim, devido à grande variabilidade dos dados, como ilustrada no Gráfico B.31 que compara os valores dos quatro tratamentos semanalmente, podemos dizer que os tratamentos não apresentam diferenças significativas no Consumo de ração médio ao longo das semanas.

Em relação à variável Conversão alimentar, temos as Tabelas A.5 a A.8 e os Gráficos B.7 a B.10 que correspondem à Conversão alimentar por dúzias; as Tabelas A.9 a A.12 e os Gráficos B.13 a B.16, que referem-se à Conversão alimentar por massa. Percebe-se que, de forma geral, os dados também não apresentam uma tendência padrão, já que os valores aumentam ou diminuem de forma aleatória. Quando olharmos apenas para a curva média de Conversão alimentar, tanto por dúzias quanto por massa, pode-se dizer que, para o tratamento 4, os valores são mais constantes: permaneceram entre 1,41kg/dúzia e 1,49kg/dúzia e entre 1,80kg/kg e 2,01kg/kg, respectivamente para a primeira e a segunda variável.

Quando analisamos a variabilidade dos dados, podemos notar que os tratamentos 1 e 2 são os que mais variaram, e observa-se, na semana 5, um pico com valor de 1,91 kg/dúzia na Conversão alimentar por dúzias e de 2,37 kg/kg na Conversão por massa para o grupo controle.

O perfil médio da Conversão alimentar por dúzias está mostrada no Gráfico B.11 e o da Conversão por massa, no Gráfico B.17. Nota-se que, para as duas variáveis, os tratamentos 2 e 3 têm perfis parecidos. Quando olharmos apenas para a primeira e décima semana, observa-se que as conversões alimentares diminuiram, e a queda se

acentua para o tratamento em que consta apenas enzimas, cuja Conversão alimentar por dúzias passou de 1,55 kg/dúzia a 1,39 kg/dúzia, e Conversão por massa passou de 2,08 kg/kg a 1,78 kg/kg.

Do mesmo modo que o Consumo da ração, ao analisar o perfil médio com o intervalo de confiança, pode-se dizer que a Conversão alimentar por dúzias (ver Gráfico B.12) e por massa (ver Gráfico B.18) parecem ter perfis iguais para os quatro tratamentos. Assim, pelo fato de que as variáveis apresentaram grandes variabilidades, como ilustradas nos Gráficos B.32 e B.33, podemos dizer que, para as conversões alimentares, os quatro tratamentos aparentemente não apresentam diferenças relevantes.

Os Gráficos B.19 a B.22 representam o comportamento de perfis da variável Massa dos ovos para os quatro tratamentos e, junto com as Tabelas A.13 a A.16, podemos observar que a Massa dos ovos apresentou um pequeno aumento ao longo do tempo. Notamos que os tratamentos 1 e 2 apresentaram as maiores variabilidades, principalmente nas semanas 4 e 5 para o grupo de controle; e nas semanas 2, 5, 6 e 10, para o segundo grupo.

Analisando o Gráfico B.23, que mostra o perfil médio da Massa dos ovos para os quatro tratamentos, percebe-se que as curvas se “misturam” ao longo do tempo, conduzindo-nos a dizer que os tratamentos parecem não apresentar diferenças nessa variável. Com o Gráfico B.24, no qual há a presença das linhas do intervalo de confiança, e com o Gráfico B.34, pode-se dizer que, devido à “mistura” das curvas e à grande variabilidade dos dados, parecem que os quatro tratamentos têm perfis semelhantes em relação à Massa dos ovos.

Por último, temos a variável Peso médio dos ovos. Quando observamos os Gráficos B.25 a B.28 e as Tabelas A.17 a A.20, percebe-se que para os quatro tratamentos, o Peso médio dos ovos aumenta até a terceira semana, e a partir disso, ele começa a se estabilizar. Notamos que, para o tratamento com acréscimo de apenas enzimas, a variabilidade é menor comparada às dos outros três tratamentos.

Pelo Gráfico B.29, percebemos que as curvas médias do Peso médio dos ovos dos tratamentos 2 e 4, aqueles nos quais há a presença de fibras, sempre estão abaixo da curva média do tratamento 1. Além disso, a curva do tratamento 3 apresenta um comportamento parecido com a do controle até a quinta semana, e depois disso, passa a apresentar um comportamento semelhante aos tratamentos com fibras. Ao analisar as curvas médias com intervalo de confiança no Gráfico B.30, notamos que o Peso médio dos ovos é parecido para os quatro tratamentos e, junto com o Gráfico B.35, pode-se dizer que os tratamentos não apresentam diferenças significativas nessa variável.

4.2 Desempenho produtivo – análise multivariada

Os Gráficos de B.36 a B.45 representam, semana a semana, todas as variáveis de forma que fiquem em escala similar, ou seja, o máximo e o mínimo de cada eixo representam os valores máximo e mínimo observados ao longo de todo o experimento. É importante notar que para esse gráfico a escala das variáveis Conversão alimentar por massa e Conversão alimentar por dúzias foram invertidas, fazendo com que, assim como para as outras variáveis, os maiores valores no gráfico representem melhor desempenho produtivo.

É possível ver nesses gráficos que em geral todos os tratamentos apresentam relações parecidas entre as variáveis. O Gráfico B.36 que representa o desempenho na primeira semana do experimento mostra médias muito próximas em todos os eixos, além disso, a figura geométrica formada pelas linhas de cada tratamento é muito similar. Particularmente, nessa semana vemos valores baixos para o Peso do ovo, Conversão alimentar por massa, Conversão alimentar por dúzias e Massa de ovos e valores grandes para Consumo de ração.

Na semana seguinte, vemos, pelo Gráfico B.37, que o consumo de ração diminuiu consideravelmente, já todas as outras variáveis aumentam, mesmo com uma mudança notável para todas as medidas pode-se ver que essa mudança ocorreu de forma similar para todos os tratamentos, que continuam formando, aproximadamente, a mesma forma geométrica com suas linhas. Veja também que, ainda que a diferença seja pequena, o tratamento 3, correspondente à ração com adição de enzimas, é superior

nas variáveis que se mostram melhor definidas no desempenho produtivo, Conversão por massa, Conversão por dúzias, Massa de ovos e Peso médio dos ovos. Para consumo de ração, o tratamento 3 foi o que mostrou menor valor médio, o tratamento 4 (com enzimas e fibra) apresentou, na segunda semana, os piores resultados, ainda que com diferença muito pequena.

O Gráfico B.38 mostra que na terceira semana o Peso médio dos ovos aumentou novamente de forma semelhante para todos os tratamentos, e também que o Consumo de ração e as duas variáveis de Conversão alimentar não mudaram significativamente apesar de a diferença dos resultados do tratamento 4 ficar um pouco mais acentuada. Nessa semana também houve um pequeno aumento da Massa de ovos.

A conversão alimentar, tanto por massa quanto por dúzias, teve mudança notável para seus resultados na quarta semana e podemos ver no Gráfico B.39 que os tratamentos 2 e 3 apresentam resultados melhores. Apesar disso, as outras variáveis têm resultados muito parecidos entre si e com os da semana anterior, ainda que o consumo de ração pareça ter diminuído um pouco também para os tratamentos 2 e 3.

A melhor conversão dos tratamentos 2 e 3 regride na quinta semana (Gráfico B.40), que mostra resultados similares aos da terceira semana para todas as variáveis e todos os tratamentos, exceto para o tratamento 1, que notadamente apresenta aumento no Consumo e queda na Conversão alimentar. Esse resultado visivelmente pior da ração de controle parece ser isolado, pode ter sido causado por efeitos fora do controle do experimento, hipótese reforçada pelos resultados da sexta semana.

Os resultados do tratamento 1 parecem se recuperar na sexta semana (Gráfico B.41). Nessa semana todos os tratamentos apresentam resultados muito parecidos e bons comparados com as semanas anteriores. A similaridade entre todos os tratamentos se mantém na sétima semana, Gráfico B.42, que mostra resultados muito parecidos com o da sexta semana.

Na oitava semana, Gráfico B.43, os quatro tratamentos têm, de forma uniforme, uma pequena melhora na Conversão alimentar e diminuição no Consumo de ração. A

tendência é mantida, porém, apenas pelos tratamentos 2 e 3, que assim como na quarta semana apresentam na nona semana, Gráfico B.44, melhor conversão alimentar.

Para a décima semana, o Gráfico B.45 mostra que todos os tratamentos tiveram resultados relativamente bons e similares.

Podemos ver que, ao longo de todo o experimento, os tratamentos 2 e 3 apresentaram resultados de Conversão alimentar por massa e por dúzias em média um pouco melhores que os tratamentos 1 e 4, assim como menor consumo de ração, mas tal diferença não foi apresentada em todas as semanas e foi muito pequena na maior parte delas, de forma que não se pode afirmar que realmente exista melhora no desempenho devido ao tipo de ração.

Do Gráfico B.46 ao Gráfico B.55, temos gráficos semelhantes aos anteriores, mas agora os gráficos comparam o desvio padrão. Em cada semana, para cada tratamento, temos dez observações para cada variável, dando-nos assim um desvio padrão. Para cada variável foi montada uma escala que vai de zero até o maior desvio padrão observado ao longo do experimento, que é representada pelo eixo de cada variável. Valores próximos do centro representam pouca variabilidade, não trazendo informação sobre a média da medida, que pode ser boa ou ruim.

É interessante para os produtores de ovos que haja pouca variabilidade em cada medida, mas isso não pode ser considerado mais importante do que o valor da medida em si.

Vemos na primeira semana, Gráfico B.46, que a forma das linhas dos tratamentos que contém fibra, tratamentos 2 e 4 é semelhante, embora diferente da dos tratamentos sem fibra (1 e 3), que são semelhantes entre si. Esse padrão se deve principalmente ao Consumo de ração que é a única variável que realmente aparenta ter alguma diferença de um tratamento para outro.

Na segunda semana, Gráfico B.47, já não é possível encontrar semelhanças entre os tratamentos, isso nos leva a pensar que não existe muita relação entre os desvios

padrões de cada variável. Vemos ainda que os tratamentos 2 e 4 são os que parecem ter maior variabilidade.

Na terceira semana, o tratamento 2 parece ter novamente a maior variabilidade, como mostra o Gráfico B.48, e, assim como antes, não podemos identificar ligação entre as variáveis.

A quarta semana mostra alguma mudança, e é possível ver no Gráfico B.49 que o tratamento 1 é o que parece ter maior variabilidade enquanto o tratamento 2 apresentou menor desvio padrão comparado às duas semanas anteriores. Esse comportamento aparentemente aleatório indica que não existe um tratamento com variabilidade maior que o outro.

O Gráfico B.50 nos faz perceber que, na quinta semana, os desvios padrões aumentaram para todos os tratamentos, o que pode representar algum efeito fora do controle do experimento, como alguma mudança no ambiente, por exemplo.

A variabilidade volta ao padrão normal na sexta semana, Gráfico B.51, novamente sem uma forma definida para todos os tratamentos. Nessa semana o tratamento 4, de ração com fibra e enzimas, parece ter, de forma geral, a menor variabilidade, mas ainda assim com uma diferença muito pouco significativa.

Na sétima semana (Gráfico B.52) não é possível, mais uma vez, encontrar padrões bem definidos entre as variáveis ou os tratamentos e as formas bem diferentes da semana anterior reforçam a ideia de aleatoriedade.

A oitava semana, representada pelo Gráfico B.53, mostra pouca diferenciação entre os tratamentos, mas é possível ver que a variabilidade da Conversão alimentar pequena para todas as variáveis.

A variabilidade aumenta um pouco na nona semana, Gráfico B.54, e pela primeira vez é possível ver alguma semelhança entre a forma de todos os tratamentos, mas como isso só é visto em uma das dez semanas do experimento, não tem muito significado prático.

A décima semana mostra, com o Gráfico B.55, variabilidade grande para o tratamento 2 nas variáveis Consumo de ração e Massa de ovos. Todas as outras medidas são parecidas.

É possível ver que, ao longo de todo o experimento, o tratamento 3 é o que apresenta a menor variabilidade no desempenho produtivo em grande parte das semanas, podendo indicar que o tratamento está associado a uma menor variabilidade das medidas. Essa diferença, porém, é muito pequena e pode não ser significativa.

4.3 Qualidades internas e externas dos ovos – análise univariada

O Gráfico B.56, junto com os valores descritos na Tabela A.21, mostram que os valores da Gravidade específica são parecidos para os tratamentos 1, 2 e 4. Além disso, a mediana é igual ao terceiro quartil. Esses três tratamentos apresentam uma mediana maior que a do tratamento 3, com o valor de $1,090 \text{ g/cm}^3$ contra $1,085 \text{ g/cm}^3$. Pela tabela, é possível notar que a média do tratamento 4 é maior que as dos outros tratamentos, porém a diferença em relação aos mesmos parece não ser tão relevante.

Analisando o Gráfico B.57 e a Tabela A.22, percebemos que os 4 tratamentos têm medianas semelhantes para a Unidade Haugh. O grupo controle apresenta uma variabilidade maior e possui o menor valor médio. Entretanto, de uma forma geral, os valores são parecidos para os 4 tratamentos (Bussab e Morettin, 2010).

Em relação à Espessura da casca, pelo Gráfico B.58 e Tabela A.23, pode-se dizer que os tratamentos 2 e 4, aqueles nos quais há a presença de fibras, apresentam os maiores valores de médias e medianas. Observamos que o tratamento 4 possui o menor desvio padrão. Mais uma vez, olhando os dados de uma forma geral, percebemos que os 4 tratamentos têm valores semelhantes.

Assim como a Espessura da casca, os tratamentos 2 e 4 apresentam os maiores valores de médias e medianas para a variável Peso da casca, como observados no Gráfico B.59 e Tabela A.24. O tratamento 2 tem comportamento mais parecido com o tratamento 4; e o grupo de controle se parece com o tratamento 3. Porém, mesmo

assim, ainda podemos dizer que os dados não apresentam diferenças significativas para os 4 tratamentos.

4.4 Qualidades internas e externas dos ovos – análise multivariada

O Gráfico B.60 mostra uma representação de cada um dos cento e sessenta ovos analisados ao final do experimento. Assim como foi feito anteriormente, foi definida uma escala para cada variável: o mínimo de cada escala representa o valor mínimo observado para a variável entre todos os ovos em que a medida foi tomada, e o máximo da escala foi obtido de forma análoga. Essa escala é representada para cada variável pelo seu eixo correspondente, sendo assim, quanto maior for a figura que representa o ovo, melhores são as qualidades internas e externas dos ovos.

É possível ver entre os ovos das duas últimas colunas, de cor azul escuro que representam os ovos postos por poedeiras submetidas ao tratamento 1, que existe um ponto o qual representa um ovo que teve a menor medida para as quatro variáveis sob análise.

Note que nenhum padrão pode ser encontrado entre os ovos de mesma cor, ou seja, mesmo tratamento. Existem ovos com medidas grandes e pequenas para todas as variáveis nos quatro tratamentos.

O Gráfico B.61, que mostra os valores médios desses ovos para cada tratamento, reforça a ideia de que os tratamentos apresentam resultados semelhantes, pois as médias de cada tratamento são muito parecidas. Assim parece que os quatro tratamentos têm efeito similar nas medidas de qualidade interna e externa dos ovos.

O Gráfico B.62 compara o desvio padrão das medidas de qualidade dos ovos para cada tratamento. A escala varia entre zero e o maior valor observado para cada variável, mas, por termos apenas um valor para cada tratamento para criar a escala, é possível que o gráfico dê a impressão de diferenças entre os tratamentos ainda que essa diferença seja muito pequena na prática. De fato, essa é a impressão que o gráfico passa.

O tratamento 1 parece ter maior variabilidade em todas as variáveis, já os tratamentos 2 e 3 parecem ser muito parecidos enquanto o tratamento 4 aparenta ser o que tem menor variabilidade.

4.5 Qualidades internas e externas dos ovos – correlação linear

A Tabela A.25, junto com os diagramas de dispersão (Gráficos B.63 a B.69), mostram que as correlações lineares das variáveis de qualidade interna e externa dos ovos são positivas. Observamos que a Gravidade específica possui uma forte associação com Peso da casca e Espessura da casca, com o valor de correlação linear 0,703 e 0,858 respectivamente. A associação entre Peso da casca e Espessura da casca também é grande (0,854). Já a variável Unidade Haugh parece não apresentar nenhuma associação com as outras três variáveis.

A correlação das variáveis pode, no entanto, ser diferente quando analisada para os grupos submetidos às diferentes dietas. A Tabela A.26 e Gráfico B.70 mostram que, para o Tratamento 1, as variáveis apresentam uma associação positiva. Além disso, os valores das correlações lineares são maiores quando comparados aos do caso geral. A Espessura da casca apresenta uma forte correlação com a Gravidade específica e Peso da casca, ambas com valores aproximadamente 0,9.

Em relação ao Tratamento 2, vemos que pela Tabela A.27 e pelo Gráfico B.71 que as associações lineares também são positivas. As maiores correlações também estão nas variáveis Gravidade específica e Espessura da casca (0,824); e Peso da casca e Espessura da casca (0,862).

Da mesma forma como acontece nos dois primeiros tratamentos, a Tabela A.28 e o Gráfico B.72 mostram que, para o Tratamento 3, existe uma alta associação linear entre Gravidade específica e Espessura da casca e também entre Peso da casca e Espessura da casca. A Unidade Haugh tem correlação insignificante com todas as outras variáveis.

Por último, quando analisamos a Tabela A.29 e Gráfico B.73, além das mesmas observações feitas anteriormente sobre a associação entre Espessura da casca e

Gravidade específica e entre Espessura da casca e Peso da casca, notamos que a Unidade Haugh apresenta correlação negativa com todas as outras três variáveis, porém essa correlação não é muito alta.

As diferenças entre as correlações lineares para essas variáveis nos 4 tratamentos são fáceis de serem identificadas na Tabela A.30, que mostra as correlações em uma mesma tabela.

5. Análise inferencial

A análise inferencial foi feita através de modelos estatísticos ajustados para cada variável mensurada, podendo, assim, comparar a média dessas variáveis para diferentes grupos de galinhas poedeiras submetidos às diferentes dietas. As tabelas utilizadas nas análises inferenciais estão localizadas no Apêndice E e os gráficos de ajustes dos modelos encontram-se no Apêndice F. O nível de significância adotado para a conclusão de todos os testes foi de 5%.

5.1 Desempenhos produtivos

As variáveis de desempenho produtivo, para os quatro tratamentos, foram coletadas 10 vezes para cada um dos grupos de 8 galinhas, uma vez por semana ao longo das dez semanas de experimento. Sabendo disso, não seria razoável supor que as medidas referentes a um mesmo grupo de galinhas em momentos diferentes são independentes.

A alternativa adotada foi introduzir parâmetros de correlação para as medidas realizadas na mesma unidade amostral (gaiola), pois é razoável supor que medidas realizadas na mesma gaiola sejam correlacionadas entre si. Algumas estruturas de correlação, como uniforme e auto-regressiva foram testadas, porém mostraram-se ineficientes. A correlação intra-unidade não estruturada mostrou-se mais adequada para todas as variáveis e por isso foi utilizada (Venables et al, 1997).

Também foram usadas algumas formas de dependência linear das variáveis respostas com o tempo, inclusive com a segmentação do experimento em dois períodos

de acordo com a fase de maturação das galinhas. Essas tentativas mostraram-se ineficientes e por isso um modelo de médias teve que ser adotado.

Dessa forma, o modelo final adotado tem quarenta parâmetros referentes à média de cada tratamento em cada semana do experimento com correlação não estruturada para as medidas feitas na mesma unidade amostral. As estimativas foram calculadas pelo método de mínimos quadrados generalizados (Generalized Least Squares) e seus resultados estão representados nas Tabelas E.6 a E.10. Todos os modelos parecem bem ajustados como mostram os gráficos dos resíduos padronizados (Gráficos F.1 a F.5). Os coeficientes estimados de correlação intra-unidade podem ser vistos nas Tabelas E.1 a E.5 (Venables et al, 1997).

Com o modelo ajustado, foram realizadas comparações múltiplas de Tukey, com coeficiente de confiança global de 95%, para verificar se existem diferenças entre as médias dos diferentes tratamentos nas semanas 1, 3, 5 e 10. Nesta comparação múltipla, um intervalo de confiança é calculado para a diferença entre as médias de dois tratamentos e, caso o intervalo contenha o valor zero, não se pode rejeitar a hipótese da igualdade das médias. Se o intervalo não contém o valor zero, rejeitamos a igualdade dos dois parâmetros. O valor-p ajustado para cada uma das comparações também foi calculado. Os intervalos são apresentados nas Tabelas E.11 a E.30 e suas representações gráficas nos Gráficos de F.6 a F.25.

A primeira variável a ser analisada é o Consumo de ração. Para a semana 1 (ver Tabela E.11 e Gráfico F.6) existe diferença estatisticamente significativa apenas entre as galinhas submetidas à dieta comum e as galinhas sob dieta com adição de fibras, sendo que o consumo médio das galinhas sob a dieta comum foi maior. Assim, na semana 1, as aves do tratamento 1, em média, possui consumo de 6,929g de ração a mais que as do tratamento 2.

A Tabela E.12 e o Gráfico F.7 mostram que, na semana 3, as médias do Consumo de ração são iguais para todos os tratamentos. Já a Tabela E.13 e o Gráfico F.8 mostram que as galinhas submetidas ao tratamento 1 consumiram mais ração do que as submetidas ao tratamento 2 na semana 5 ($p=0.008$). Assim, nessa semana, as

aves do grupo controle, consumiram em média, 8,503g de ração a mais que as do tratamento 2. Ao final do experimento, na semana 10, as galinhas submetidas aos quatro tratamentos tiveram o mesmo Consumo médio de ração, como mostram a Tabela E.14 e o Gráfico F.9.

As Tabelas E.15 e E.16, como os Gráficos F.10 e F.11, mostram que na semana 1 e na semana 2, nenhum dos grupos apresentou diferença entre as médias de Conversão alimentar por dúzias. Na quinta semana, porém, as galinhas submetidas ao tratamento 1 tiveram média da Conversão alimentar por dúzias maior do que os outros três tratamentos ($p=0,001$, $p=0,002$ e $p=0,023$ comparando-se a conversão média do tratamento 1 com os tratamentos 2, 3 e 4, respectivamente), como fica claro na Tabela E.17 e no Gráfico F.12. Tais diferenças não foram significativas na semana 10 em que, como mostram a Tabela E.18 e o Gráfico F.13, todas as médias são iguais.

Assim como a Conversão alimentar por dúzias, a Conversão alimentar por massa representa a eficiência com que as galinhas convertem o que consomem em ovos, sendo esperado observar resultados parecidos, o que de fato aconteceu.

Os quatro tratamentos tiveram resultados iguais nas semanas 1, 3 e 10, como mostram as Tabelas E.19, E.20 e E.22 e os Gráficos F.14, F.15 e F.17. Já na semana 5 podemos notar pela Tabela E.21 e pelo Gráfico F.16 que o tratamento 1 tem um valor médio maior para Conversão alimentar por massa do que os tratamentos 2 ($p=0,005$) e 3 ($p=0,003$). Assim, na quinta semana, o grupo controle apresenta, em média, um valor de 0,163 e 0,170 a mais, na Conversão alimentar por massa, do que os grupos de tratamento 2 e 3, respectivamente.

As Tabelas E.23 a E.26, como os Gráficos F.18 a F.21, mostram que a média de Massa de ovos produzida nas quatro semanas avaliadas, 1, 3, 5 e 10, foram iguais para os quatro tratamentos. Da mesma forma, a variável Peso médio dos ovos não apresenta diferença entre as médias dos tratamentos em nenhuma das semanas avaliadas, como mostram as Tabelas E.27 a E.30 e os Gráficos F.22 a F.25.

5.2 Qualidades internas e externas dos ovos

As variáveis de qualidades internas e externas dos ovos foram medidas apenas uma vez, ao final do experimento. Os dados se referem a medidas feitas em 160 ovos, 4 de cada grupo de galinhas. Nesta fase do experimento não temos medidas repetidas e o único interesse é verificar se existem diferenças entre as médias das qualidades dos ovos para os quatro tratamentos. Esta é a situação clássica em que se usa a análise de variância (ANOVA) se suas suposições, tais como normalidade e homocedasticidade dos erros do modelo, são válidas (Kutner et al, 2005).

O peso médio da casca e seu correspondente erro padrão para cada tratamento é apresentado na Tabela E.31, e a suposição de normalidade pode ser verificada no Gráfico F.26.

Fazendo o diagnóstico dos resíduos deste modelo, utilizando a distância de Cook como ilustrada no Gráfico F.27, nota-se que existe um ponto discrepante que poderia, eventualmente, afetar a análise. Esta observação se refere ao ovo de identificação 30 e, como podemos ver no Gráfico B.60 em que é representado apenas por um ponto, é uma observação realmente fora do comum. Por isso outro modelo foi ajustado, desconsiderando esta observação de forma que possamos verificar se os dois modelos apresentam os mesmos resultados.

Os Gráficos F.28 e F.29 mostram que sem a observação 30 o ajuste fica melhor, com isso as suposições de normalidade e homocedasticidade dos resíduos da ANOVA são satisfeitas de uma maneira melhor, trazendo mais confiabilidade às inferências obtidas a partir do modelo. Os coeficientes do modelo sem a unidade amostral 30 podem ser vistos na Tabela E.32.

As Tabelas E.35 e E.36 mostram o valor-p do teste em que a hipótese nula é a igualdade dos pesos médios das cascas com e sem a observação 30. Concluímos que os pesos médios das cascas são iguais ($p=0,287$ com observação 30 e $p=0,496$ sem a observação 30). Embora os valores-p do teste sejam suficientes para concluir que as médias são iguais e, conseqüentemente, não haja necessidade de fazer comparações

múltiplas, nós as fizemos para poder ter uma representação gráfica dessas comparações. Assim as Tabelas E.39 e E.40 mostram os resultados das comparações múltiplas de Tukey e suas respectivas representações gráficas em Gráfico F.34 e Gráfico F.35.

Podemos ver que os dois modelos ajustados, com e sem a observação 30, apresentam o mesmo resultado, entretanto, o último melhora o diagnóstico dos resíduos e as suas suposições. Assim para as variáveis Unidade Haugh e Espessura da casca, vamos ajustar o modelo sem a unidade 30.

Para a variável Unidade Haugh, as médias e seus correspondentes erros padrão podem ser vistos na Tabela E.33. A suposição de normalidade dos resíduos pode ser verificada no Gráfico F.30 e o diagnóstico do ajuste, no Gráfico F.31.

Não há diferença significativa entre as médias da Unidade Haugh nos 4 tratamentos ($p=0,172$ na Tabela E.37). A comparação múltipla de Tukey está representada na Tabela E.41 e suas respectivas representações gráficas em Gráfico F.36.

Em relação à variável Espessura da casca, devido à suposição da normalidade não estar satisfeita para o modelo linear, já que os resíduos apresentam certa assimetria, recorreremos para o modelo linear generalizado da família Gama. Neste modelo, um modo conveniente de testar a igualdade dos parâmetros é o teste F (Paula, 2010). O gráfico de quantis dos resíduos padronizados é apresentado no Gráfico F.32 e podemos considerar que o modelo ajustado é apropriado para esse conjunto de dados.

As espessuras médias e seus respectivos erros padrão encontram-se na Tabela E.34. Não há diferença significativa entre as espessuras médias ($p=0,161$ na Tabela E.38). A Tabela E.41 mostra os resultados das comparações múltiplas de Tukey para este modelo da família Gama que, da mesma forma que para as outras variáveis, foi feita ainda que não fosse necessária, suas representações gráficas estão no Gráfico F.37.

Por último, temos a variável Gravidade específica. Por razão de esta se comportar como uma variável discreta (ver Gráfico F.33), o ajuste do modelo linear e técnicas de ANOVA não podem ser usados. A alternativa adotada foi utilizar métodos para dados categorizados, onde agrupamos os valores em categorias. Para os valores de Gravidade específica menor ou igual a $1,08\text{g/cm}^3$, agrupamo-los no grupo de $1,08\text{g/cm}^3$; e para os valores maiores ou iguais a $1,095\text{g/cm}^3$, no grupo de $1,095\text{g/cm}^3$. A Tabela de contingência formada depois da categorização dos dados está representada na Tabela E.43 (Paulino e Singer, 2006). Para testar a associação entre os tratamentos e a Gravidade específica, utilizamos o teste Qui-Quadrado. Para utilizarmos esse teste, é necessário ter uma frequência esperada maior que 5 em todas as caselas da tabela de frequências (mais detalhes em Paulino e Singer, 2006). Como na categoria de Gravidade específica maior ou igual a $1,095\text{g/cm}^3$, temos poucas observações (três observações para tratamento 1, quatro para tratamento 2 e apenas um para tratamento 3), consideraremos a Tabela E.44 para realizar o teste de associação. Para comparar as médias da Gravidade específica dos quatro tratamentos, um método eficiente é utilizar o Teste de ajuste de Wald.

Não há associação significativa entre a Gravidade específica e o tratamento utilizado, já que o valor-p do teste foi 0,187 (ver Tabela E.45). Isso significa que a distribuição da Gravidade específica em suas categorias é a mesma nos 4 tratamentos.

Pela Tabela E.46 e E.47, podemos dizer que há diferença entre as gravidades específicas médias nos 4 tratamentos ($p=0,015$ e $p=0,046$). Não há diferença entre as gravidades específicas médias nas dietas controle, com adição de fibras e com adição de fibras e enzimas ($p=0,428$ e $p=0,585$), ou seja, o tratamento com média de Gravidade específica diferente é a dieta com adição só de enzimas, que apresentou média de $1,0855\text{g/cm}^3$ enquanto a ração tradicional apresentou média de $1,0870\text{g/cm}^3$, a com fibra $1,0871\text{g/cm}^3$ e a com fibra e com enzima $1,0886\text{g/cm}^3$.

6. Conclusões

As diferentes rações apresentaram resultados similares em Desempenho produtivo, ainda assim pode-se encontrar algumas diferenças.

O Consumo de ração das galinhas poedeiras submetidas à dieta com acréscimo de fibra foi menor do que o das submetidas à dieta tradicional na primeira e na quinta semana.

A Conversão alimentar por dúzias, embora tenha sido igual para todos os tratamentos nas outras semanas avaliadas, teve valor médio maior para a ração tradicional do que para todas as outras dietas na quinta semana.

Resultados parecidos foram encontrados para Conversão alimentar por massa, para esta variável foram encontradas diferenças significativas apenas na quinta semana, quando os valores médios do grupo submetido à dieta controle foram maiores do que os observados para os grupos alimentados com ração com acréscimo de fibras e com acréscimo de enzimas.

A variável Massa de ovos apresentou médias parecidas para os grupos sob as quatro dietas em todas as semanas avaliadas. O mesmo ocorreu para a variável Peso médio dos ovos.

Os quatro tratamentos possuem grande variabilidade para todas as variáveis estudadas ao longo das dez semanas. Ainda é possível perceber que, em geral, grande Consumo de ração está associado a baixo desempenho produtivo.

As medidas de qualidades internas e externas dos ovos mostraram-se parecidas para os quatro grupos de estudo. O Peso da casca teve média estatisticamente igual para as galinhas submetidas às diferentes dietas.

O mesmo ocorreu para a Espessura da casca e para a Unidade Haugh, que também tiveram médias equivalentes para todas as galinhas dos diferentes tratamentos.

As galinhas submetidas à dieta com acréscimo apenas de enzimas apresentou Gravidade específica dos ovos ligeiramente inferior do que todas as outras.

Em geral, os diferentes tratamentos apresentam resultados muito similares em todas as variáveis observadas no estudo, isso pode indicar que a ração com adição de fibra, que é mais barata, talvez possa ser adotada sem diminuição da qualidade dos

ovos. Já uso de enzimas não surtiu efeitos aparentes, de modo que pode ser usada sem alterações no padrão de qualidade, mas pode representar aumento do custo sem o retorno desejado.

É importante verificar que este experimento se limitou a estudar as variáveis analisadas anteriormente e que as diferentes rações podem ter efeito em outras características dos ovos. Um exemplo é a quantidade de ovos rachados ou sujos, variável não estudada e que teria melhor desempenho com o uso de enzimas segundo seu fabricante.

Apêndice A

Tabelas da Análise Descritiva

Tabela A.1: Medidas resumo – Consumo de ração – Tratamento 1

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Média	123,00	116,41	115,67	112,07	117,97
Desvio Padrão	4,21	3,11	5,42	5,73	5,52
Mínimo	117,50	113,04	109,11	102,86	106,25
Q1	120,00	114,42	113,27	108,42	116,38
Mediana	122,50	115,72	114,58	113,48	119,12
Q3	125,89	117,10	116,03	114,85	120,27
Máximo	130,89	123,75	128,57	121,25	126,61
	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Média	116,28	117,47	117,24	111,27	113,75
Desvio Padrão	3,96	6,25	4,87	6,53	5,00
Mínimo	111,19	107,14	109,52	98,33	103,81
Q1	112,33	113,03	114,42	110,09	111,29
Mediana	117,23	119,29	117,85	111,22	114,74
Q3	118,53	120,94	121,61	115,27	116,30
Máximo	122,68	127,50	123,04	121,79	121,07

Tabela A.2: Medidas resumo – Consumo de ração – Tratamento 2

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Média	116,07	113,77	112,43	107,84	109,46
Desvio Padrão	8,72	4,45	5,92	3,65	8,89
Mínimo	95,89	104,11	102,86	103,57	90,71
Q1	115,85	112,19	107,73	105,04	105,67
Mediana	119,29	113,57	114,47	106,70	109,82
Q3	119,78	116,70	116,34	110,90	113,79
Máximo	125,00	120,71	120,71	114,11	123,75
	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Média	112,00	115,27	112,84	110,80	112,53
Desvio Padrão	4,62	4,44	3,70	7,61	8,28
Mínimo	104,82	105,54	105,54	98,21	101,25
Q1	108,97	113,53	110,18	106,20	108,70
Mediana	112,32	116,61	113,66	109,78	112,72
Q3	115,36	117,59	115,80	114,91	115,53
Máximo	118,39	121,25	117,32	124,17	130,24

Tabela A.3: Medidas resumo – Consumo de ração – Tratamento 3

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Média	119,59	112,98	114,68	110,36	112,70
Desvio Padrão	5,52	4,11	4,66	3,23	4,87
Mínimo	111,43	106,79	108,57	104,64	100,71
Q1	114,38	109,56	111,61	108,44	111,74
Mediana	121,07	113,13	115,09	109,73	113,31
Q3	122,77	116,65	115,98	113,03	115,14
Máximo	128,04	118,21	123,93	114,64	119,29
	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Média	115,25	116,68	113,32	108,00	110,33
Desvio Padrão	4,01	6,22	4,66	5,31	6,01
Mínimo	107,86	109,11	106,07	96,79	102,50
Q1	112,73	112,81	111,25	104,83	104,56
Mediana	116,16	114,65	112,77	110,27	111,07
Q3	117,37	121,99	116,07	111,60	115,43
Máximo	122,50	126,07	122,45	114,11	118,57

Tabela A.4: Medidas resumo – Consumo de ração – Tratamento 4

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Média	117,95	115,04	115,96	113,72	113,75
Desvio Padrão	8,62	2,95	5,17	2,73	5,60
Mínimo	101,79	110,71	106,07	108,93	104,82
Q1	111,70	112,41	112,86	112,10	110,85
Mediana	120,36	115,45	117,06	113,40	114,20
Q3	123,98	117,32	120,33	115,94	117,90
Máximo	127,68	118,93	121,79	117,86	121,63
	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Média	115,74	117,39	114,12	112,97	115,99
Desvio Padrão	2,56	6,51	5,60	5,18	5,35
Mínimo	111,79	105,89	102,50	105,00	103,93
Q1	113,89	113,93	113,17	108,79	115,27
Mediana	115,09	118,39	115,79	114,56	117,41
Q3	117,97	121,74	117,68	115,25	118,09
Máximo	119,29	127,35	120,00	121,41	123,88

Tabela A.5: Medidas resumo – Conversão alimentar por dúzias – Tratamento 1

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Média	1,56	1,44	1,43	1,41	1,53
Desvio Padrão	0,09	0,06	0,06	0,08	0,16
Mínimo	1,41	1,38	1,35	1,34	1,37
Q1	1,50	1,39	1,37	1,36	1,42
Mediana	1,57	1,42	1,43	1,38	1,51
Q3	1,60	1,47	1,49	1,43	1,55
Máximo	1,73	1,57	1,52	1,63	1,91
	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Média	1,48	1,47	1,44	1,42	1,45
Desvio Padrão	0,10	0,09	0,06	0,08	0,06
Mínimo	1,34	1,36	1,35	1,30	1,35
Q1	1,44	1,40	1,40	1,37	1,40
Mediana	1,47	1,46	1,45	1,41	1,45
Q3	1,48	1,51	1,50	1,49	1,47
Máximo	1,73	1,65	1,52	1,54	1,56

Tabela A.6: Medidas resumo – Conversão alimentar por dúzias – Tratamento 2

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Média	1,50	1,45	1,42	1,33	1,40
Desvio Padrão	0,08	0,09	0,11	0,04	0,12
Mínimo	1,37	1,36	1,26	1,27	1,24
Q1	1,46	1,39	1,34	1,32	1,31
Mediana	1,50	1,42	1,41	1,34	1,38
Q3	1,55	1,51	1,46	1,36	1,46
Máximo	1,61	1,63	1,62	1,37	1,64
	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Média	1,45	1,45	1,41	1,35	1,40
Desvio Padrão	0,07	0,08	0,06	0,08	0,06
Mínimo	1,36	1,34	1,29	1,25	1,29
Q1	1,40	1,41	1,40	1,28	1,37
Mediana	1,43	1,44	1,43	1,34	1,39
Q3	1,51	1,47	1,44	1,42	1,44
Máximo	1,58	1,58	1,49	1,46	1,49

Tabela A.7: Medidas resumo – Conversão alimentar por dúzias – Tratamento 3

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Média	1,55	1,41	1,42	1,35	1,40
Desvio Padrão	0,08	0,05	0,07	0,05	0,07
Mínimo	1,44	1,35	1,30	1,28	1,25
Q1	1,50	1,38	1,37	1,32	1,38
Mediana	1,53	1,40	1,43	1,35	1,41
Q3	1,61	1,41	1,48	1,39	1,43
Máximo	1,71	1,50	1,50	1,45	1,51
	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Média	1,44	1,42	1,39	1,35	1,39
Desvio Padrão	0,05	0,07	0,06	0,05	0,08
Mínimo	1,37	1,36	1,32	1,25	1,28
Q1	1,41	1,38	1,35	1,32	1,33
Mediana	1,45	1,39	1,38	1,35	1,40
Q3	1,46	1,44	1,44	1,39	1,45
Máximo	1,52	1,54	1,48	1,42	1,53

Tabela A.8: Medidas resumo – Conversão alimentar por dúzias – Tratamento 4

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Média	1,49	1,48	1,48	1,45	1,43
Desvio Padrão	0,09	0,08	0,05	0,09	0,08
Mínimo	1,34	1,40	1,42	1,36	1,28
Q1	1,45	1,42	1,45	1,39	1,40
Mediana	1,50	1,45	1,47	1,41	1,43
Q3	1,54	1,50	1,52	1,46	1,47
Máximo	1,64	1,64	1,56	1,63	1,56
	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Média	1,43	1,45	1,43	1,42	1,41
Desvio Padrão	0,05	0,08	0,04	0,07	0,06
Mínimo	1,37	1,34	1,38	1,28	1,27
Q1	1,39	1,39	1,40	1,40	1,41
Mediana	1,43	1,47	1,42	1,44	1,42
Q3	1,44	1,52	1,45	1,47	1,44
Máximo	1,54	1,54	1,49	1,49	1,49

Tabela A.9: Medidas resumo – Conversão alimentar por massa – Tratamento 1

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Média	2,08	1,88	1,82	1,80	1,95
Desvio Padrão	0,14	0,08	0,06	0,10	0,18
Mínimo	1,89	1,79	1,74	1,71	1,77
Q1	1,99	1,83	1,76	1,74	1,81
Mediana	2,07	1,85	1,82	1,79	1,93
Q3	2,11	1,91	1,87	1,81	2,01
Máximo	2,38	2,06	1,89	2,05	2,37
	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Média	1,87	1,85	1,83	1,78	1,82
Desvio Padrão	0,09	0,12	0,05	0,09	0,05
Mínimo	1,73	1,68	1,75	1,65	1,76
Q1	1,83	1,76	1,79	1,73	1,78
Mediana	1,85	1,85	1,83	1,80	1,83
Q3	1,88	1,90	1,87	1,85	1,86
Máximo	2,04	2,07	1,91	1,90	1,90

Tabela A.10: Medidas resumo – Conversão alimentar por massa – Tratamento 2

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Média	2,03	1,91	1,81	1,71	1,79
Desvio Padrão	0,11	0,13	0,16	0,05	0,18
Mínimo	1,85	1,78	1,61	1,60	1,57
Q1	2,00	1,84	1,73	1,68	1,65
Mediana	2,03	1,88	1,80	1,73	1,79
Q3	2,10	1,97	1,88	1,75	1,89
Máximo	2,21	2,19	2,13	1,77	2,14
	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Média	1,85	1,85	1,79	1,72	1,78
Desvio Padrão	0,10	0,08	0,07	0,11	0,09
Mínimo	1,74	1,75	1,66	1,53	1,64
Q1	1,76	1,79	1,75	1,63	1,75
Mediana	1,83	1,83	1,81	1,73	1,77
Q3	1,93	1,89	1,82	1,81	1,83
Máximo	2,05	2,01	1,89	1,87	1,95

Tabela A.11: Medidas resumo – Conversão alimentar por massa – Tratamento 3

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Média	2,08	1,83	1,81	1,72	1,78
Desvio Padrão	0,13	0,06	0,09	0,07	0,10
Mínimo	1,96	1,73	1,68	1,63	1,64
Q1	1,99	1,78	1,77	1,67	1,74
Mediana	2,05	1,83	1,82	1,70	1,76
Q3	2,11	1,86	1,83	1,77	1,84
Máximo	2,35	1,93	1,99	1,83	1,96
	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Média	1,85	1,80	1,78	1,72	1,78
Desvio Padrão	0,06	0,08	0,07	0,06	0,09
Mínimo	1,77	1,74	1,69	1,63	1,64
Q1	1,79	1,75	1,71	1,69	1,74
Mediana	1,86	1,77	1,77	1,74	1,77
Q3	1,89	1,88	1,83	1,77	1,84
Máximo	1,92	1,93	1,90	1,80	1,93

Tabela A.12: Medidas resumo – Conversão alimentar por massa – Tratamento 4

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Média	2,01	1,95	1,89	1,85	1,84
Desvio Padrão	0,13	0,12	0,09	0,12	0,11
Mínimo	1,79	1,84	1,74	1,74	1,59
Q1	1,93	1,86	1,85	1,77	1,84
Mediana	2,02	1,93	1,89	1,81	1,85
Q3	2,05	1,95	1,93	1,90	1,90
Máximo	2,25	2,20	2,06	2,08	1,97
	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Média	1,83	1,85	1,82	1,82	1,80
Desvio Padrão	0,06	0,08	0,07	0,11	0,11
Mínimo	1,77	1,73	1,73	1,65	1,59
Q1	1,78	1,79	1,78	1,73	1,76
Mediana	1,83	1,87	1,81	1,84	1,80
Q3	1,84	1,90	1,84	1,91	1,87
Máximo	1,94	1,96	1,98	1,95	1,96

Tabela A.13: Medidas resumo – Massa dos ovos – Tratamento 1

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Média	59,32	61,99	63,76	62,52	60,68
Desvio Padrão	3,35	1,51	3,24	4,69	4,47
Mínimo	52,93	60,04	58,07	50,88	51,55
Q1	58,01	60,67	61,89	62,71	59,25
Mediana	59,31	62,15	64,17	63,87	60,39
Q3	61,51	62,45	65,56	65,20	63,18
Máximo	64,09	64,82	69,34	66,89	67,07
	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Média	62,43	63,72	64,16	62,36	62,41
Desvio Padrão	3,22	2,45	1,69	2,65	2,76
Mínimo	56,71	58,20	62,00	58,36	55,71
Q1	60,61	62,83	62,89	60,23	61,54
Mediana	63,16	64,21	63,60	62,81	62,92
Q3	64,36	65,12	65,53	64,06	63,88
Máximo	66,89	67,04	66,75	66,89	65,79

Tabela A.14: Medidas resumo – Massa dos ovos – Tratamento 2

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Média	57,27	59,82	62,38	63,02	61,35
Desvio Padrão	2,82	4,89	3,97	1,78	4,51
Mínimo	51,63	47,63	52,07	60,05	51,14
Q1	56,16	60,44	61,69	61,84	60,82
Mediana	57,52	61,04	63,35	63,32	62,37
Q3	59,29	62,71	64,82	64,13	63,88
Máximo	61,29	63,89	65,84	65,48	66,09
	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Média	60,66	62,46	62,99	64,65	63,17
Desvio Padrão	4,22	2,62	1,24	3,18	5,07
Mínimo	51,77	58,91	61,11	58,98	54,02
Q1	59,87	60,46	62,03	63,37	61,92
Mediana	60,85	62,34	63,23	64,89	62,41
Q3	63,57	64,82	63,92	65,51	64,34
Máximo	65,61	65,71	64,71	71,31	74,21

Tabela A.15: Medidas resumo – Massa dos ovos – Tratamento 3

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Média	57,53	61,79	63,53	64,19	63,23
Desvio Padrão	3,79	2,63	2,65	1,81	1,93
Mínimo	49,73	57,30	58,36	60,18	60,13
Q1	55,12	60,40	62,98	63,24	61,70
Mediana	58,28	61,17	63,85	64,52	63,55
Q3	60,50	62,80	64,73	65,36	64,96
Máximo	61,71	66,38	68,02	66,41	65,57
	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Média	62,38	64,63	63,86	62,69	62,09
Desvio Padrão	2,10	1,17	3,02	2,46	3,84
Mínimo	57,41	62,77	60,68	56,46	53,02
Q1	61,66	63,83	61,61	62,23	60,55
Mediana	62,90	64,42	63,42	63,16	62,86
Q3	63,57	65,57	64,87	63,77	64,44
Máximo	64,84	66,23	70,53	65,52	66,73

Tabela A.16: Medidas resumo – Massa dos ovos – Tratamento 4

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Média	58,74	59,14	61,47	61,52	62,03
Desvio Padrão	2,73	3,41	4,42	3,15	1,95
Mínimo	54,11	52,63	54,30	55,96	59,20
Q1	57,06	59,39	58,24	59,93	60,96
Mediana	58,84	59,92	62,00	62,55	62,22
Q3	60,29	61,20	63,90	63,38	62,51
Máximo	63,89	62,32	69,69	66,14	65,82
	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Média	63,23	63,34	62,77	62,20	64,58
Desvio Padrão	1,54	2,72	3,71	3,20	3,09
Mínimo	61,57	59,30	55,55	54,88	58,79
Q1	62,26	61,50	60,99	61,65	62,34
Mediana	62,70	62,98	63,49	63,06	65,21
Q3	64,15	65,04	65,68	63,47	66,64
Máximo	66,57	68,37	67,48	67,14	68,80

Tabela A.17: Medidas resumo – Peso médio dos ovos – Tratamento 1

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Média	62,41	63,70	65,63	65,48	65,27
Desvio Padrão	1,46	1,00	1,10	0,96	1,10
Mínimo	60,49	62,36	64,53	64,10	63,81
Q1	61,47	63,15	64,71	64,84	64,57
Mediana	61,94	63,53	65,56	65,46	65,08
Q3	63,08	64,46	66,03	66,18	65,52
Máximo	65,25	65,38	68,12	66,89	67,14
	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Média	66,05	66,33	65,75	66,25	66,14
Desvio Padrão	1,81	1,20	1,65	1,50	1,48
Mínimo	64,46	64,74	64,00	64,08	63,96
Q1	65,29	65,77	64,53	65,27	65,13
Mediana	65,55	66,04	65,36	66,05	66,06
Q3	66,06	66,47	66,48	66,94	66,83
Máximo	70,83	68,50	69,22	69,17	69,22

Tabela A.18: Medidas resumo – Peso médio dos ovos – Tratamento 2

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Média	61,57	63,42	65,27	64,90	65,16
Desvio Padrão	1,03	1,06	1,53	1,35	1,67
Mínimo	60,29	62,02	63,39	63,45	63,64
Q1	60,88	62,69	64,28	64,20	64,29
Mediana	61,60	63,21	64,81	64,47	64,68
Q3	61,84	63,89	66,58	65,26	65,32
Máximo	63,56	65,76	67,74	68,12	69,45
	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Média	65,21	65,55	65,57	65,55	65,31
Desvio Padrão	1,37	2,50	1,13	1,87	1,55
Mínimo	63,69	61,09	64,31	63,52	63,64
Q1	64,37	64,03	65,03	64,34	64,40
Mediana	64,81	65,53	65,40	65,29	64,98
Q3	65,53	66,64	65,75	66,31	65,73
Máximo	68,35	69,76	68,38	69,88	69,23

Tabela A.19: Medidas resumo – Peso médio dos ovos – Tratamento 3

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Média	62,04	64,21	65,28	65,59	65,57
Desvio Padrão	1,60	1,50	2,04	1,43	1,50
Mínimo	60,12	62,46	61,66	63,58	63,85
Q1	60,72	62,77	64,26	64,39	64,41
Mediana	61,87	64,18	64,86	65,76	64,94
Q3	62,84	65,44	67,16	66,58	66,88
Máximo	64,62	66,38	68,02	67,83	68,00
	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Média	65,05	65,57	65,19	65,30	65,26
Desvio Padrão	1,29	1,27	1,41	1,34	1,30
Mínimo	63,46	63,04	62,93	63,67	63,08
Q1	64,02	64,94	64,30	64,51	64,44
Mediana	64,76	65,62	65,16	65,04	65,29
Q3	65,92	66,26	66,02	65,77	65,88
Máximo	67,24	67,44	67,75	67,94	67,95

Tabela A.20: Medidas resumo – Peso médio dos ovos – Tratamento 4

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Média	61,82	63,09	65,42	65,06	64,87
Desvio Padrão	1,13	1,62	2,11	1,32	1,43
Mínimo	60,60	59,72	62,80	63,50	62,87
Q1	60,90	62,26	63,97	63,98	63,76
Mediana	61,52	63,29	65,12	64,87	64,79
Q3	62,74	63,96	66,55	66,06	65,86
Máximo	63,89	65,82	69,68	67,28	67,02
	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Média	65,12	65,32	65,48	65,23	65,33
Desvio Padrão	1,42	1,76	1,95	1,81	1,71
Mínimo	63,35	63,15	62,96	62,71	62,95
Q1	63,99	63,90	64,18	64,21	64,04
Mediana	64,87	65,07	65,24	64,77	65,01
Q3	66,01	66,41	66,25	65,81	66,65
Máximo	67,96	68,37	68,71	68,54	67,85

Tabela A.21: Medidas resumo – Gravidade específica

	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4
Média	1,0870	1,0871	1,0855	1,0886
Desvio Padrão	0,0060	0,0050	0,0048	0,0048
Mínimo	1,0600	1,0750	1,0800	1,0800
Q1	1,0850	1,0850	1,0800	1,0850
Mediana	1,0900	1,0900	1,0850	1,0900
Q3	1,0900	1,0900	1,0900	1,0900
Máximo	1,0950	1,0950	1,1000	1,1000

Tabela A.22: Medidas resumo – Unidade Haugh

	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4
Média	82,951	85,642	86,067	85,851
Desvio Padrão	7,467	5,187	5,108	5,546
Mínimo	59,330	75,330	75,330	71,330
Q1	78,918	82,585	82,918	82,670
Mediana	85,165	85,500	85,670	86,500
Q3	88,415	90,083	88,835	89,330
Máximo	94,670	94,330	100,330	98,330

Tabela A.23: Medidas resumo – Espessura da Casca

	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4
Média	0,369	0,372	0,365	0,378
Desvio Padrão	0,035	0,028	0,028	0,023
Mínimo	0,220	0,290	0,280	0,320
Q1	0,360	0,360	0,358	0,368
Mediana	0,370	0,380	0,360	0,380
Q3	0,390	0,390	0,380	0,390
Máximo	0,420	0,420	0,440	0,430

Tabela A.24: Medidas resumo – Peso da casca

	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4
Média	5,727	5,955	5,849	5,948
Desvio Padrão	0,670	0,636	0,566	0,505
Mínimo	3,390	4,310	4,360	5,060
Q1	5,435	5,615	5,463	5,573
Mediana	5,770	6,000	5,785	5,985
Q3	6,123	6,403	6,303	6,243
Máximo	6,970	7,060	7,140	7,260

Tabela A.25: Coeficiente de correlação de Pearson – Geral

	GE	UH	PC	EC
GE	1			
UH	0,137	1		
PC	0,703	0,089	1	
EC	0,858	0,102	0,854	1

Tabela A.26: Coeficiente de correlação de Pearson – Tratamento 1

	GE	UH	PC	EC
GE	1			
UH	0,378	1		
PC	0,802	0,258	1	
EC	0,904	0,351	0,896	1

Tabela A.27: Coeficiente de correlação de Pearson – Tratamento 2

	GE	UH	PC	EC
GE	1			
UH	0,155	1		
PC	0,654	0,026	1	
EC	0,824	0,155	0,862	1

Tabela A.28: Coeficiente de correlação de Pearson – Tratamento 3

	GE	UH	PC	EC
GE	1			
UH	0,077	1		
PC	0,717	-0,038	1	
EC	0,804	-0,030	0,870	1

Tabela A.29: Coeficiente de correlação de Pearson – Tratamento 4

	GE	UH	PC	EC
GE	1			
UH	-0,191	1		
PC	0,651	-0,132	1	
EC	0,877	-0,345	0,783	1

Tabela A.30: Coeficiente de correlação de Pearson – Comparação entre 4 tratamentos

	Geral	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4
GE x UH	0,137	0,378	0,155	0,077	-0,191
GE x PC	0,703	0,802	0,654	0,717	0,651
GE x EC	0,858	0,904	0,824	0,804	0,877
UH x PC	0,089	0,258	0,026	-0,038	-0,132
UH x EC	0,102	0,351	0,155	-0,030	-0,345
PC x EC	0,854	0,896	0,862	0,870	0,783

Apêndice B

Gráficos da Análise Descritiva

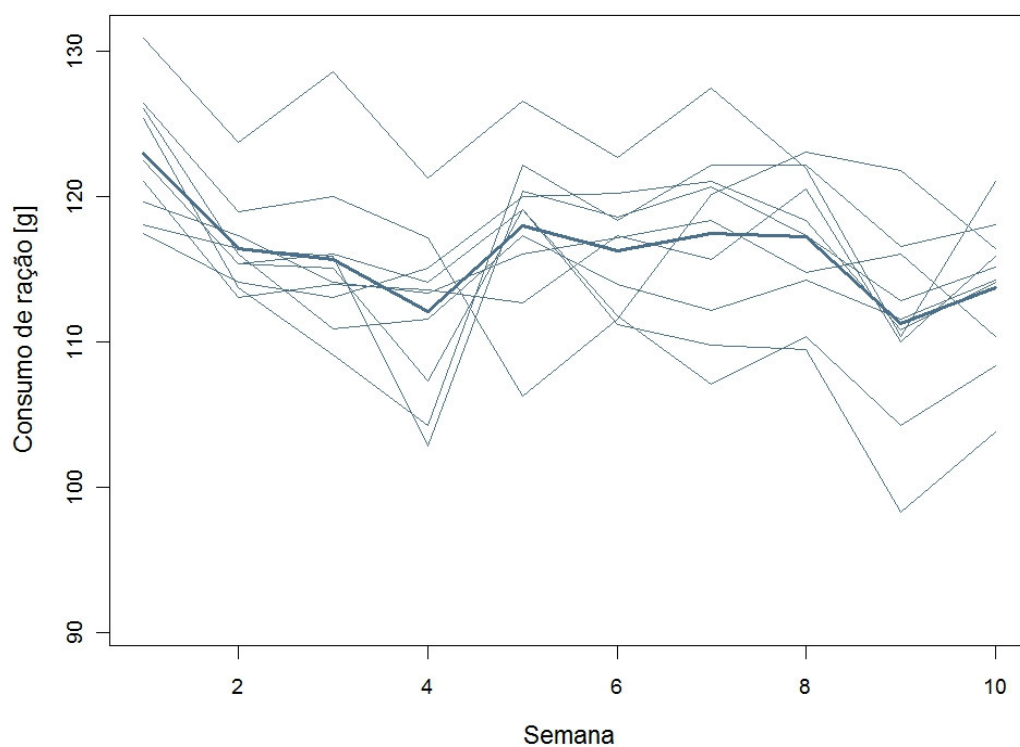
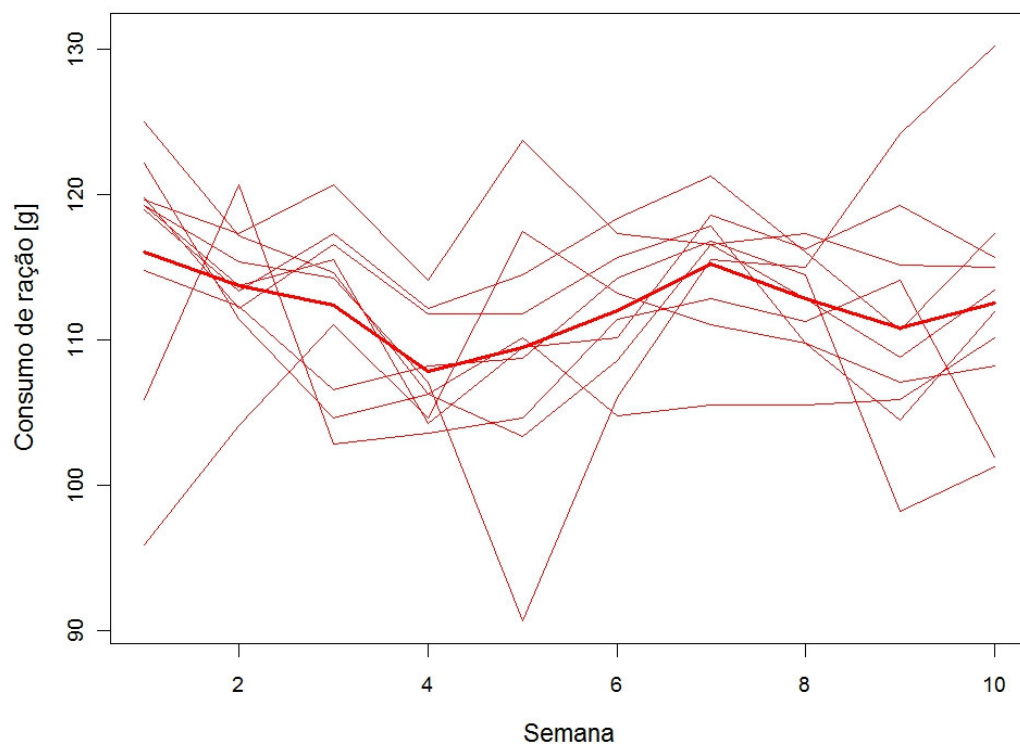
Gráfico B.1: Gráfico de perfil – Consumo de ração – Tratamento 1**Gráfico B.2:** Gráfico de perfil – Consumo de ração – Tratamento 2

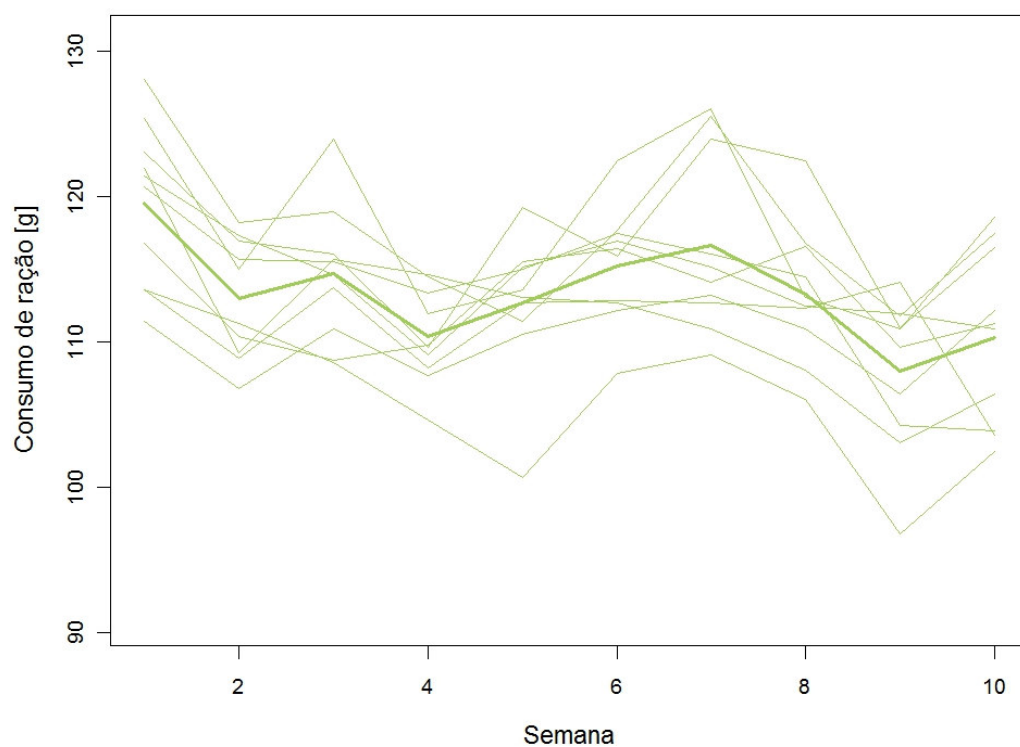
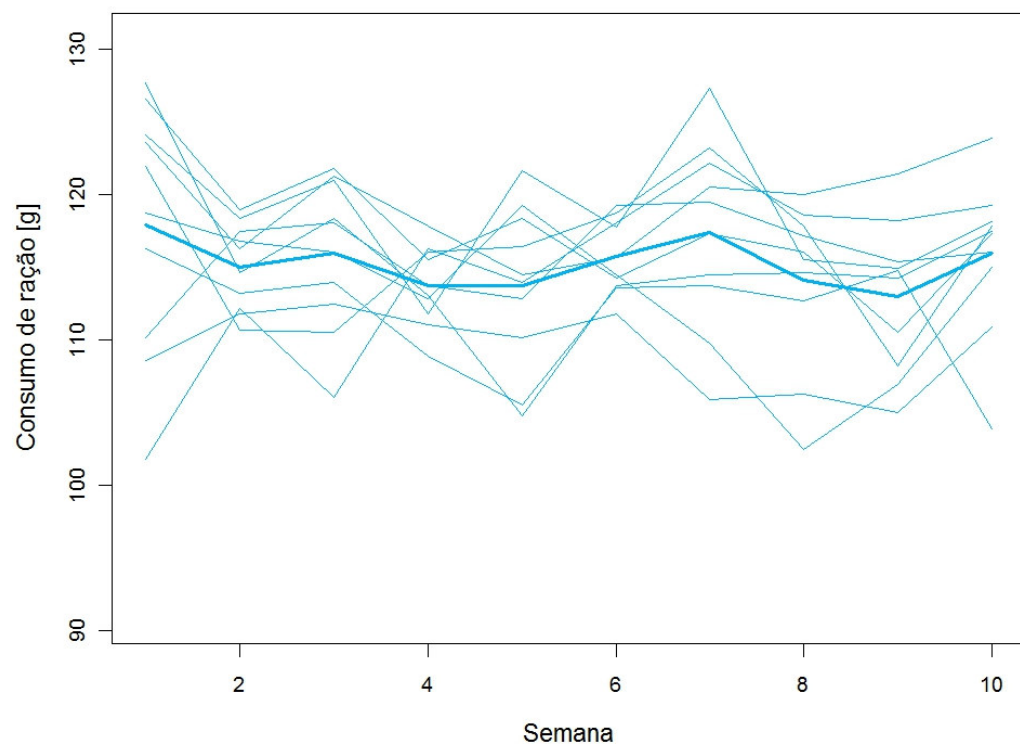
Gráfico B.3: Gráfico de perfil – Consumo de ração – Tratamento 3**Gráfico B.4:** Gráfico de perfil – Consumo de ração – Tratamento 4

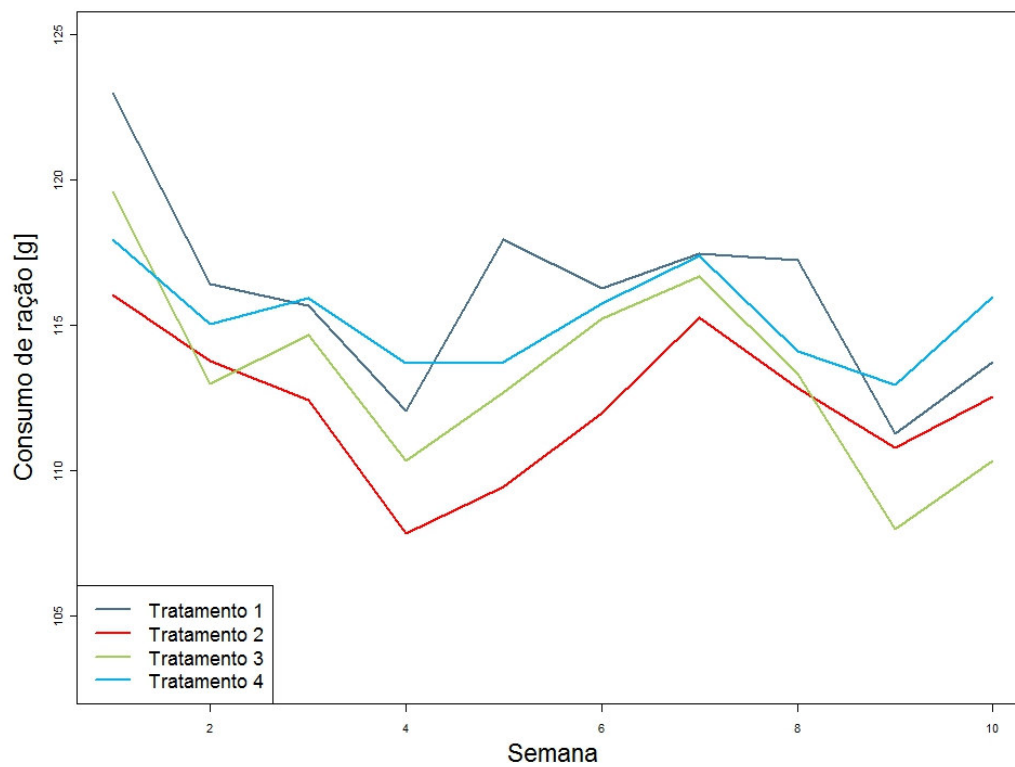
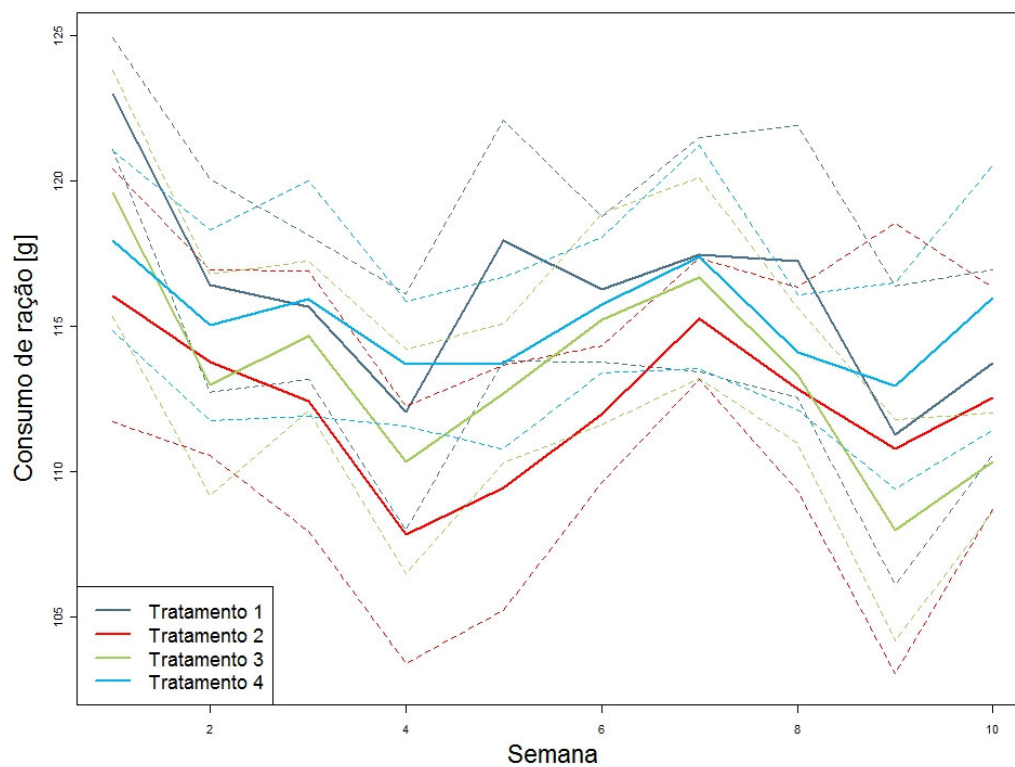
Gráfico B.5: Gráfico de perfil médio – Consumo de ração**Gráfico B.6:** Gráfico de perfil médio com intervalo de confiança – Consumo de ração

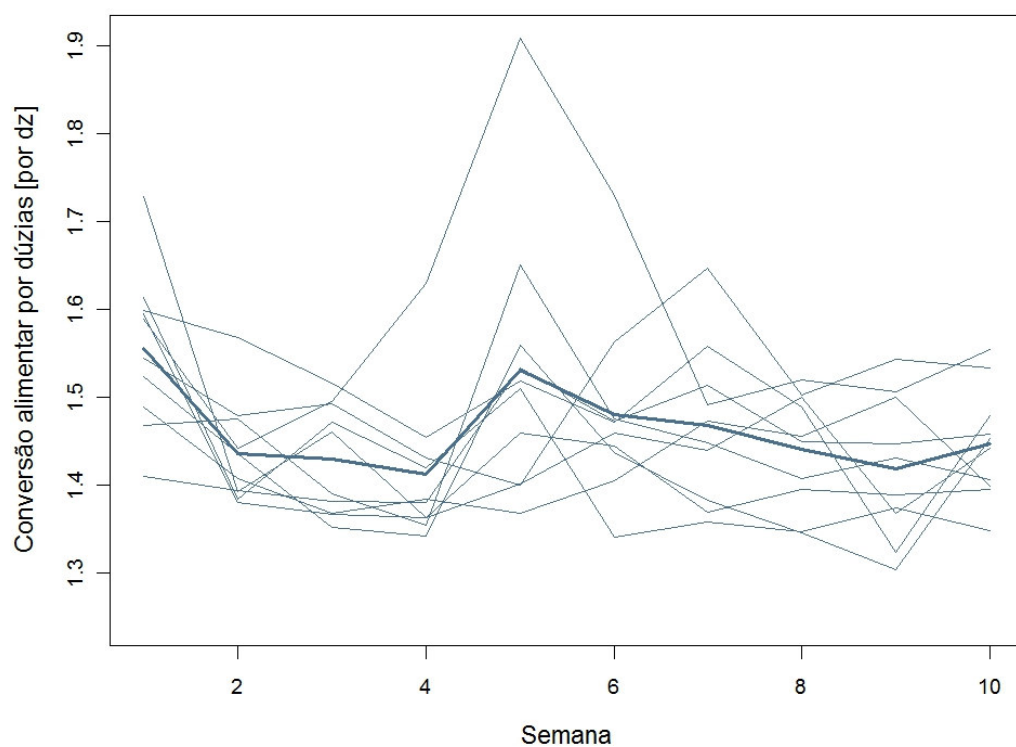
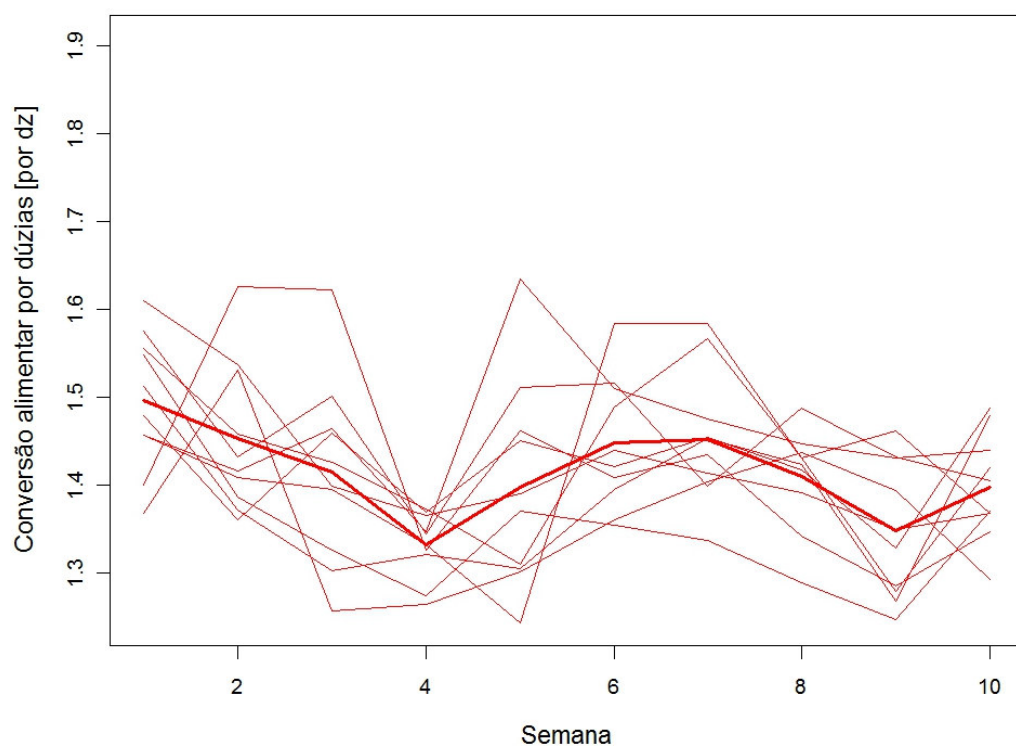
Gráfico B.7: Gráfico de perfil – Conversão alimentar por dúzias – Tratamento 1**Gráfico B.8:** Gráfico de perfil – Conversão alimentar por dúzias – Tratamento 2

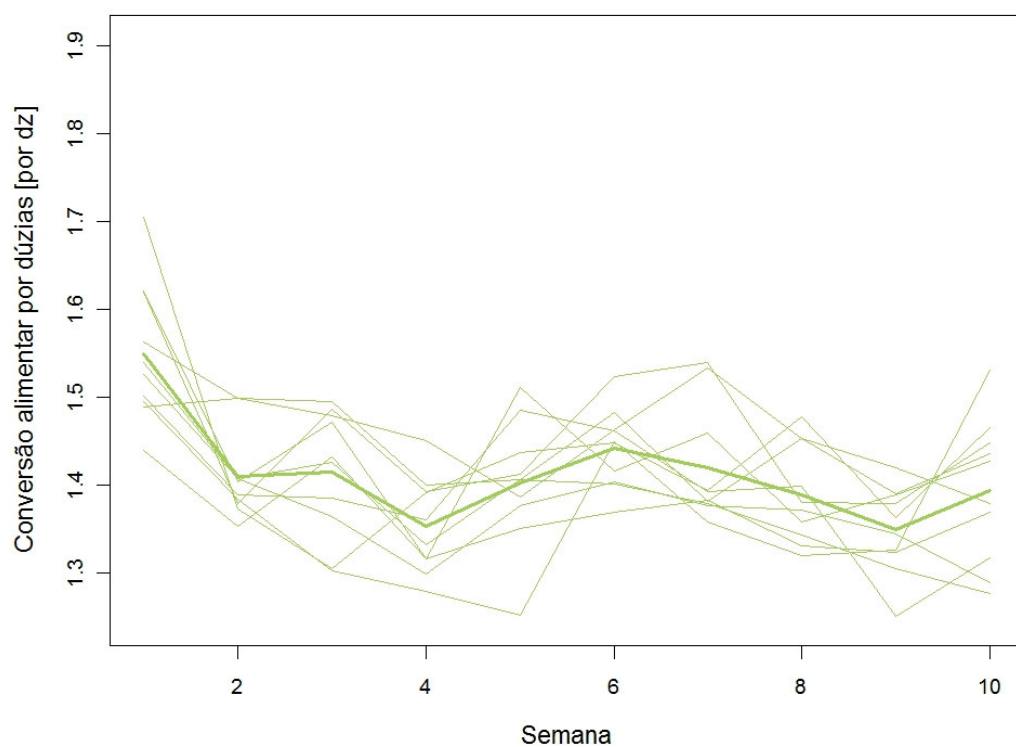
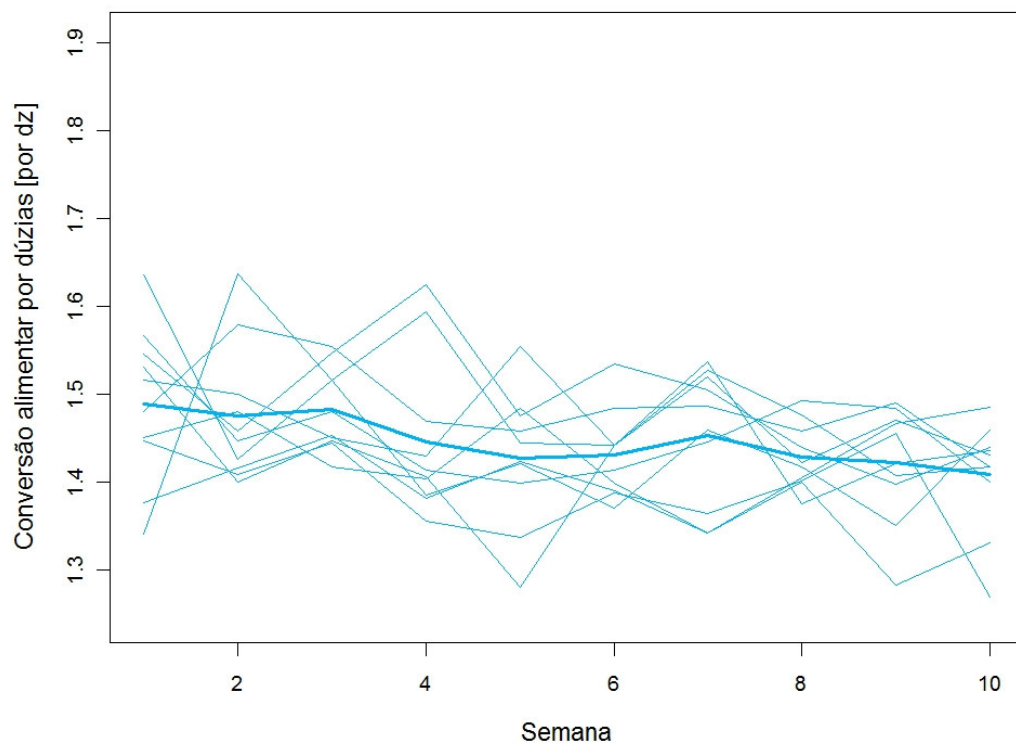
Gráfico B.9: Gráfico de perfil – Conversão alimentar por dúzias – Tratamento 3**Gráfico B.10:** Gráfico de perfil – Conversão alimentar por dúzias – Tratamento 4

Gráfico B.11: Gráfico de perfil médio – Conversão alimentar por dúzias

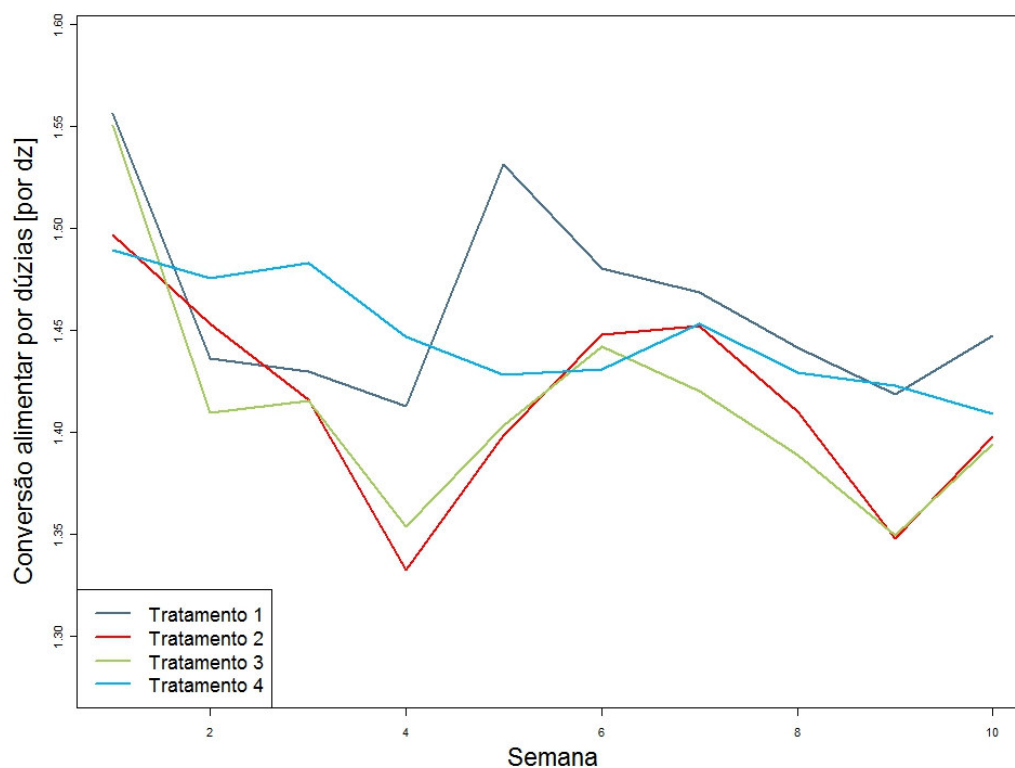


Gráfico B.12: Gráfico de perfil médio com intervalo de confiança – Conversão alimentar por dúzias

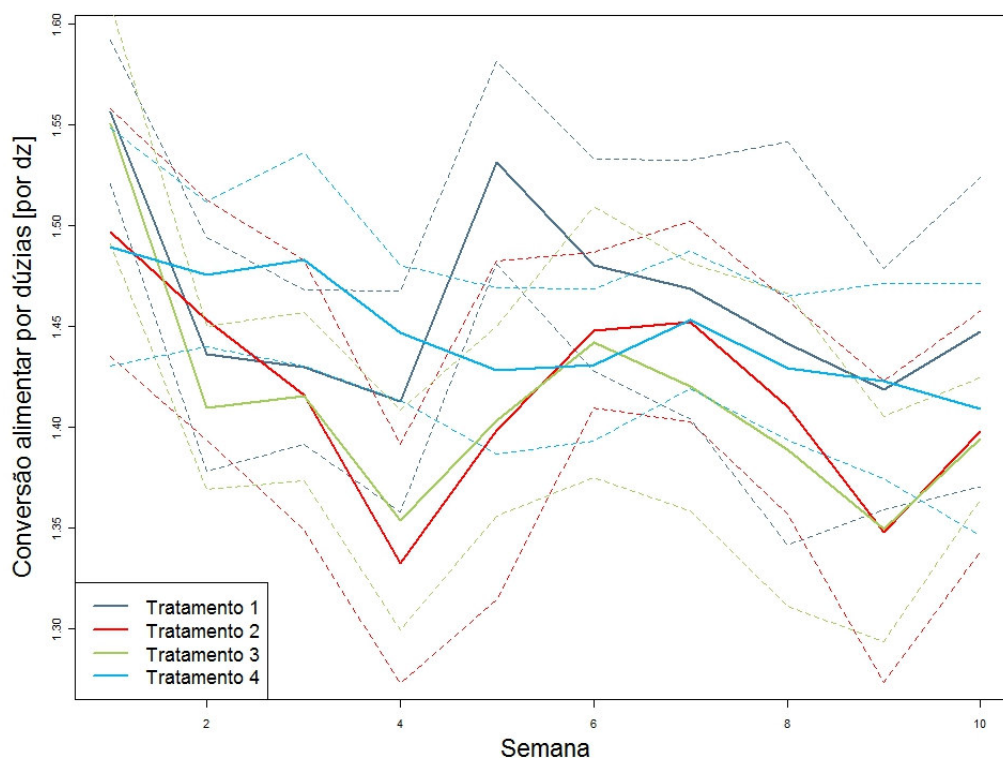


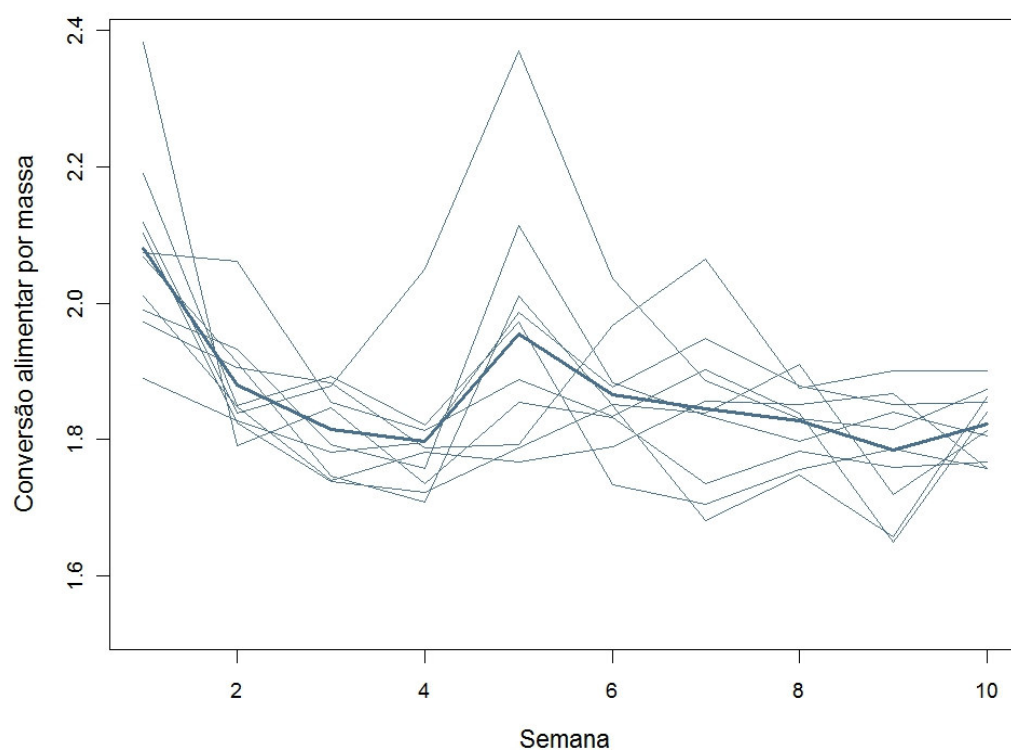
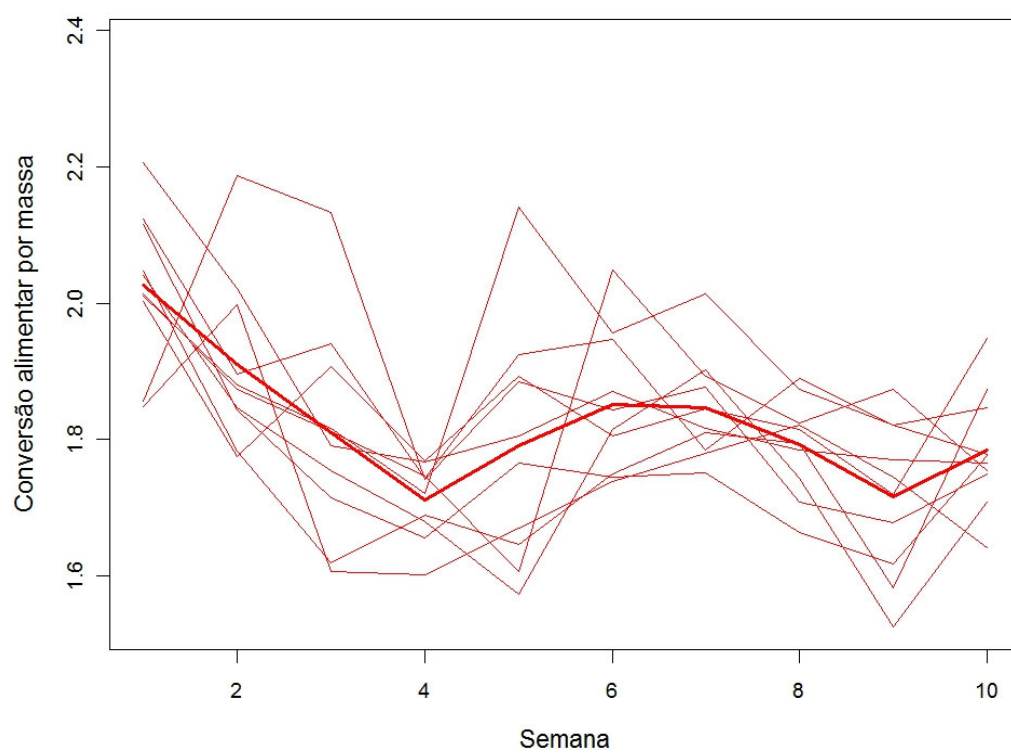
Gráfico B.13: Gráfico de perfil – Conversão alimentar por massa – Tratamento 1**Gráfico B.14:** Gráfico de perfil – Conversão alimentar por massa – Tratamento 2

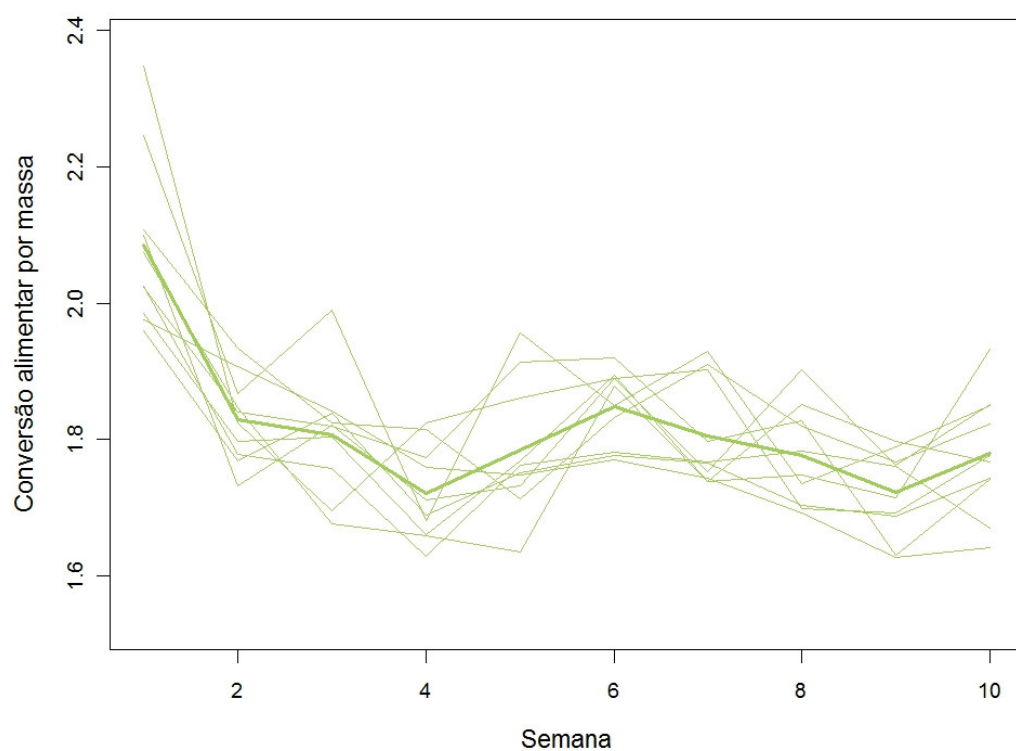
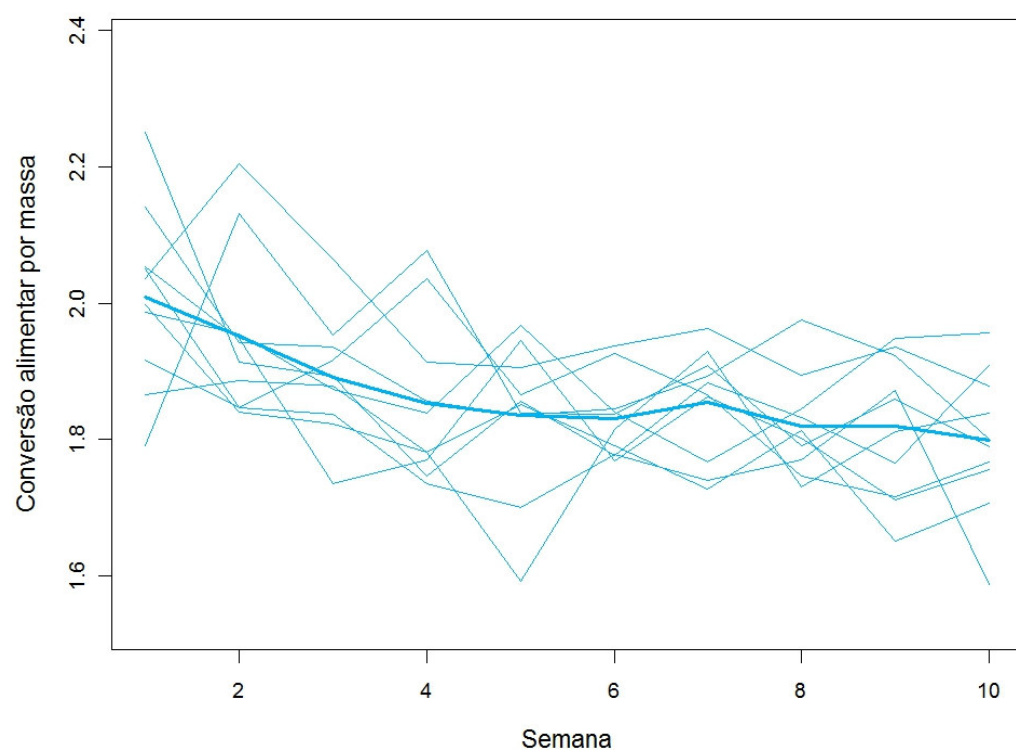
Gráfico B.15: Gráfico de perfil – Conversão alimentar por massa – Tratamento 3**Gráfico B.16:** Gráfico de perfil – Conversão alimentar por massa – Tratamento 4

Gráfico B.17: Gráfico de perfil médio – Conversão alimentar por massa

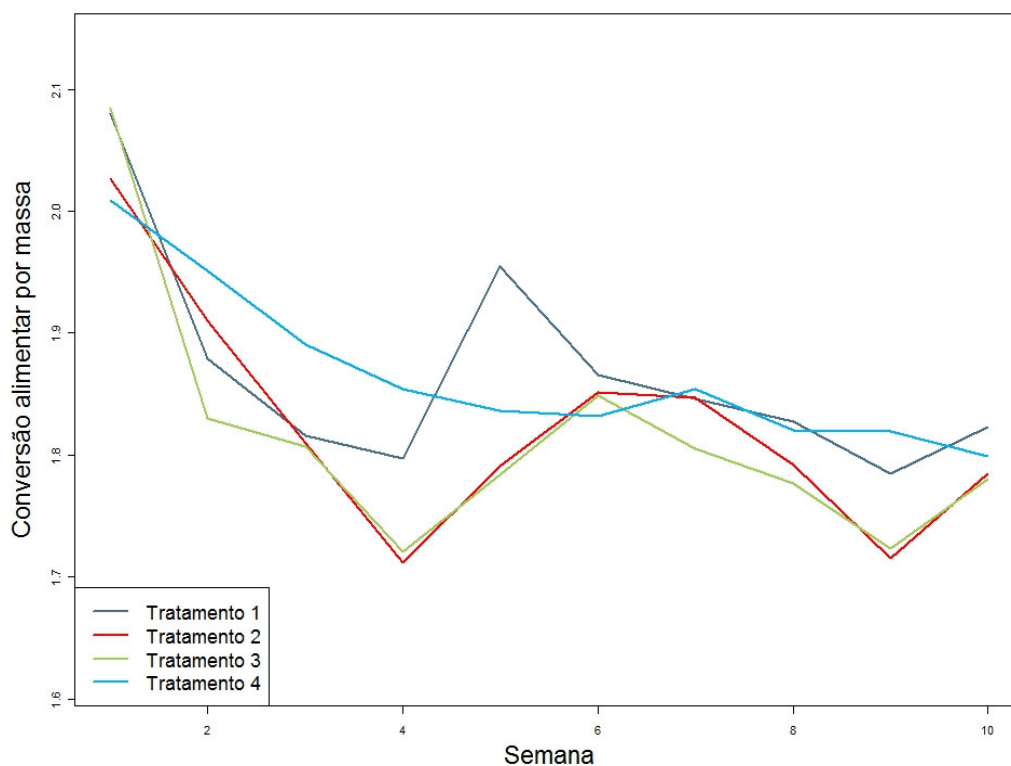


Gráfico B.18: Gráfico de perfil médio com intervalo de confiança – Conversão alimentar por massa

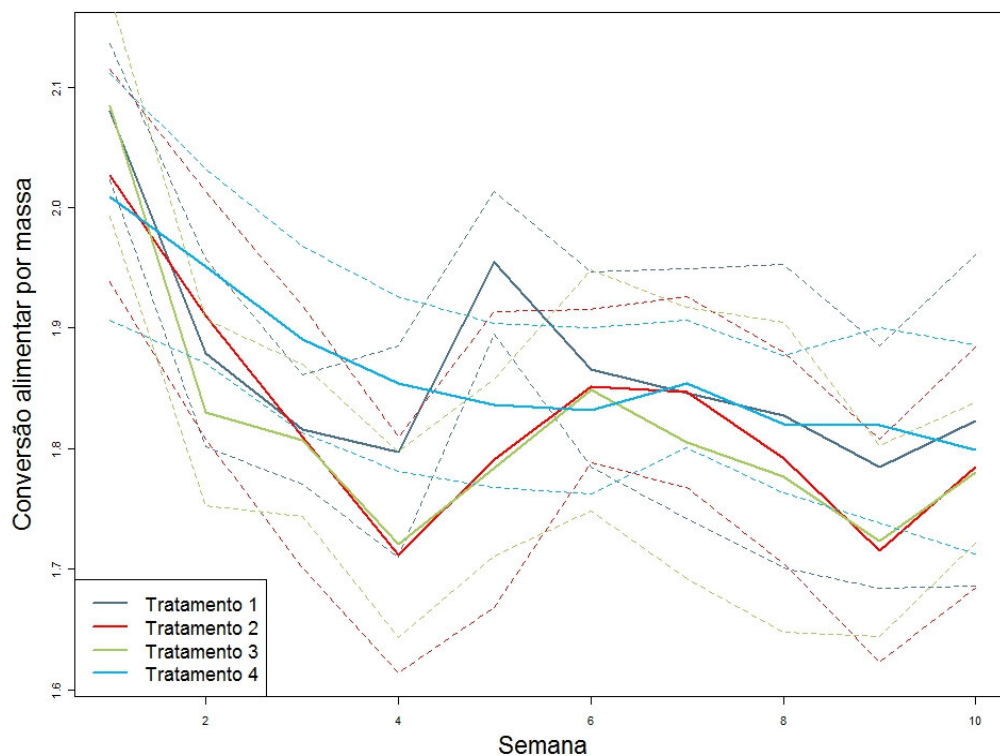


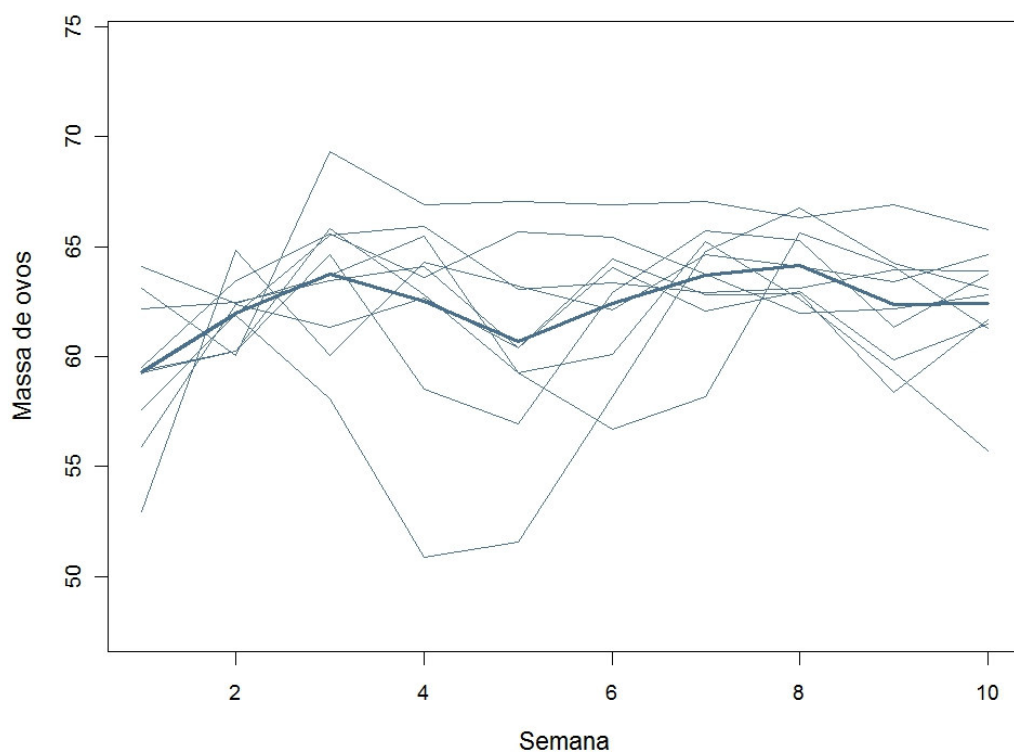
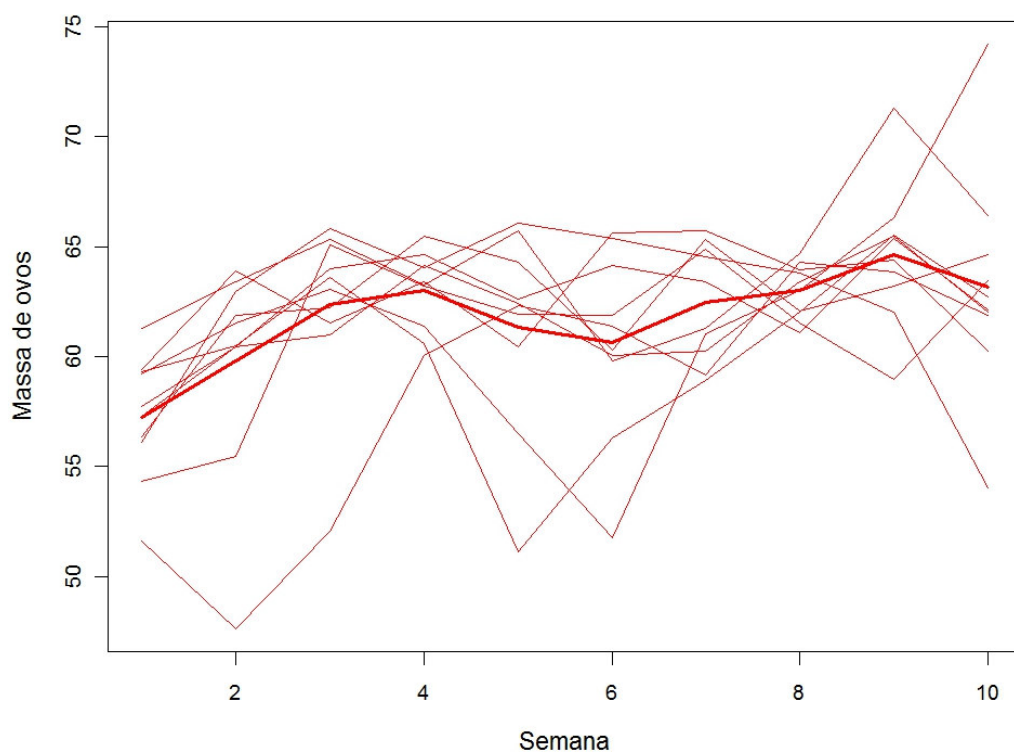
Gráfico B.19: Gráfico de perfil – Massa de ovos – Tratamento 1**Gráfico B.20:** Gráfico de perfil – Massa de ovos – Tratamento 2

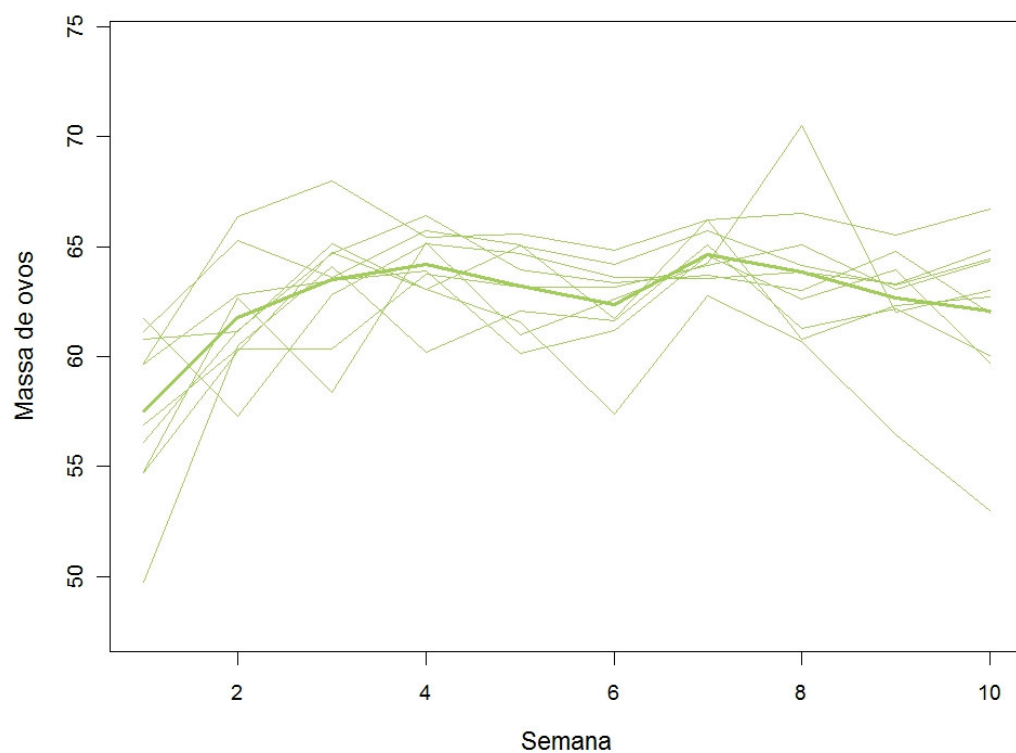
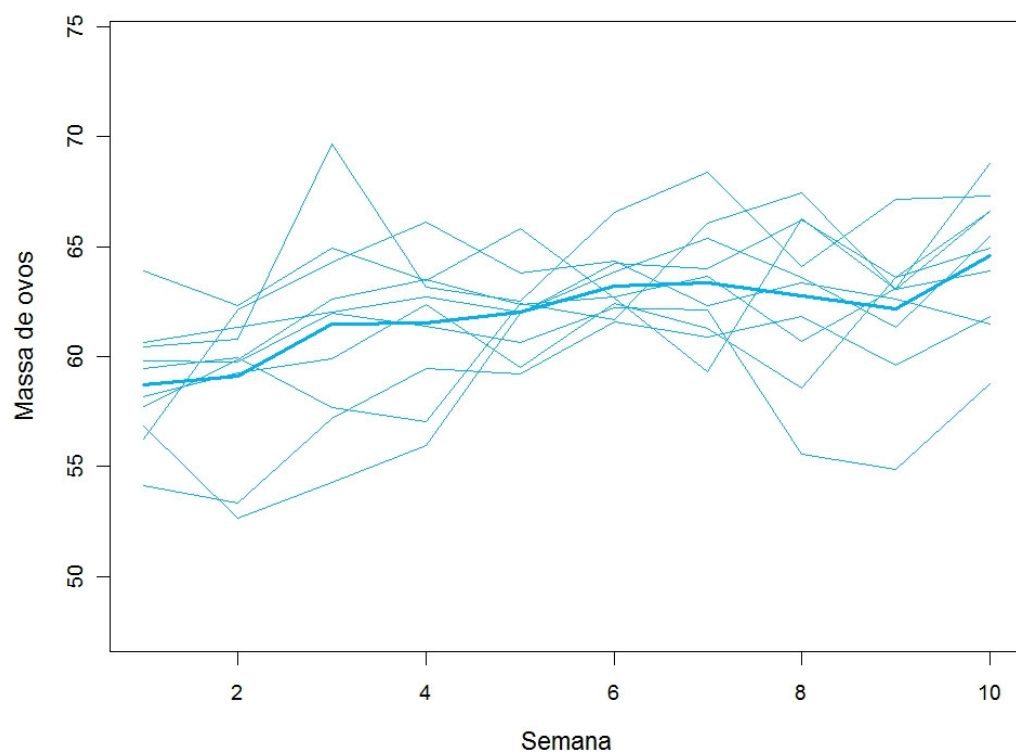
Gráfico B.21: Gráfico de perfil – Massa de ovos – Tratamento 3**Gráfico B.22:** Gráfico de perfil – Massa de ovos – Tratamento 4

Gráfico B.23: Gráfico de perfil médio – Massa de ovos

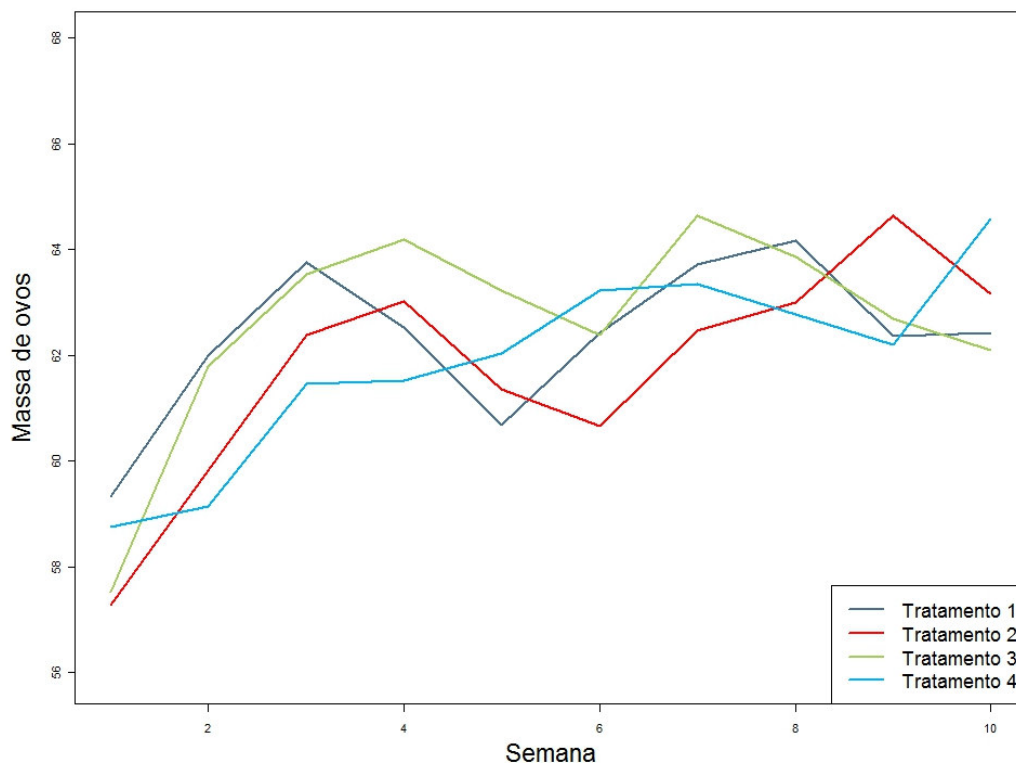


Gráfico B.24: Gráfico de perfil médio com intervalo de confiança – Massa de ovos

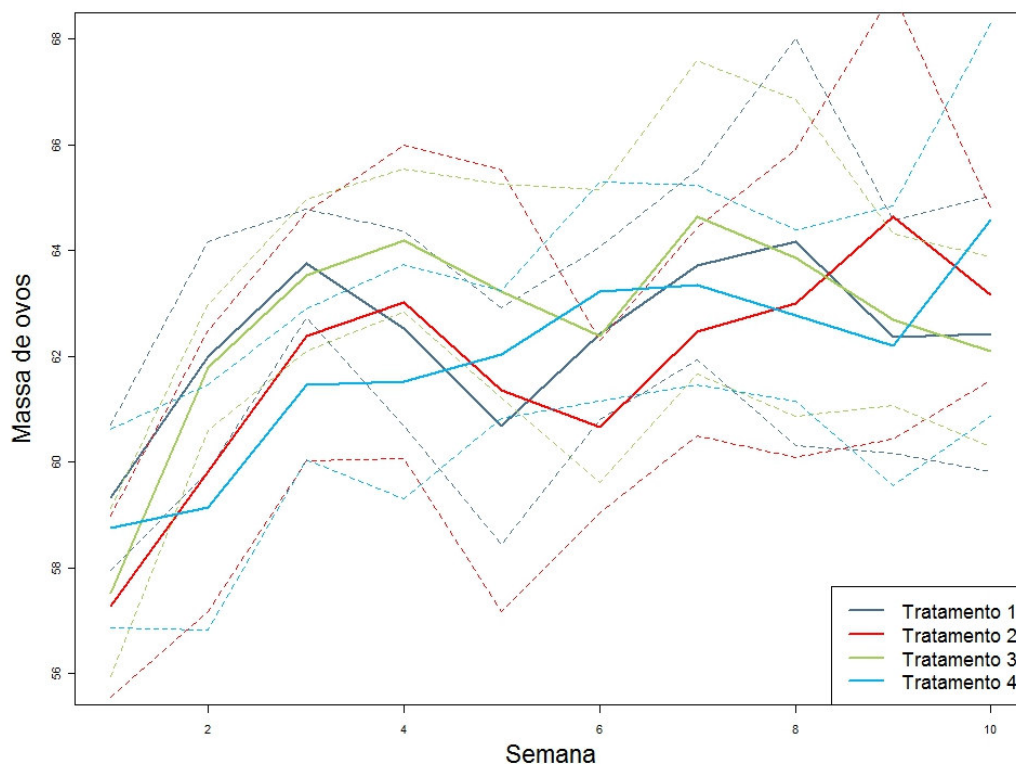


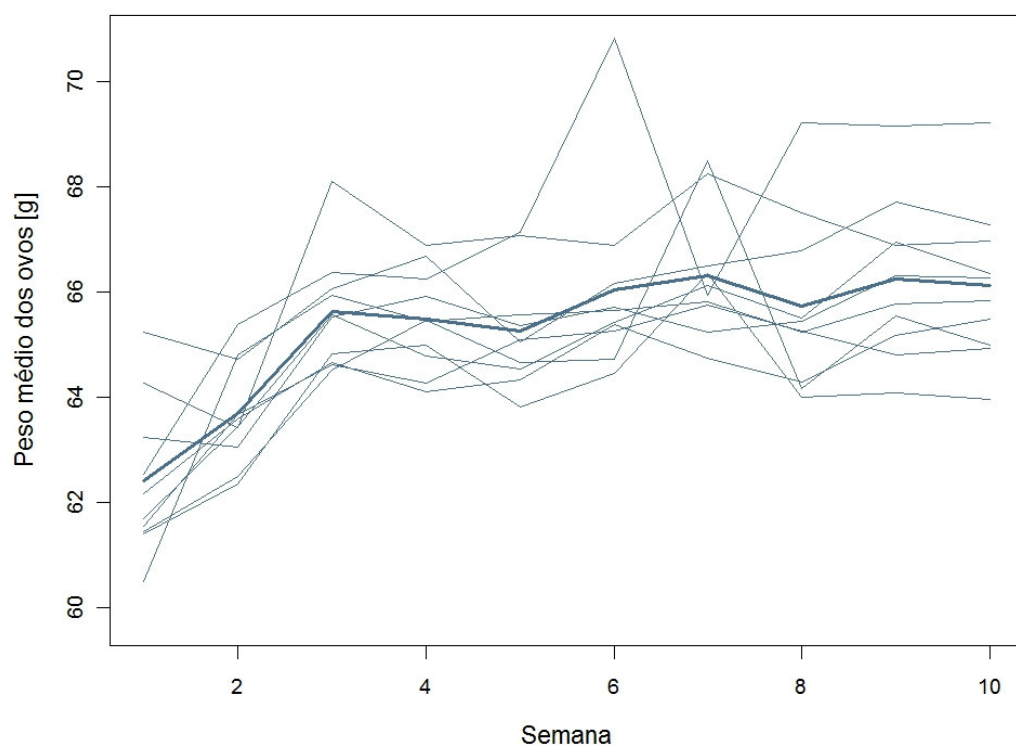
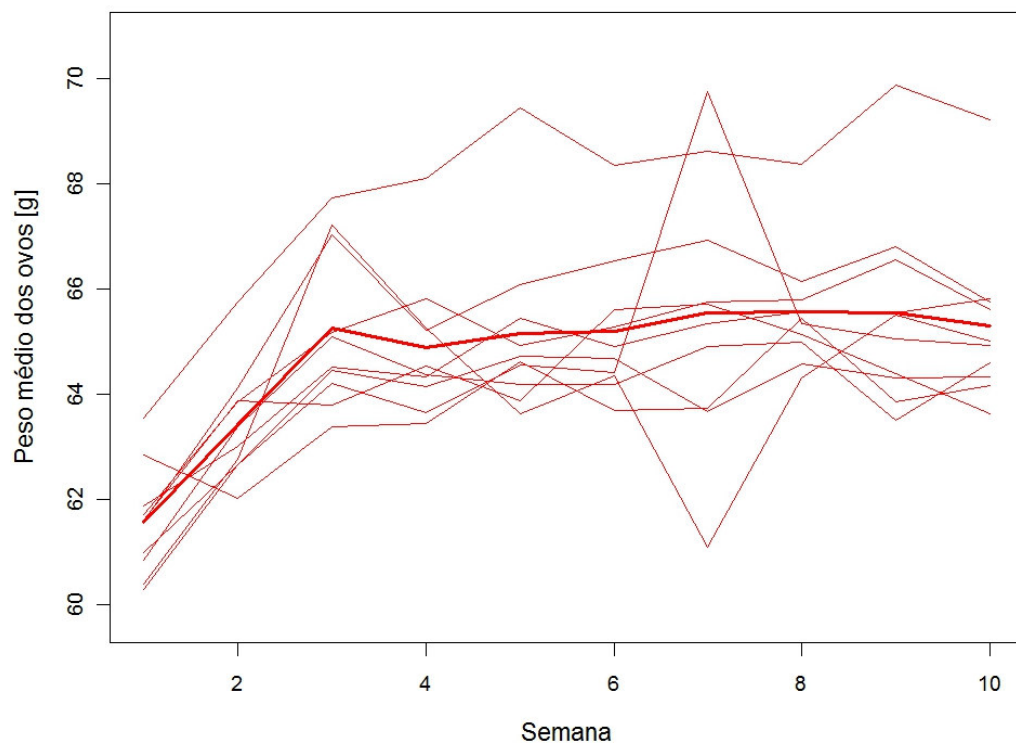
Gráfico B.25: Gráfico de perfil – Peso médio dos ovos – Tratamento 1**Gráfico B.26:** Gráfico de perfil – Peso médio dos ovos – Tratamento 2

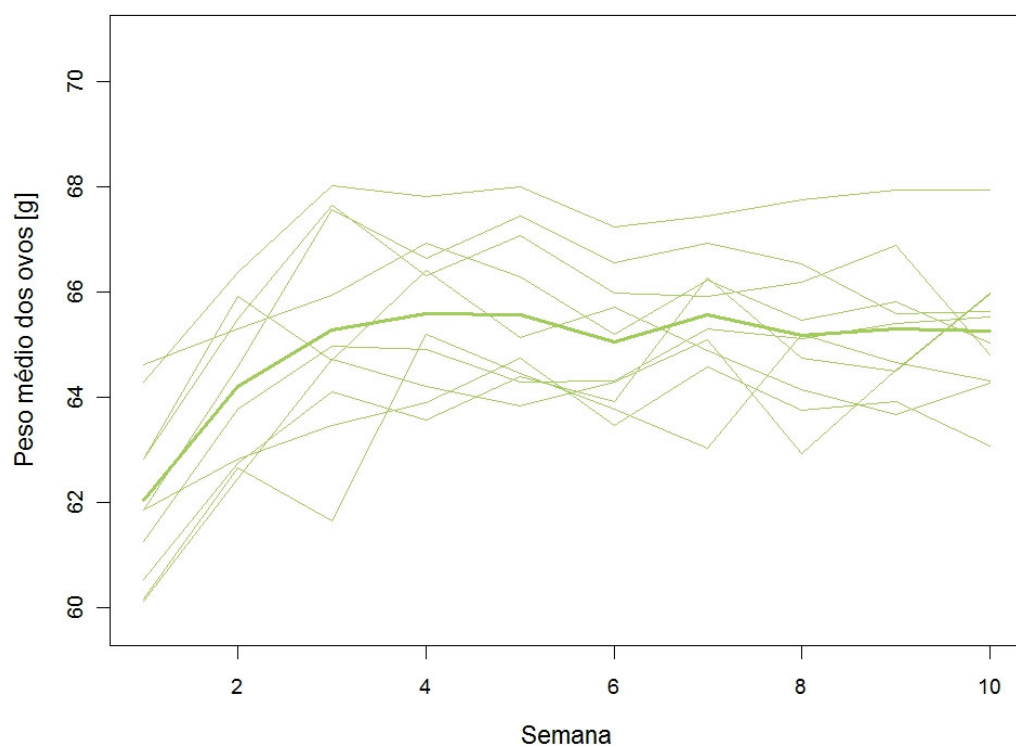
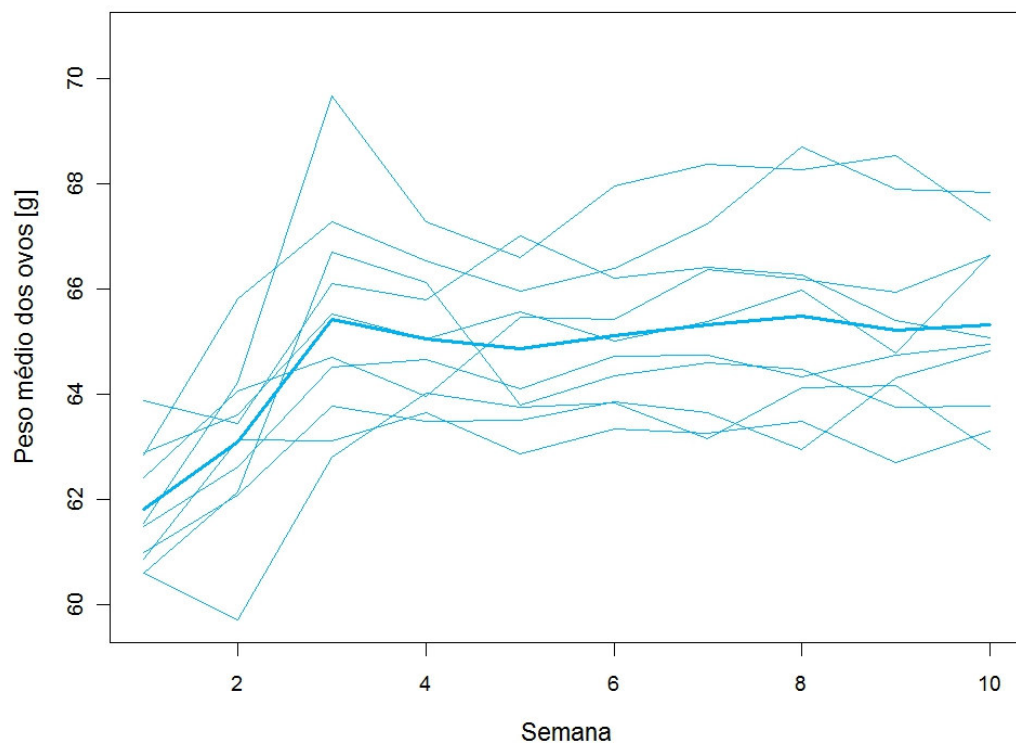
Gráfico B.27: Gráfico de perfil – Peso médio dos ovos – Tratamento 3**Gráfico B.28:** Gráfico de perfil – Peso médio dos ovos – Tratamento 4

Gráfico B.29: Gráfico de perfil médio – Peso médio dos ovos

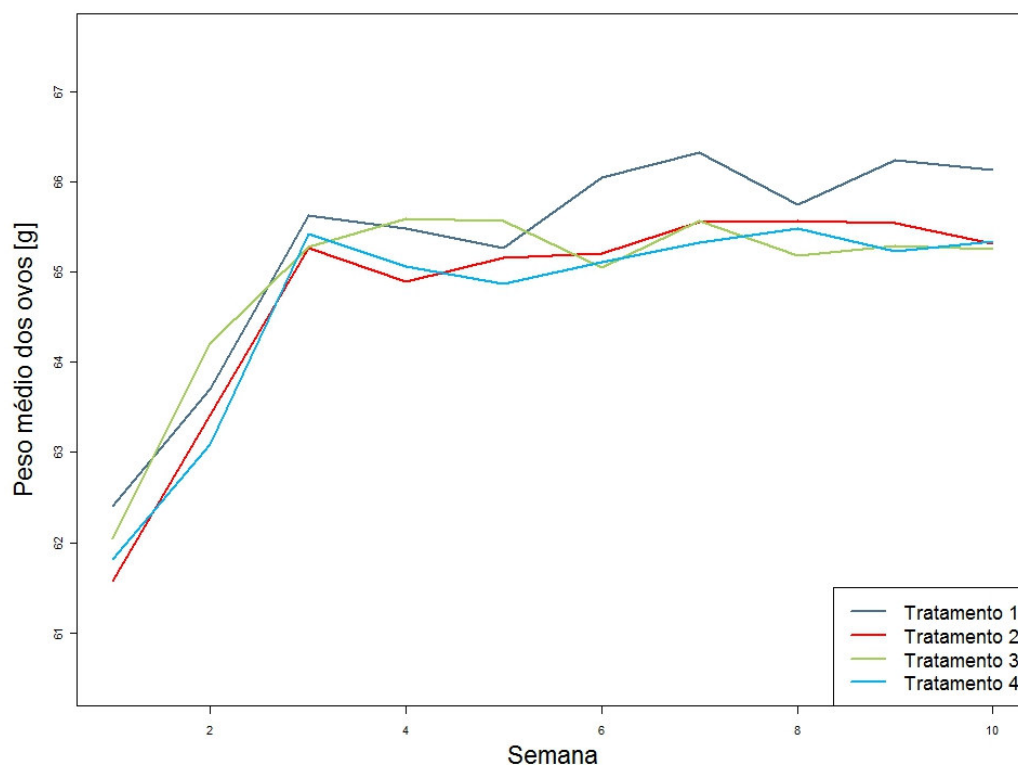


Gráfico B.30: Gráfico de perfil médio com intervalo de confiança – Peso médio dos ovos

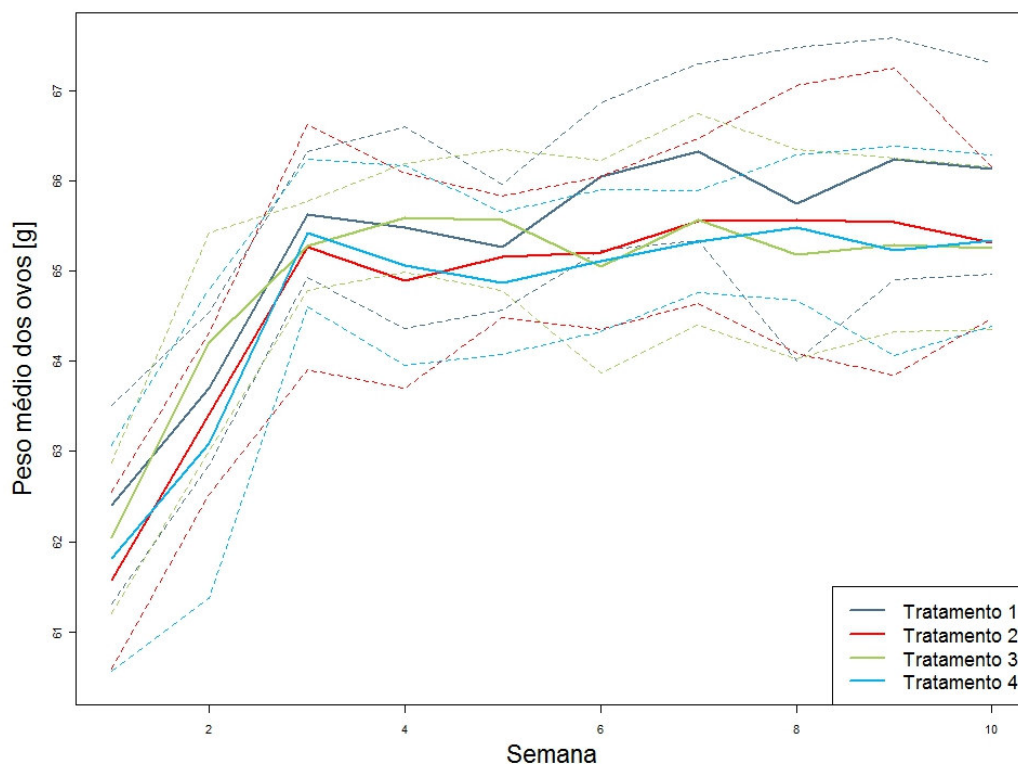


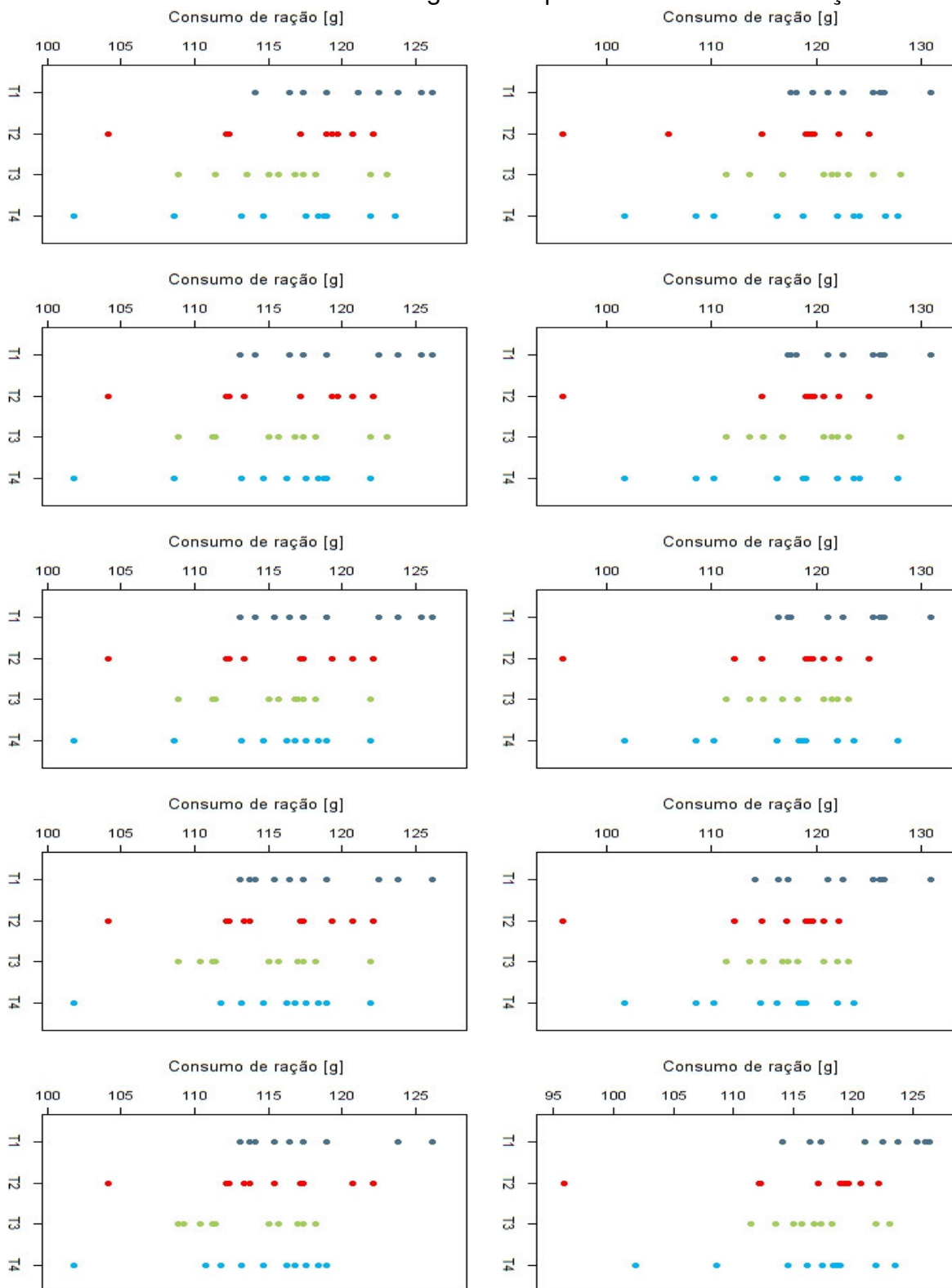
Gráfico B.31: Gráfico semanal de diagrama de pontos – Consumo de ração

Gráfico B.32: Gráfico semanal de diagrama de pontos – Conversão alimentar por dúzias

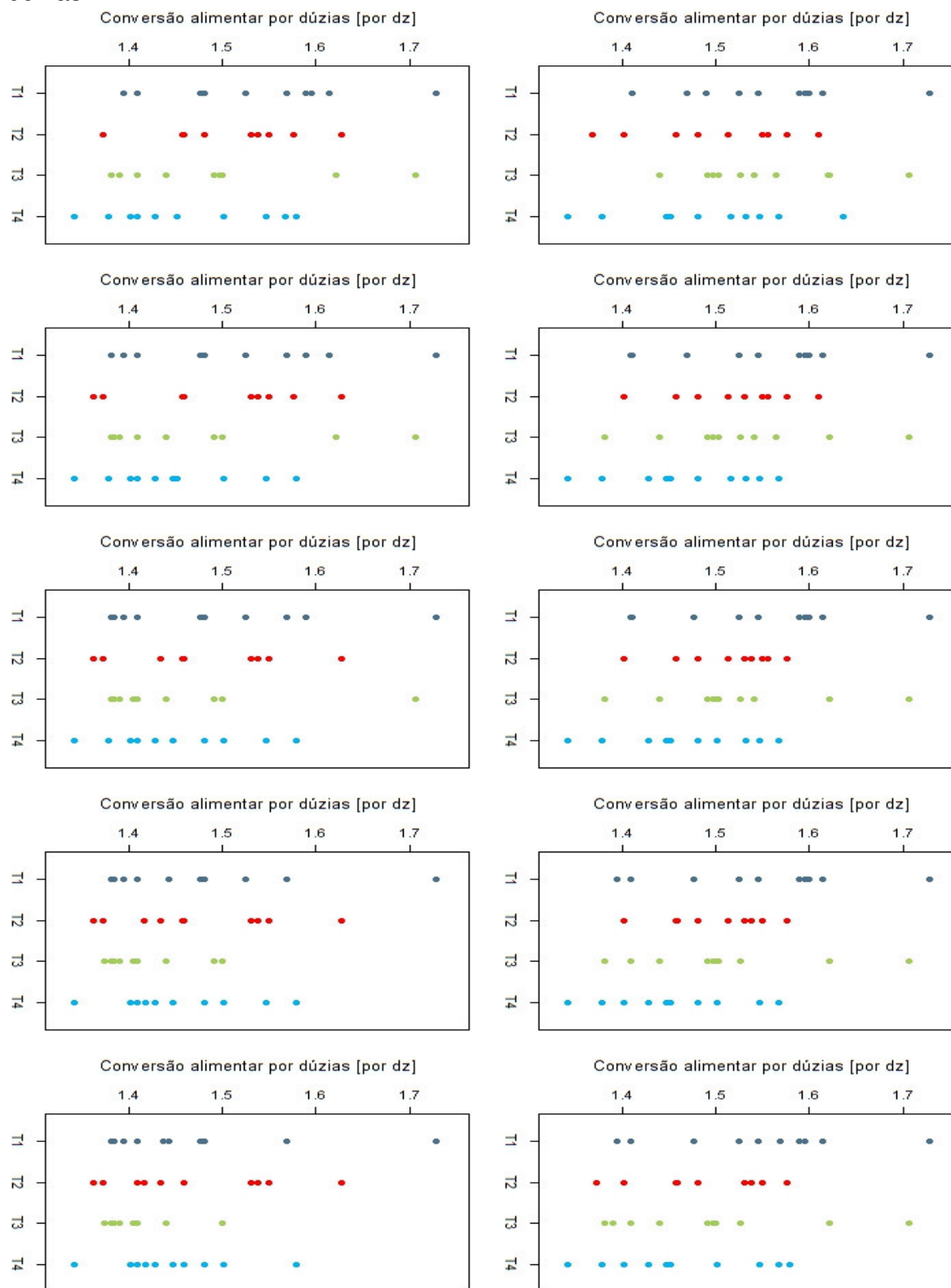


Gráfico B.33: Gráfico semanal de diagrama de pontos– Conversão alimentar por massa

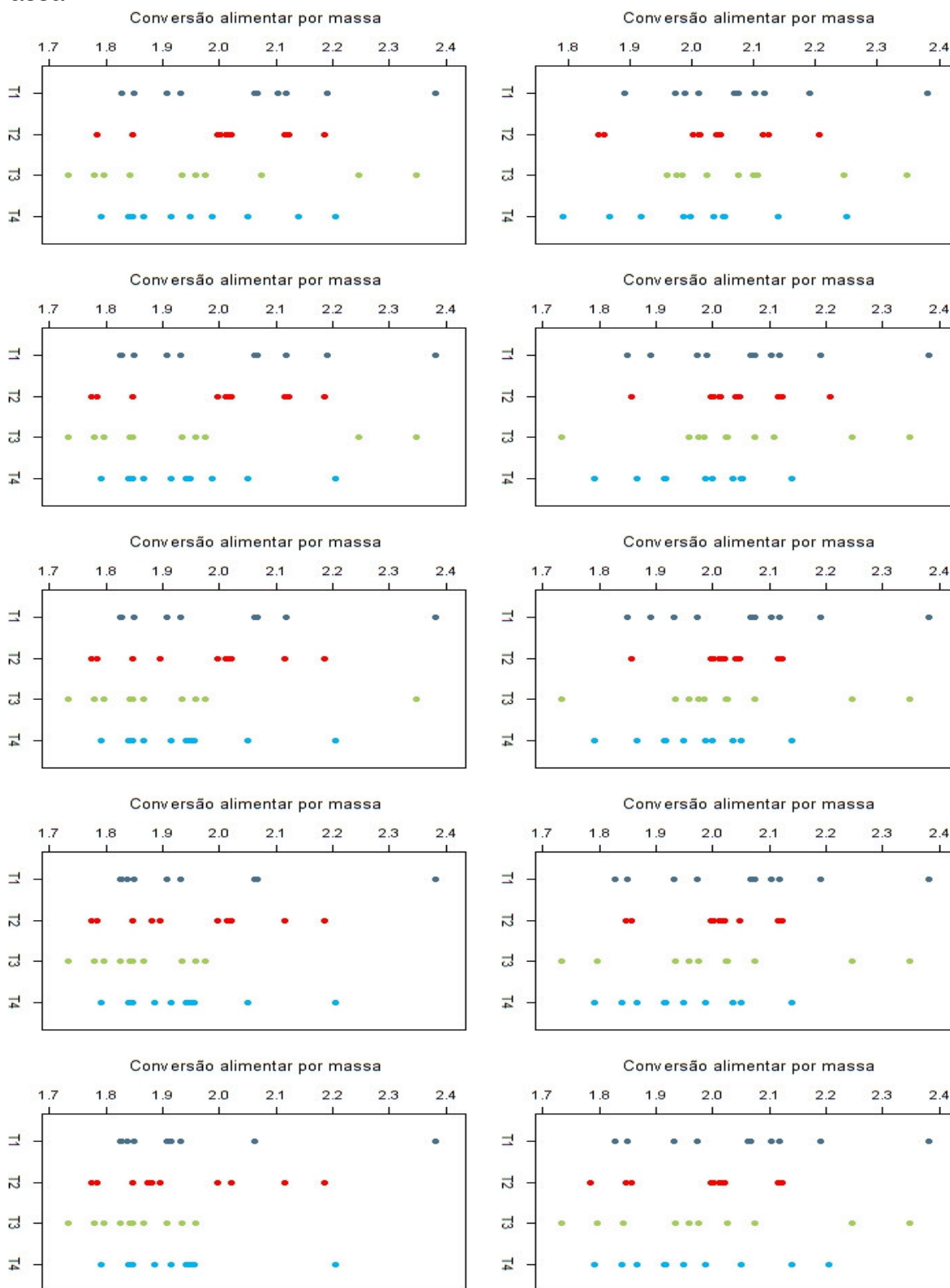


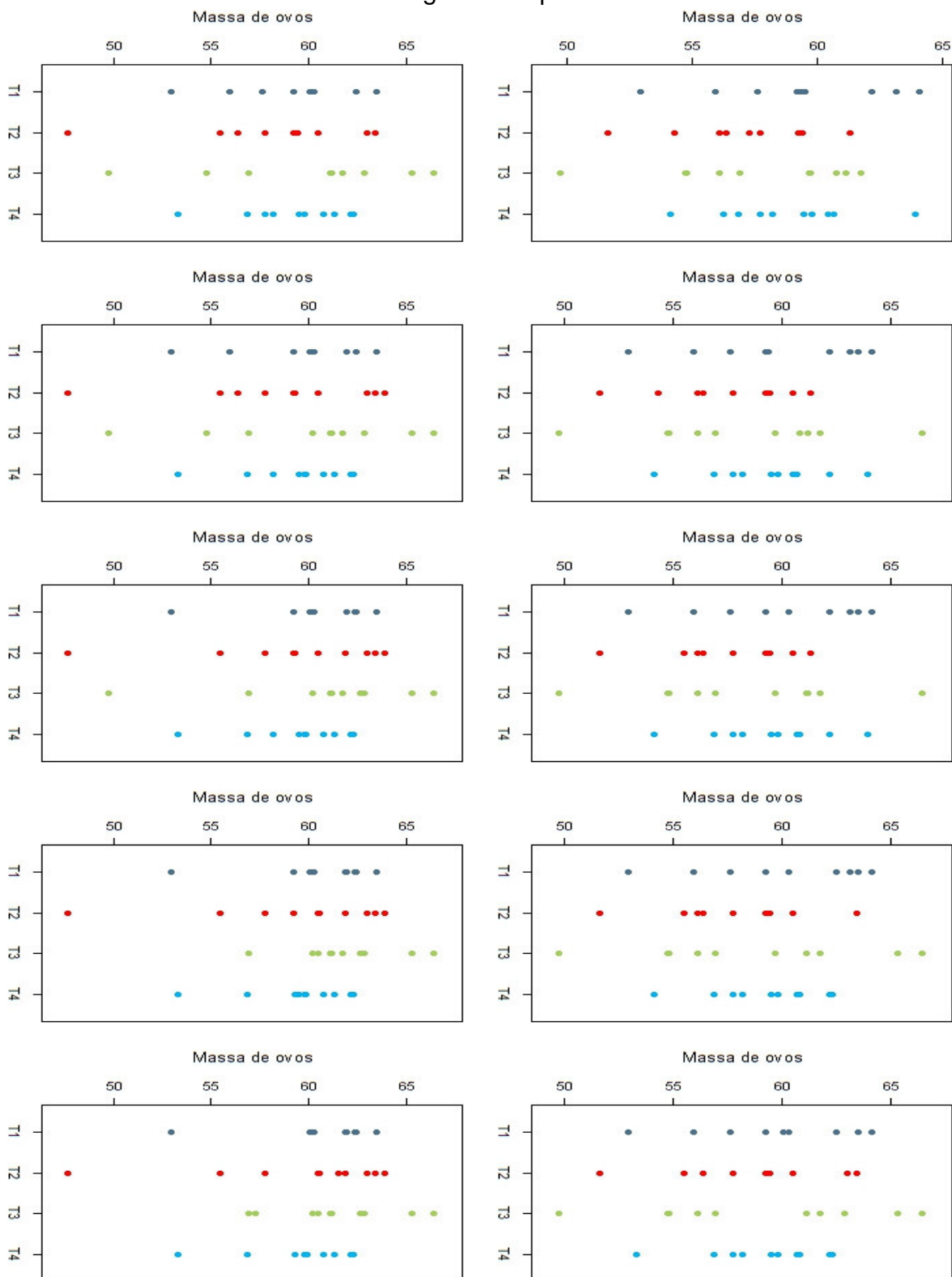
Gráfico B.34: Gráfico semanal de diagrama de pontos – Massa de ovos

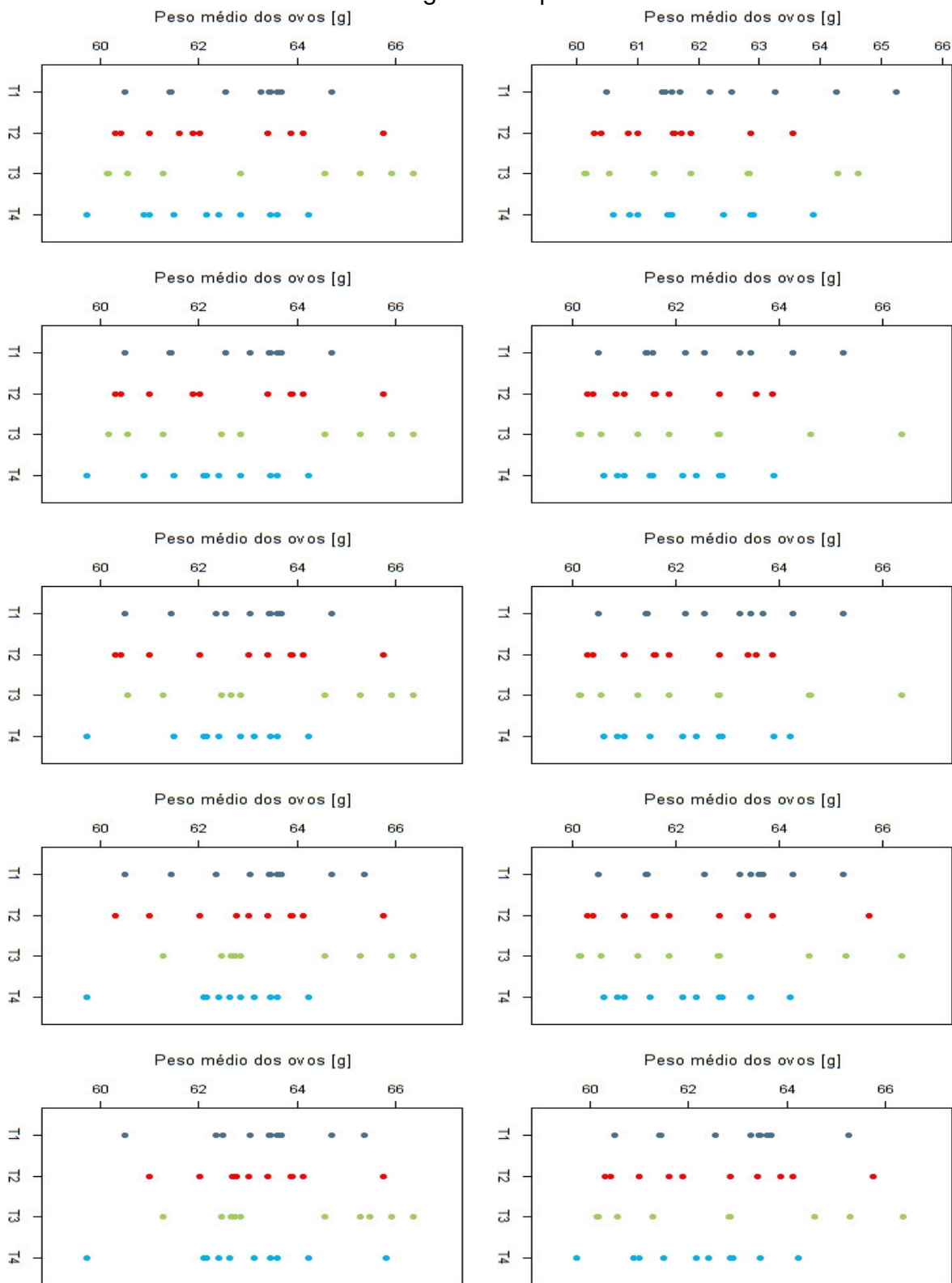
Gráfico B.35: Gráfico semanal de diagrama de pontos – Peso médio dos ovos

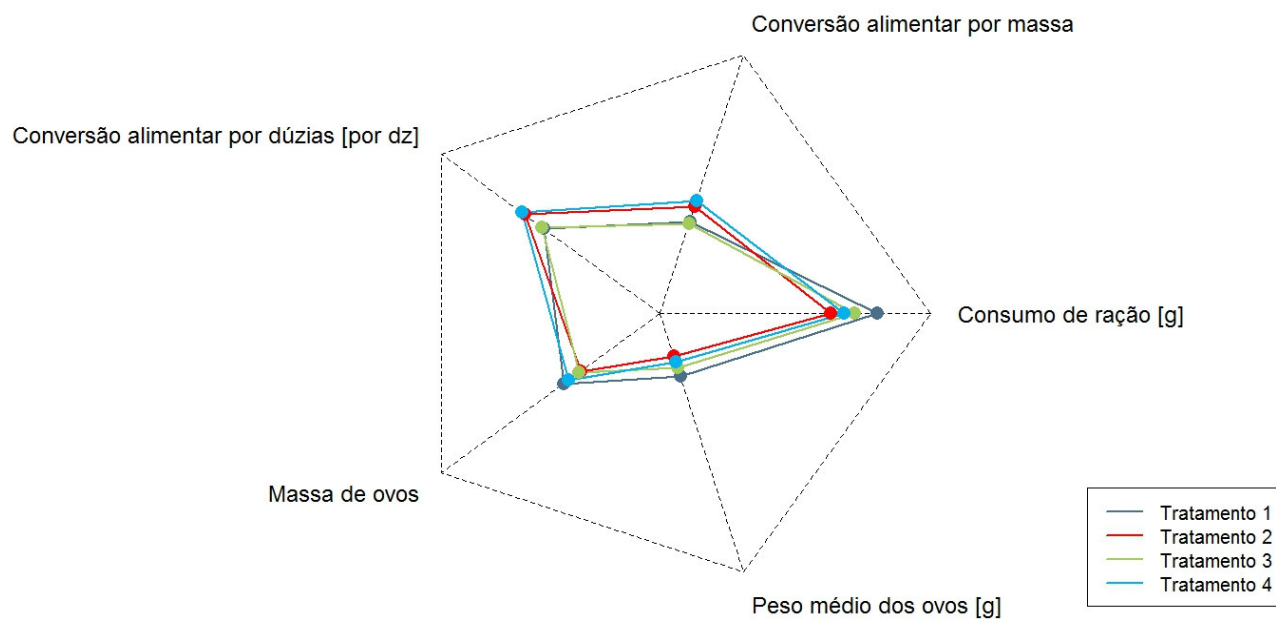
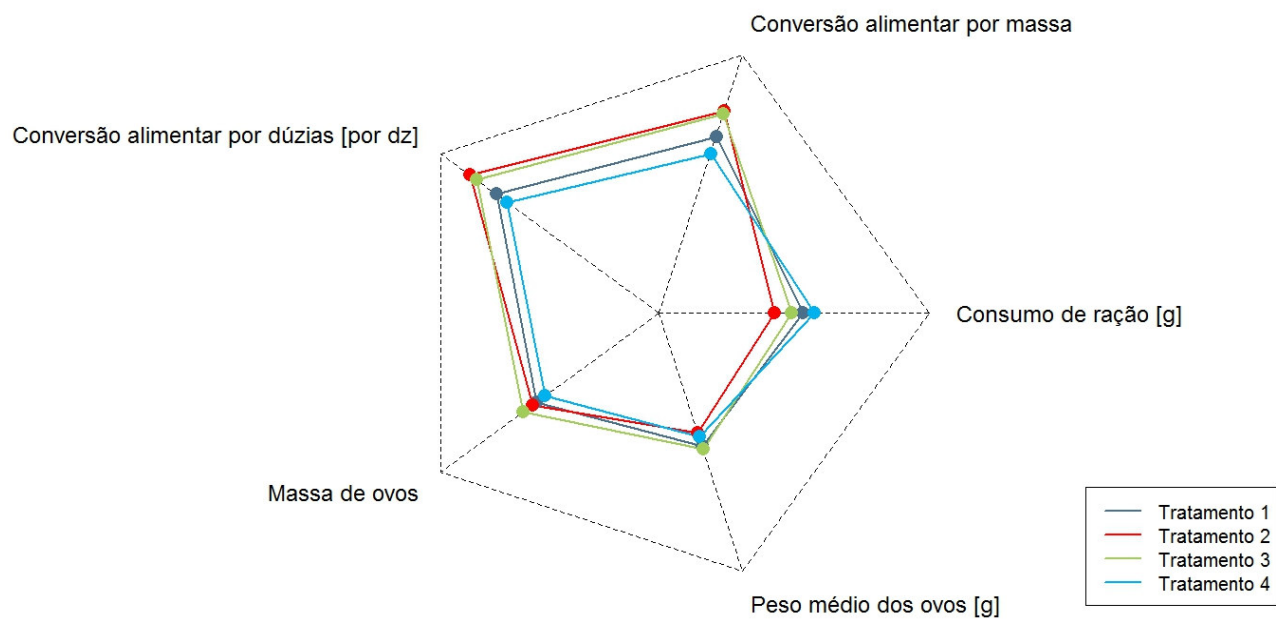
Gráfico B.36: Gráfico de Radar – Média – Semana 1**Gráfico B.37:** Gráfico de Radar – Média – Semana 2

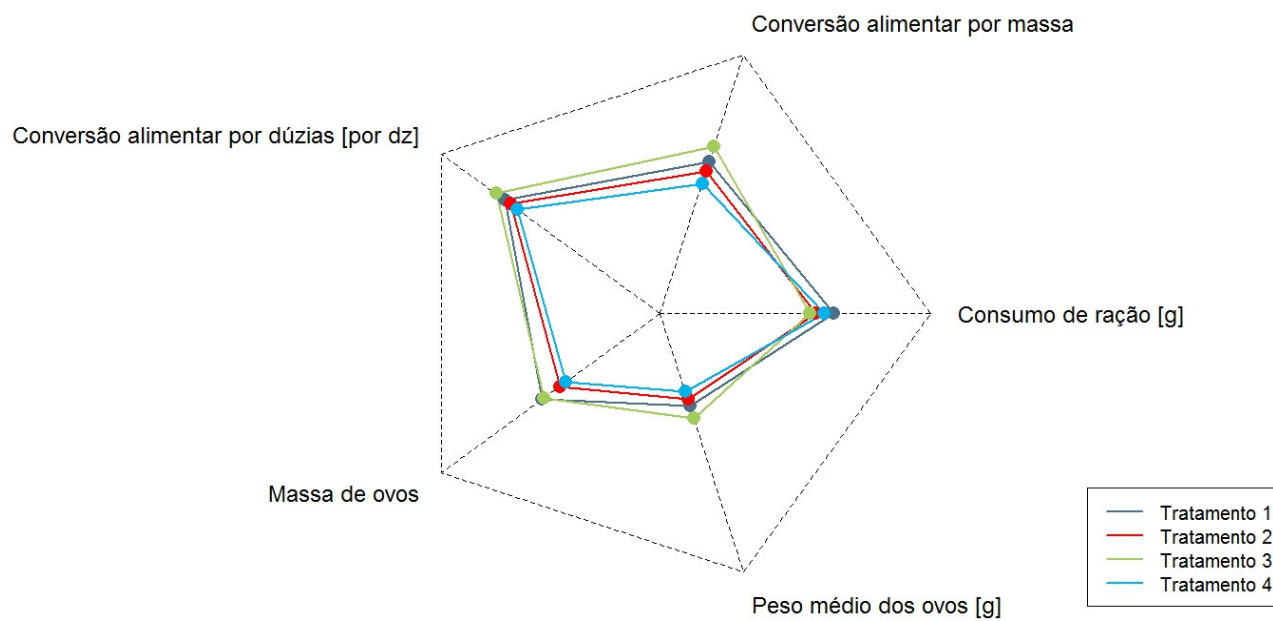
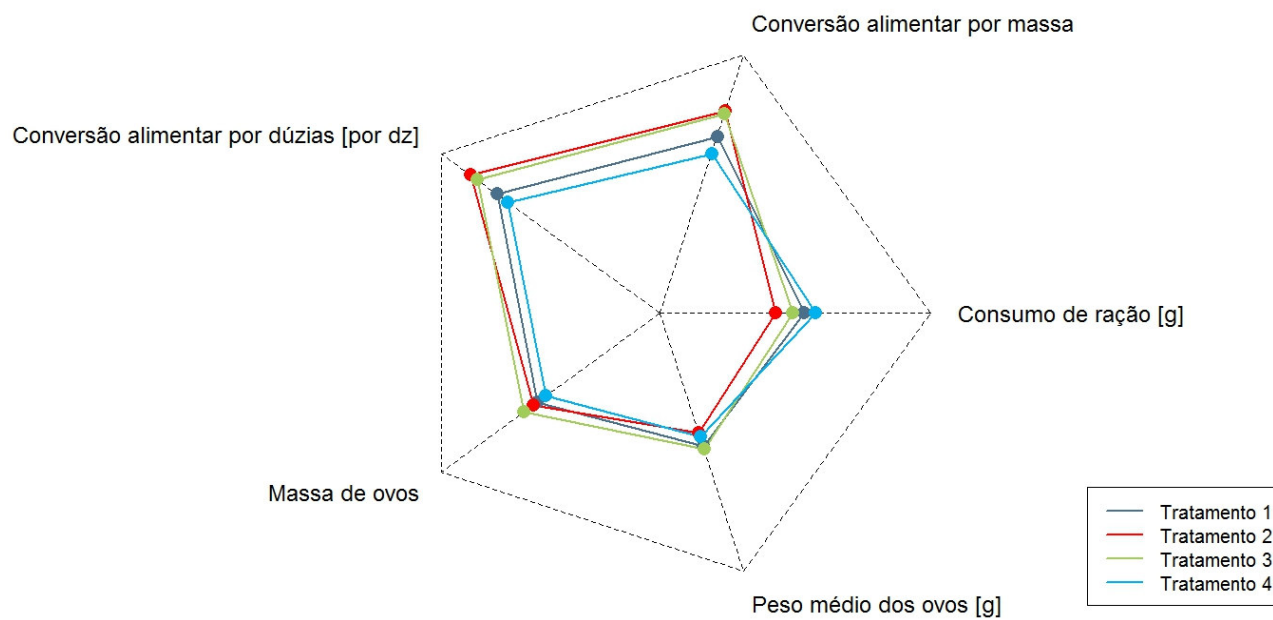
Gráfico B.38: Gráfico de Radar – Média – Semana 3**Gráfico B.39:** Gráfico de Radar – Média – Semana 4

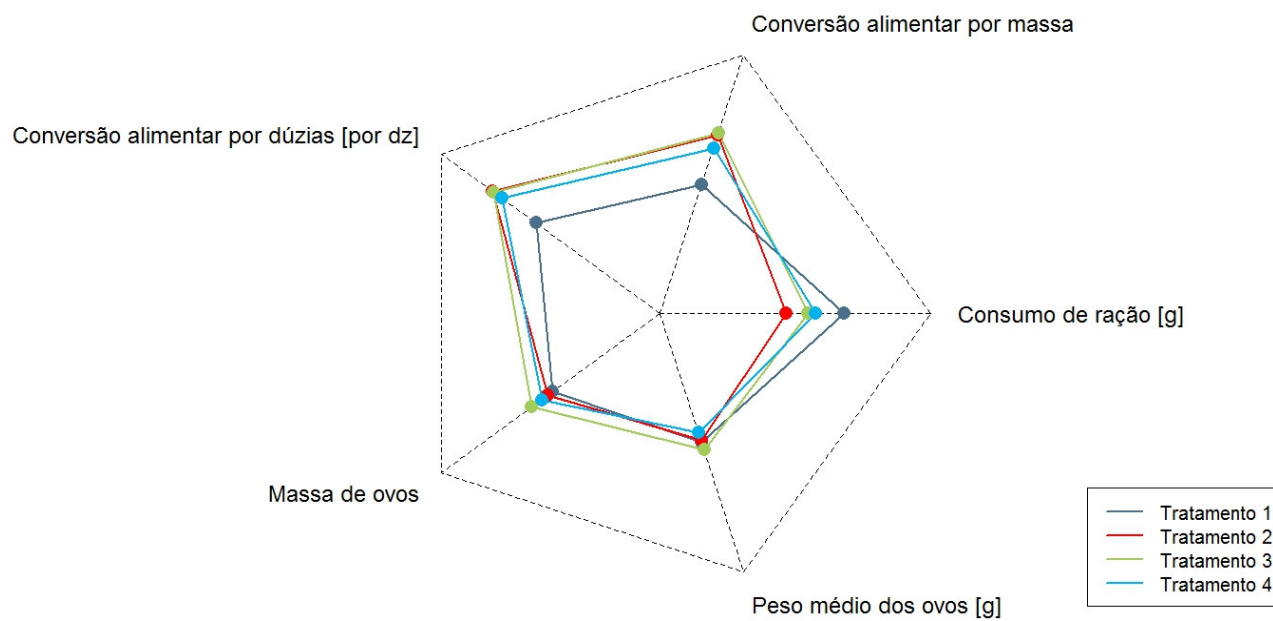
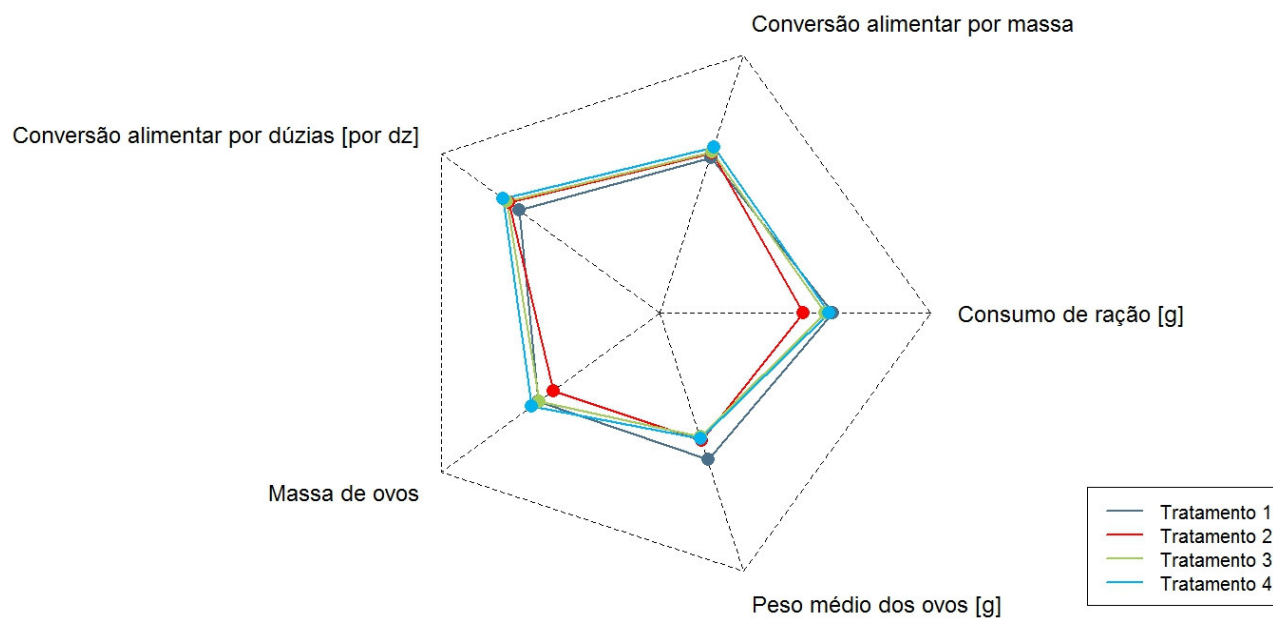
Gráfico B.40: Gráfico de Radar – Média – Semana 5**Gráfico B.41:** Gráfico de Radar – Média – Semana 6

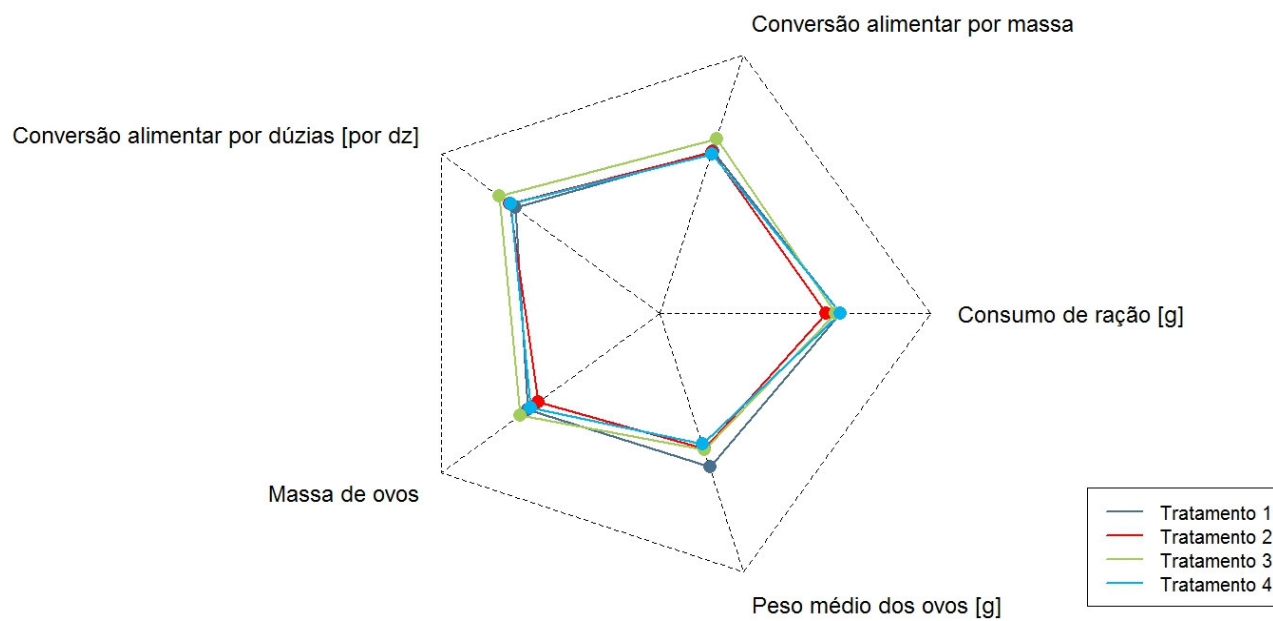
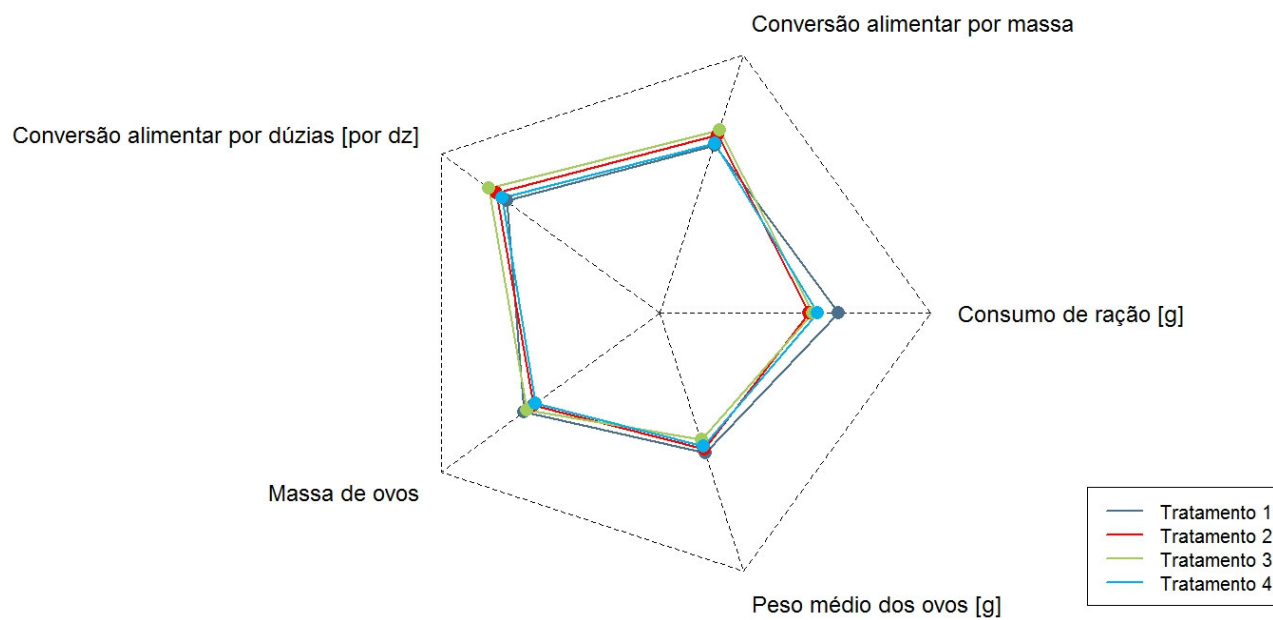
Gráfico B.42: Gráfico de Radar – Média – Semana 7**Gráfico B.43:** Gráfico de Radar – Média – Semana 8

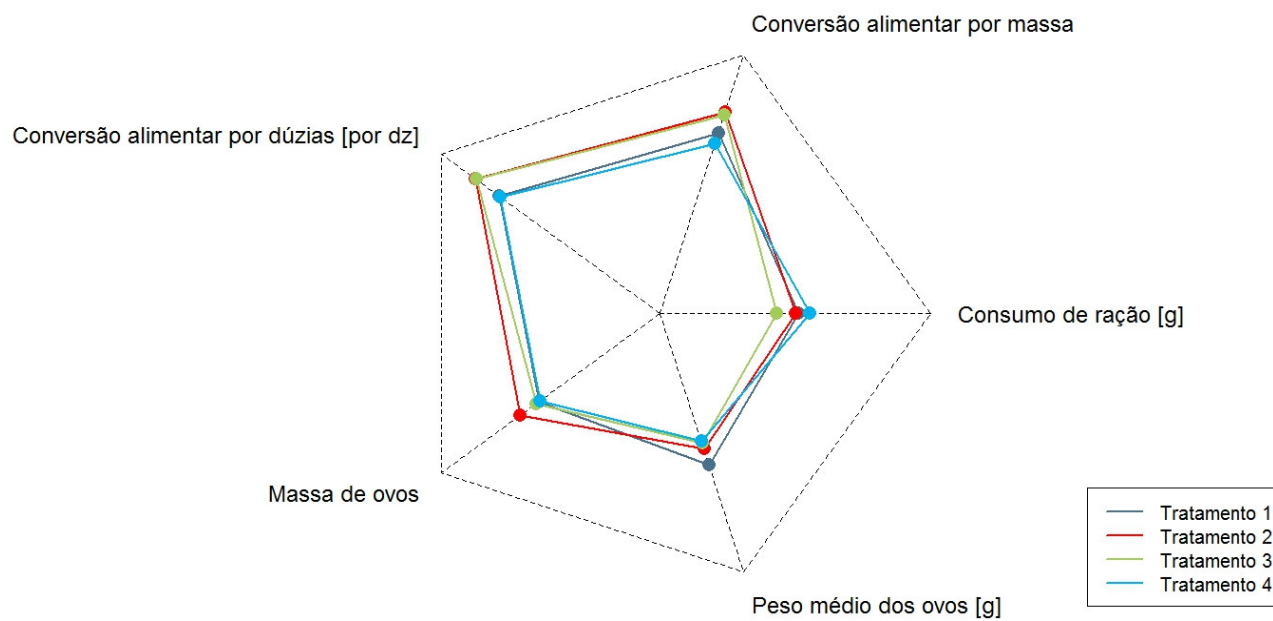
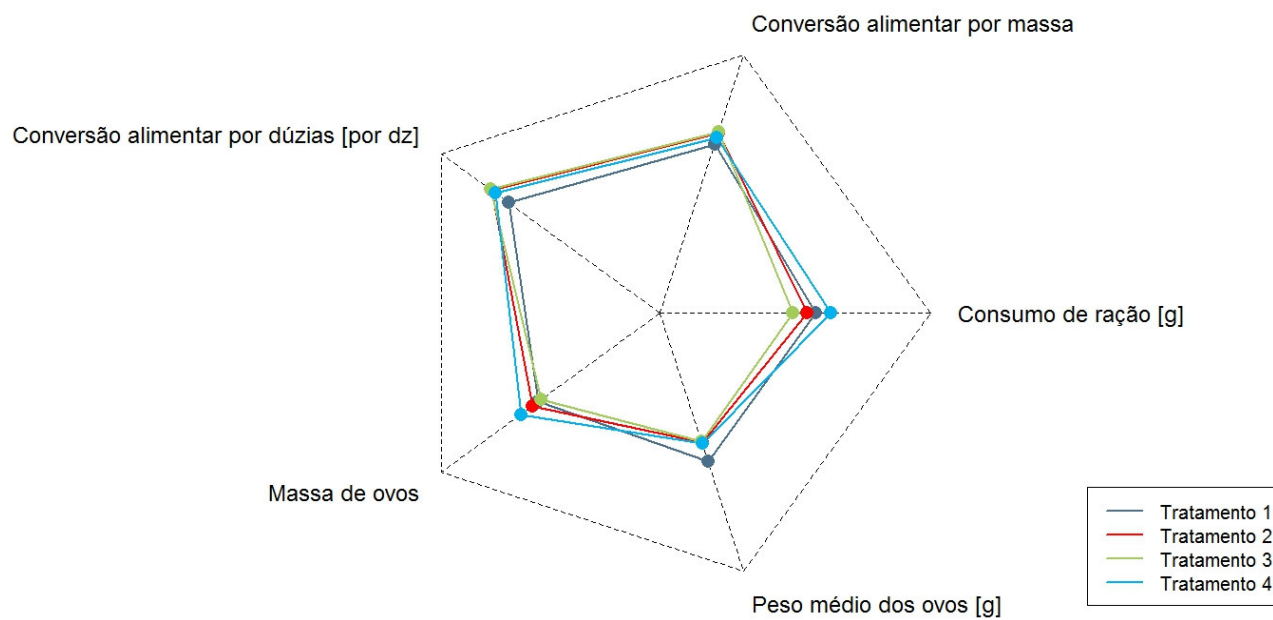
Gráfico B.44: Gráfico de Radar – Média – Semana 9**Gráfico B.45:** Gráfico de Radar – Média – Semana 10

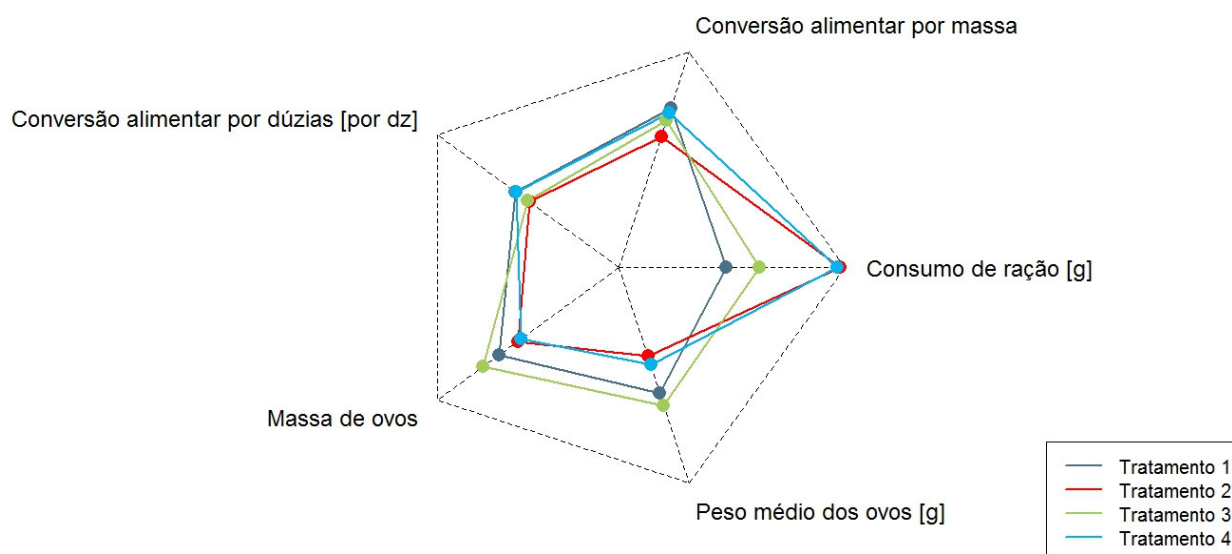
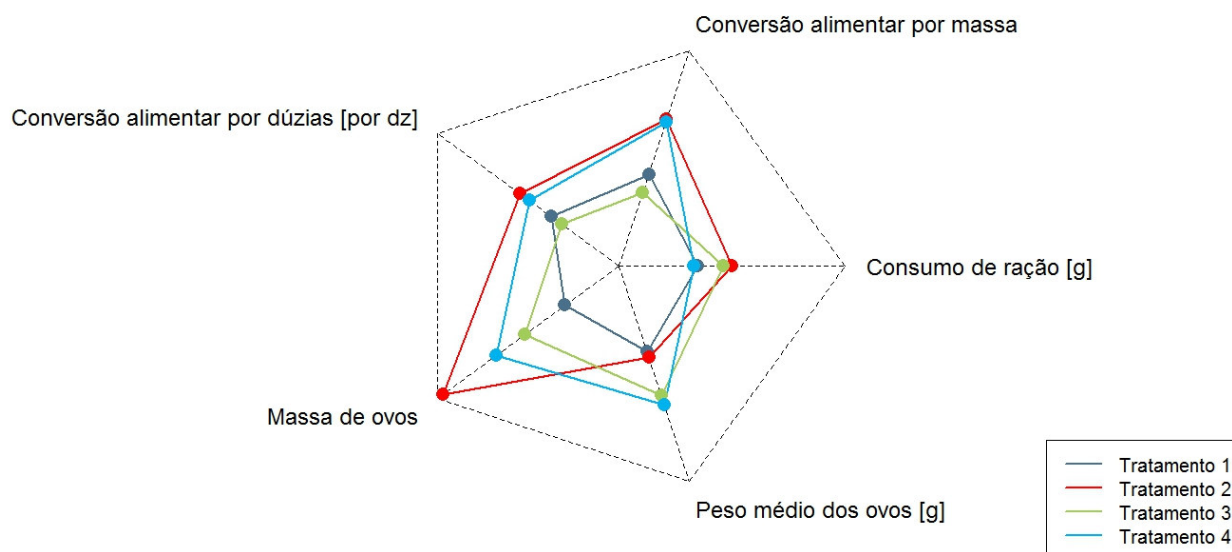
Gráfico B.46: Gráfico de Radar – Desvio padrão – Semana 1**Gráfico B.47:** Gráfico de Radar – Desvio padrão – Semana 2

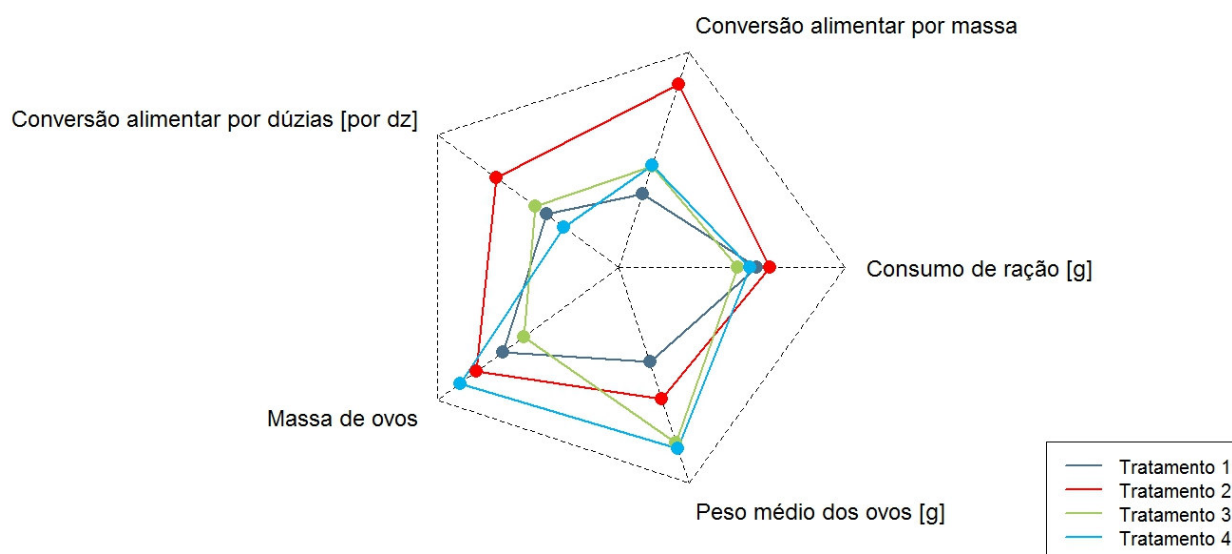
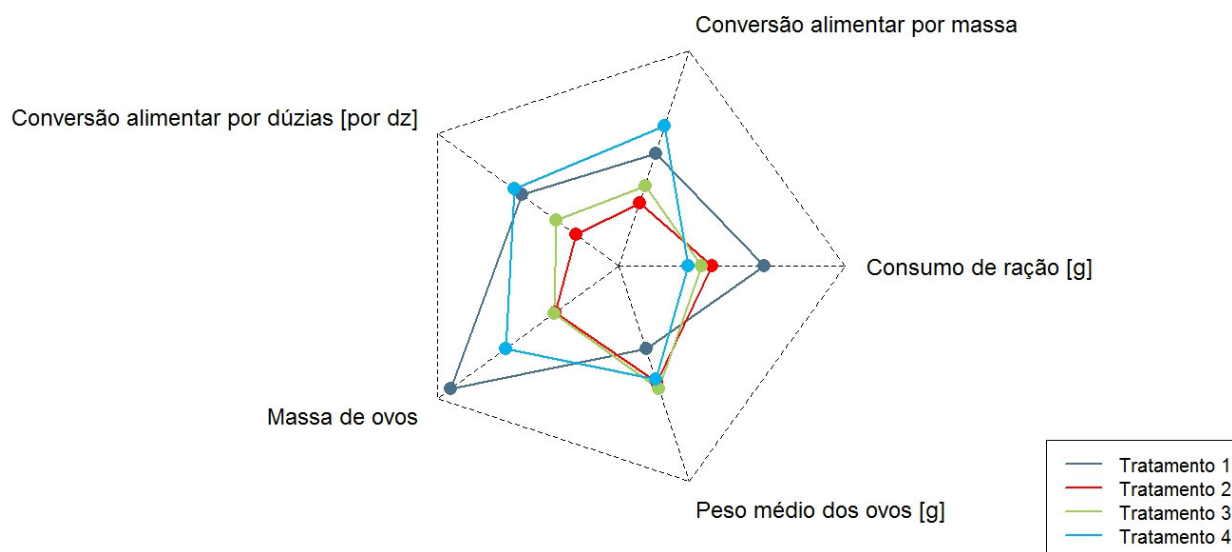
Gráfico B.48: Gráfico de Radar – Desvio padrão – Semana 3**Gráfico B.49:** Gráfico de Radar – Desvio padrão – Semana 4

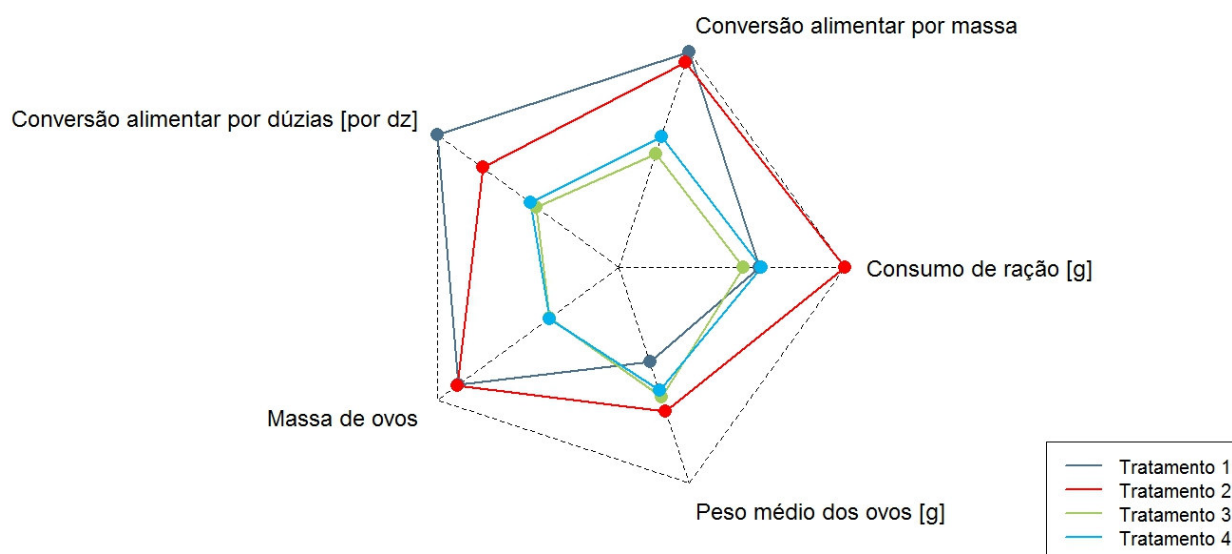
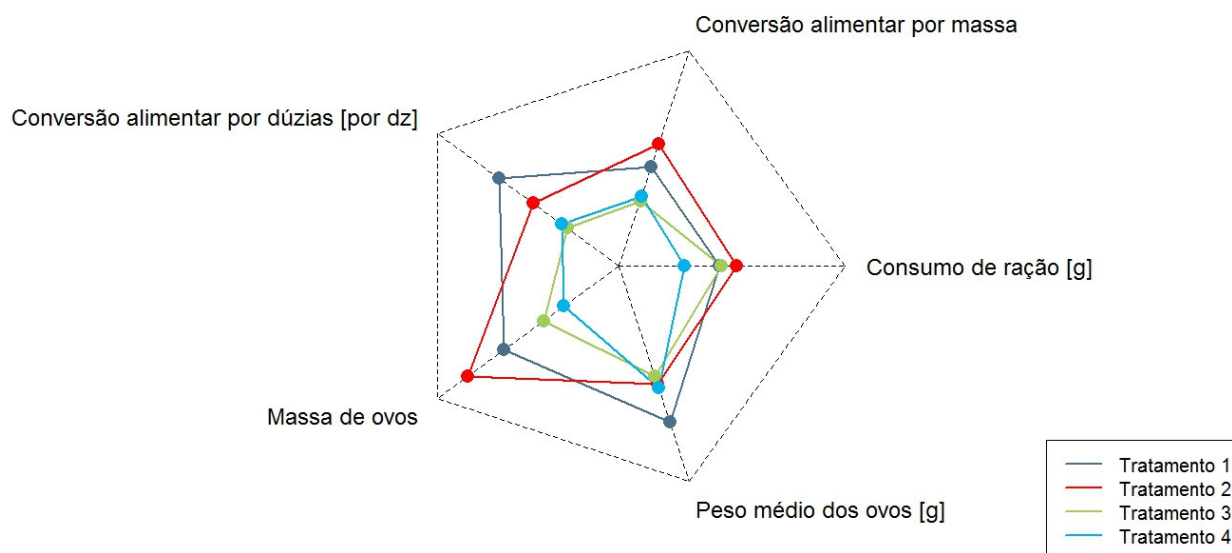
Gráfico B.50: Gráfico de Radar – Desvio padrão – Semana 5**Gráfico B.51:** Gráfico de Radar – Desvio padrão – Semana 6

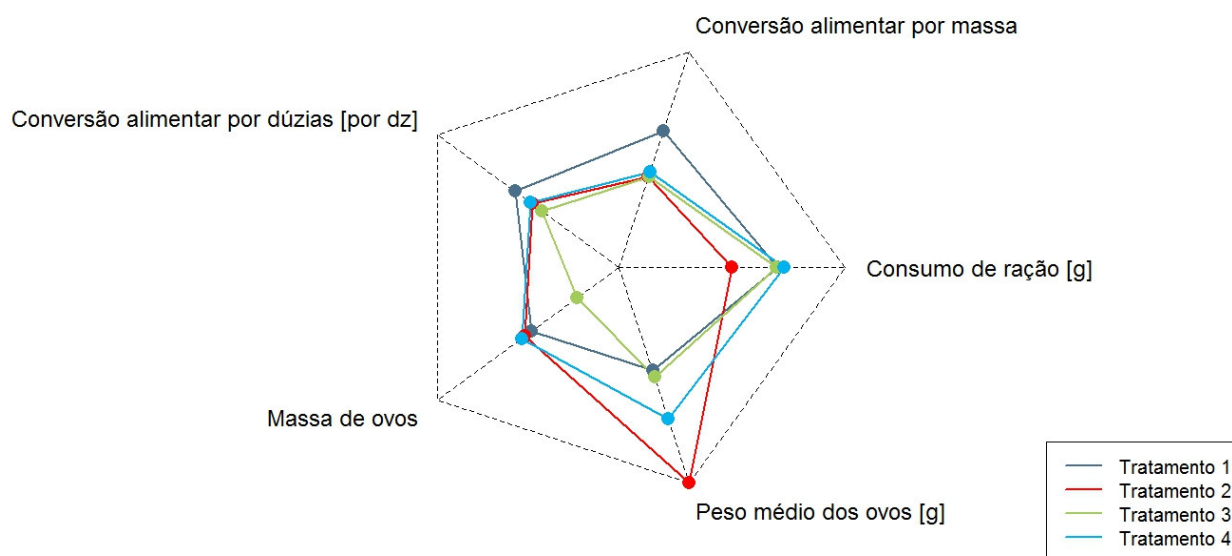
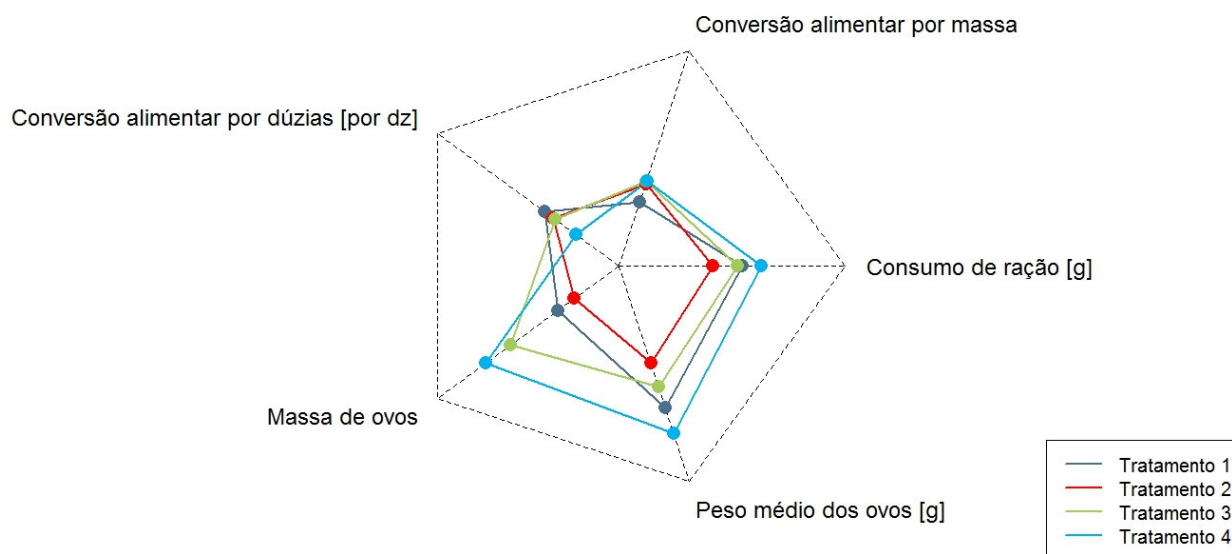
Gráfico B.52: Gráfico de Radar – Desvio padrão – Semana 7**Gráfico B.53:** Gráfico de Radar – Desvio padrão – Semana 8

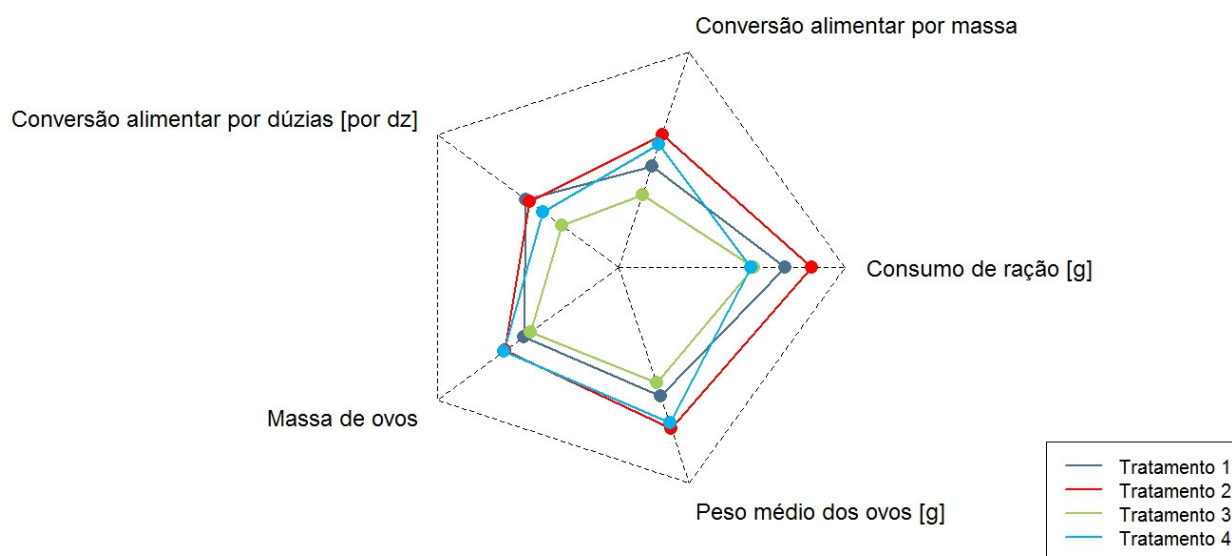
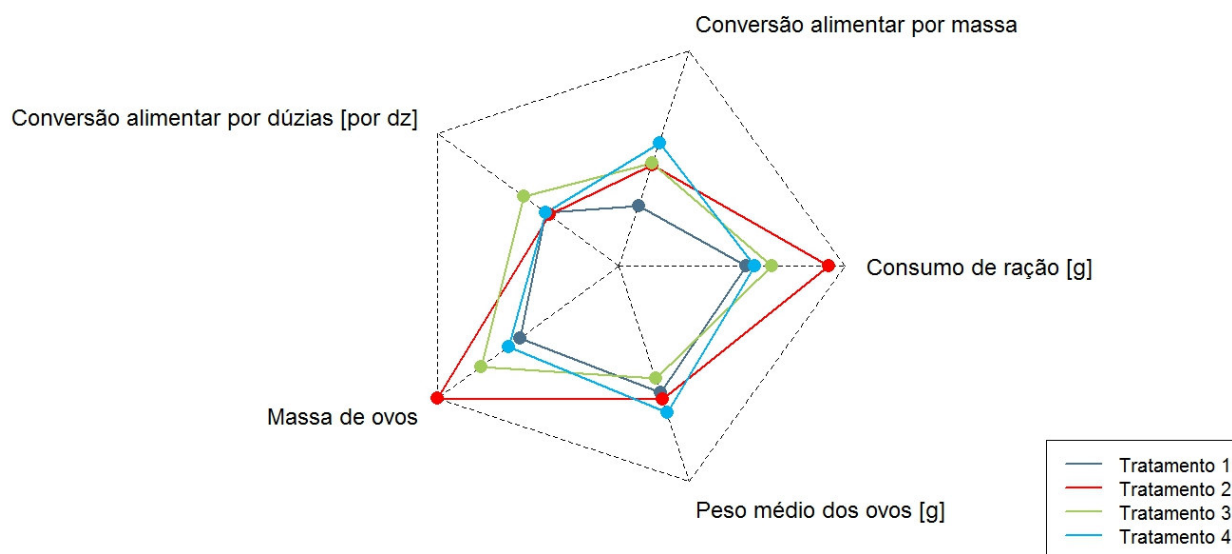
Gráfico B.54: Gráfico de Radar – Desvio padrão – Semana 9**Gráfico B.55:** Gráfico de Radar – Desvio padrão – Semana 10

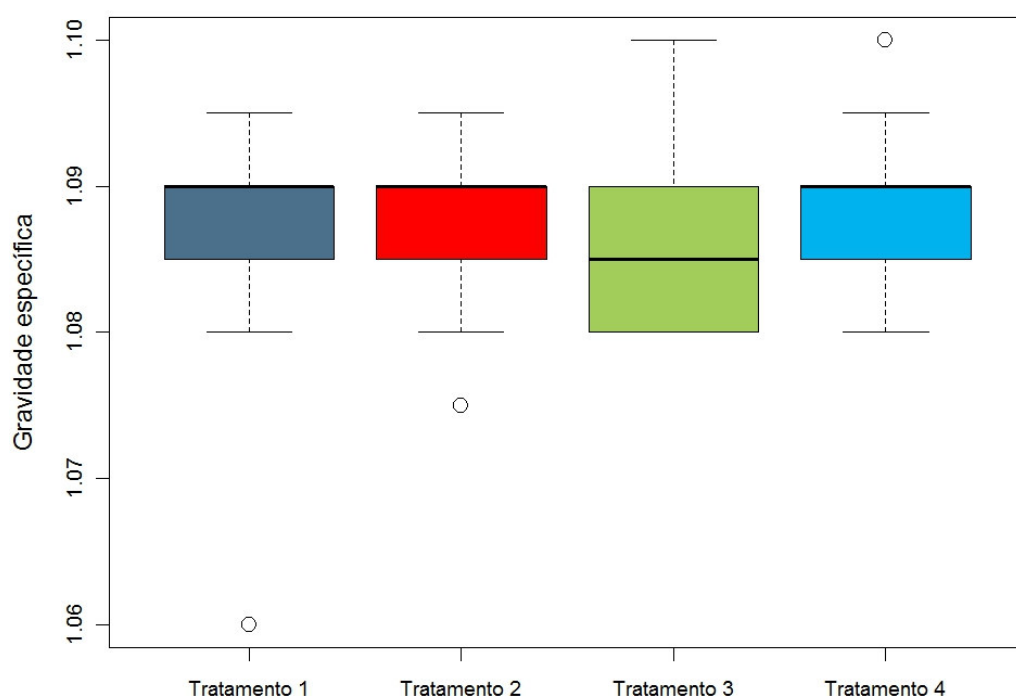
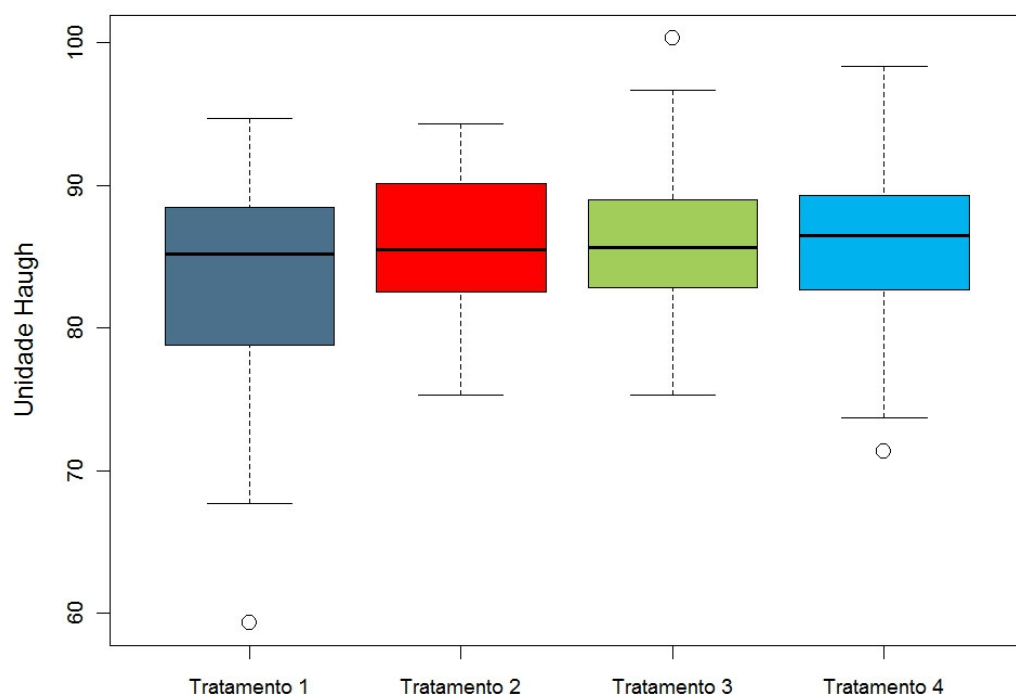
Gráfico B.56: Gráfico de Boxplot – Gravidade específica**Gráfico B.57:** Gráfico de Boxplot – Unidade Haugh

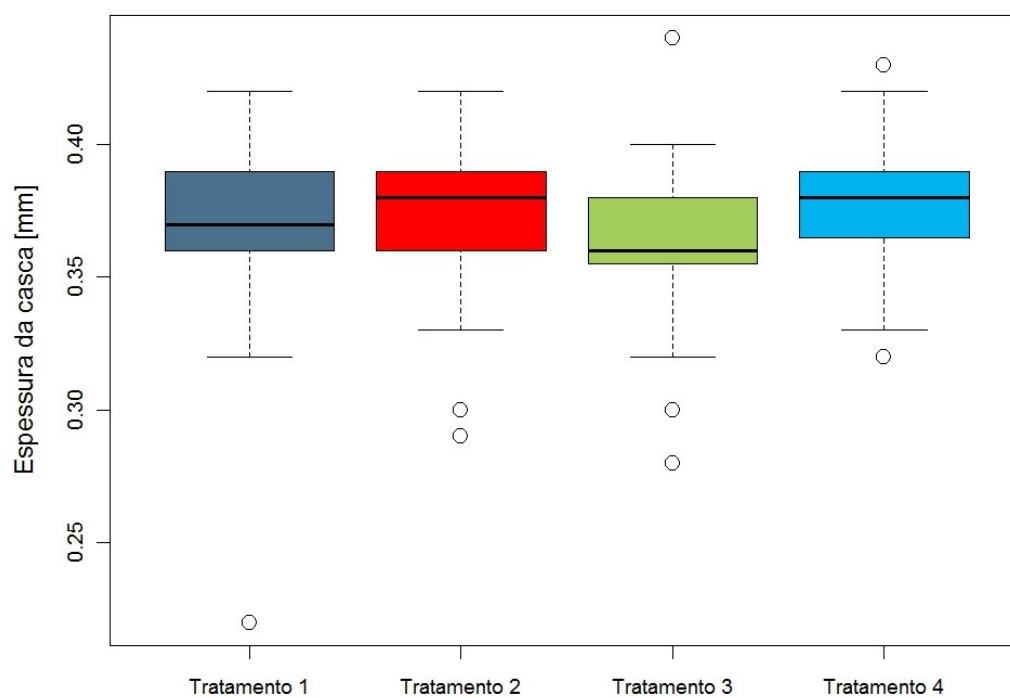
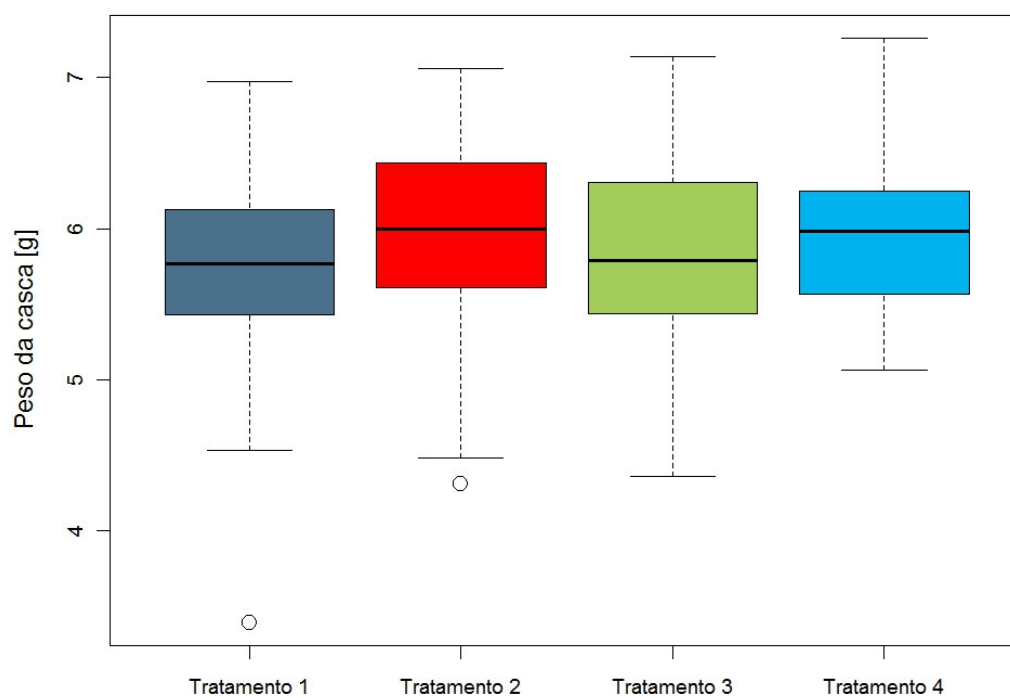
Gráfico B.58: Gráfico de Boxplot – Espessura da casca**Gráfico B.59:** Gráfico de Boxplot – Peso da casca

Gráfico B.60: Gráfico de Radar – Dados finais

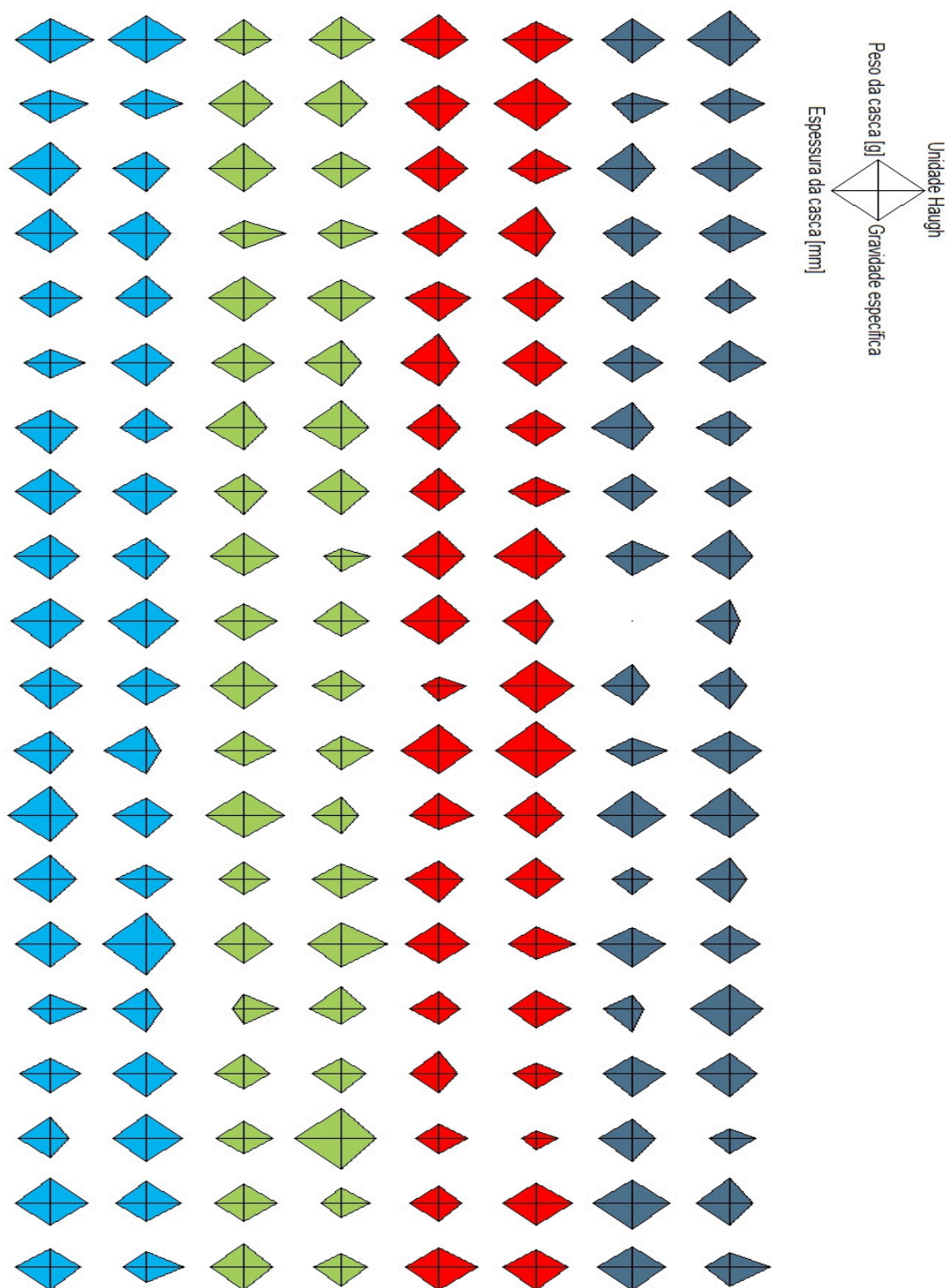


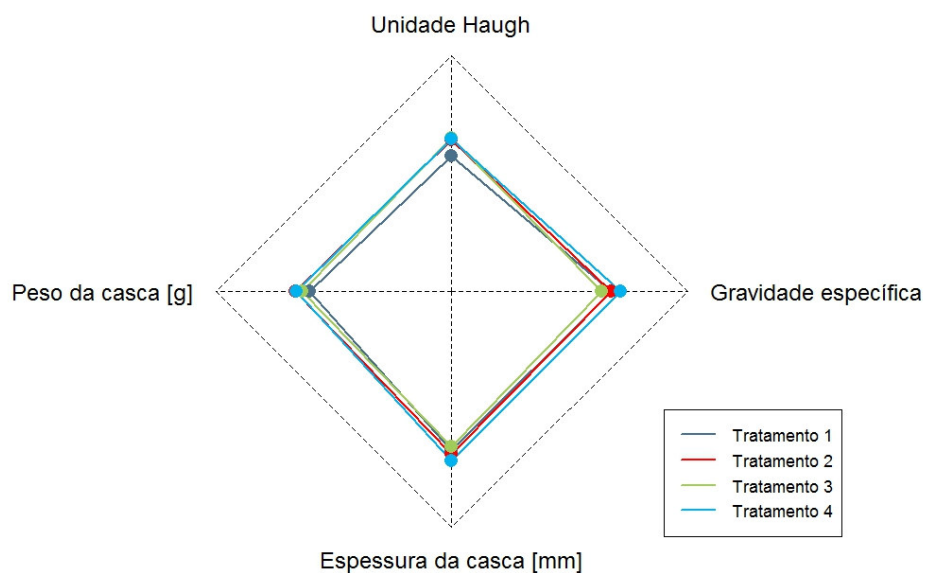
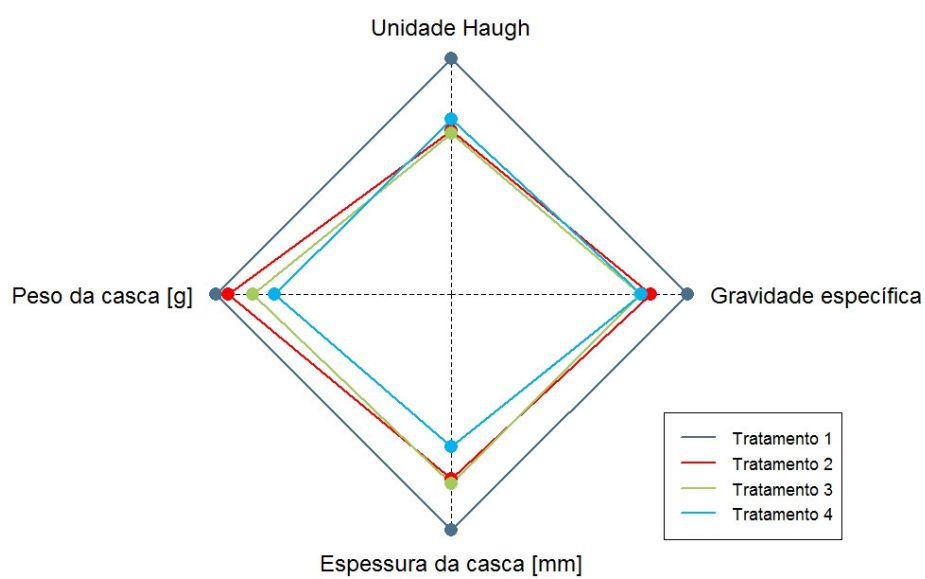
Gráfico B.61: Gráfico de Radar – Média – Dados finais**Gráfico B.62:** Gráfico de Radar – Desvio padrão – Dados finais

Gráfico B.63: Diagrama de dispersão – Dados finais

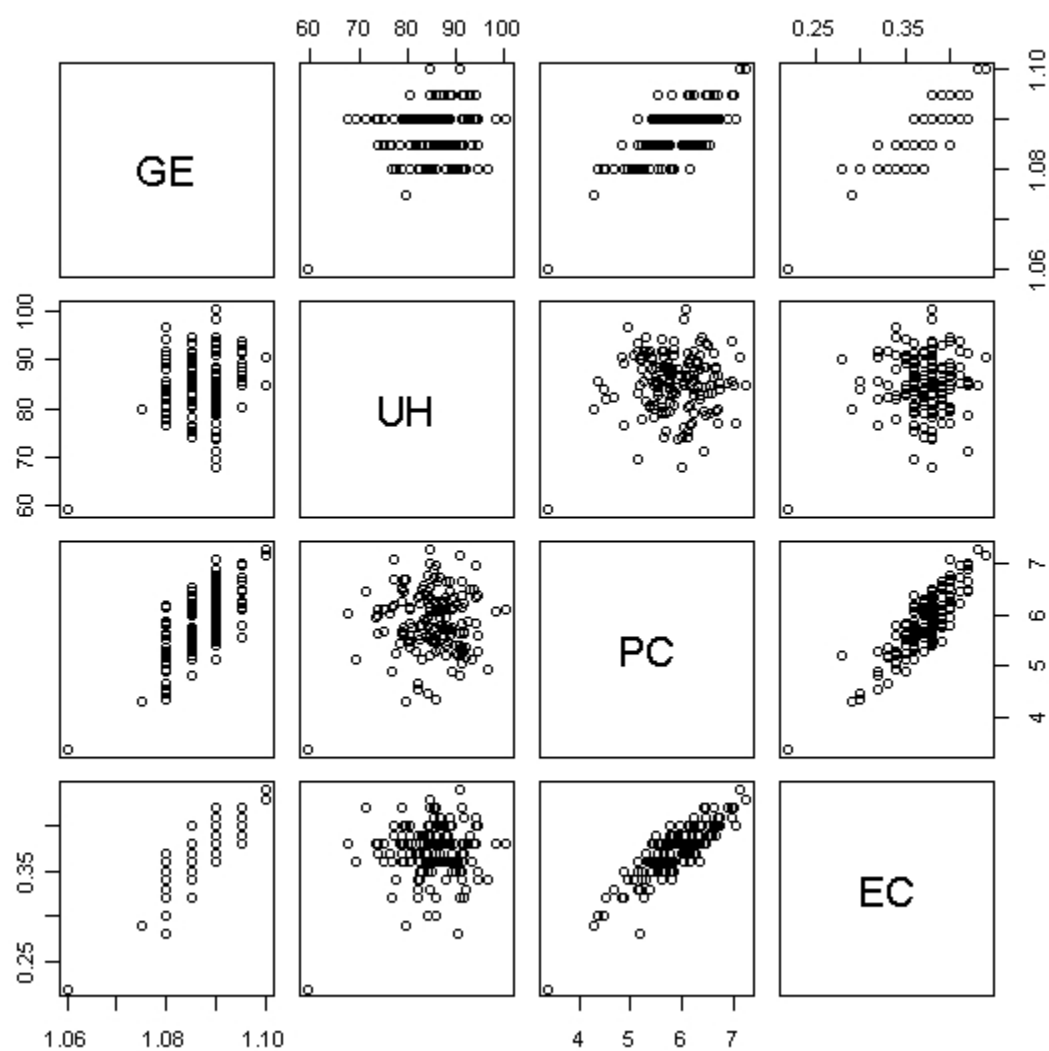


Gráfico B.64: Diagrama de dispersão – Gravidade específica x Unidade Haugh

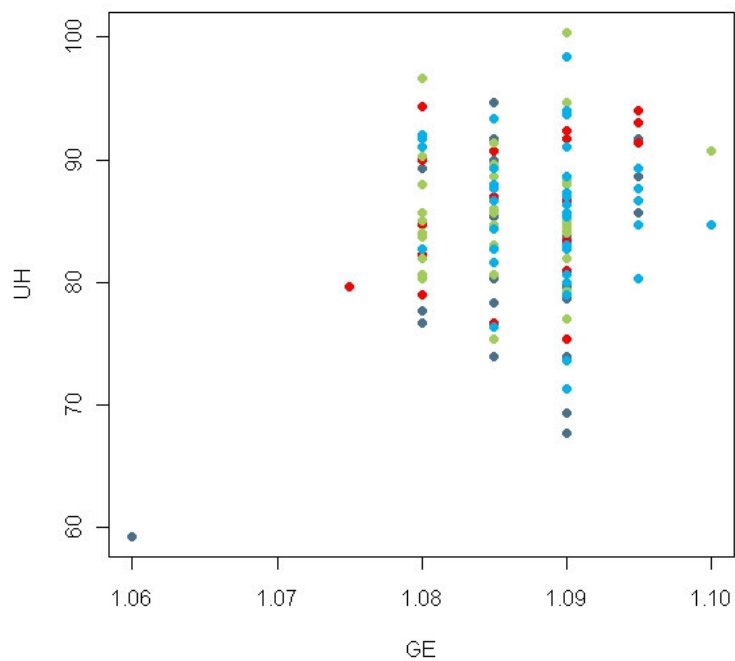


Gráfico B.65: Diagrama de dispersão – Gravidade específica x Peso da casca

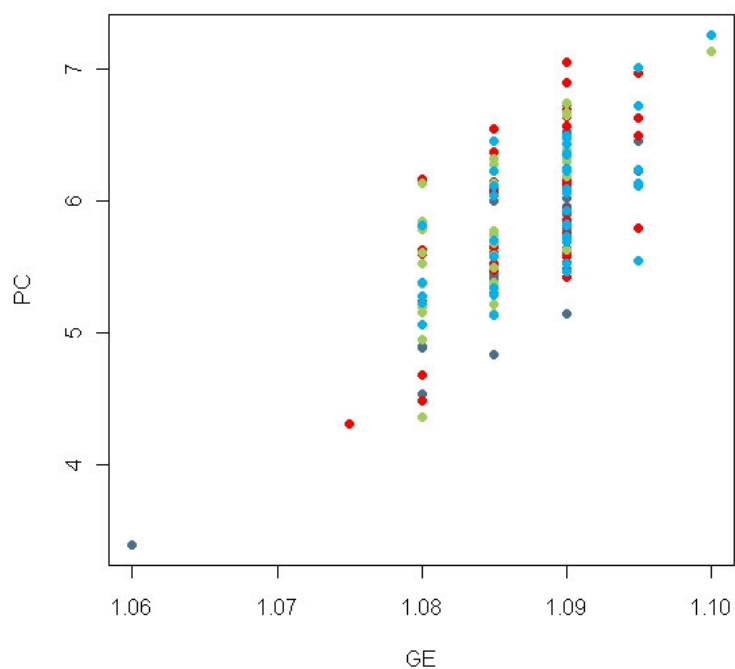


Gráfico B.66: Diagrama de dispersão – Gravidade específica x Espessura da casca

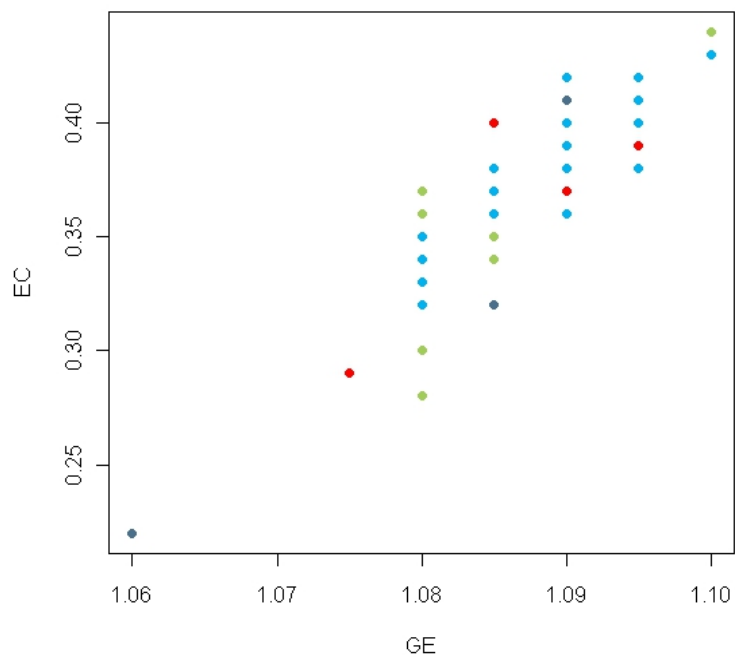


Gráfico B.67: Diagrama de dispersão – Unidade Haugh x Peso da casca

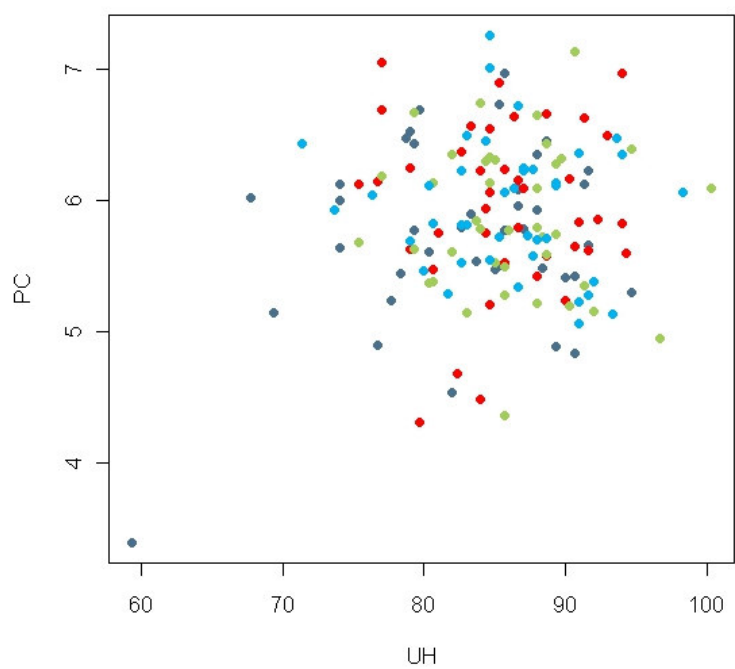


Gráfico B.68: Diagrama de dispersão – Unidade Haugh x Espessura da casca

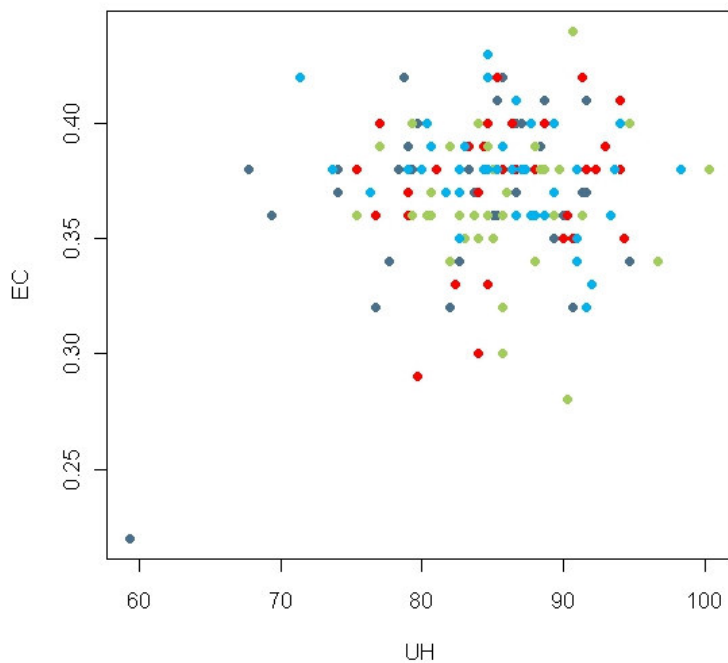


Gráfico B.69: Diagrama de dispersão – Peso da casca x Espessura da casca

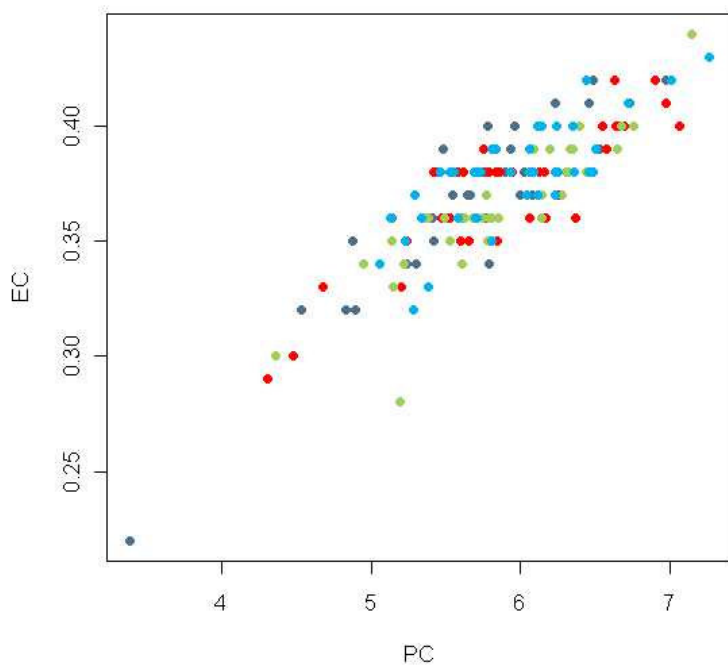


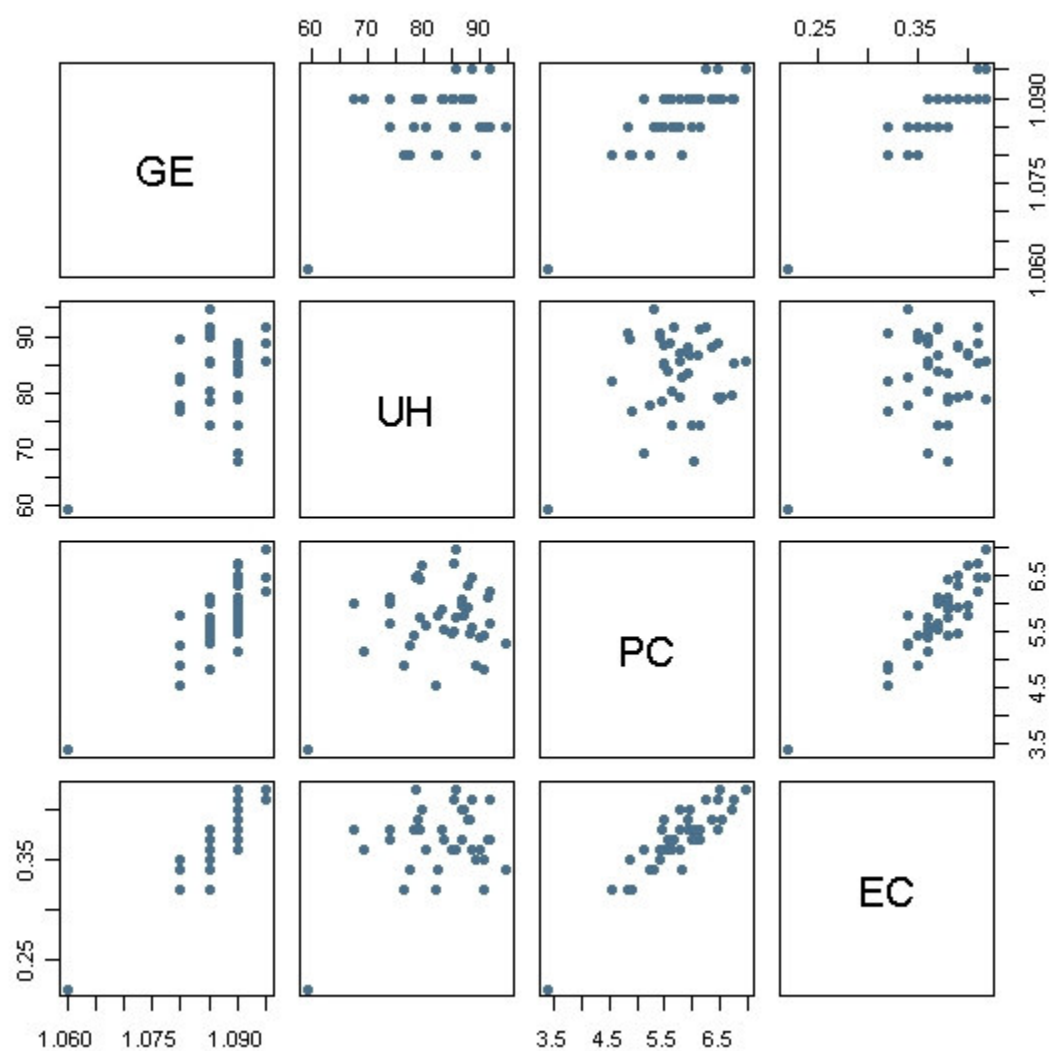
Gráfico B.70: Diagrama de dispersão – Dados finais – Tratamento 1

Gráfico B.71: Diagrama de dispersão – Dados finais – Tratamento 2

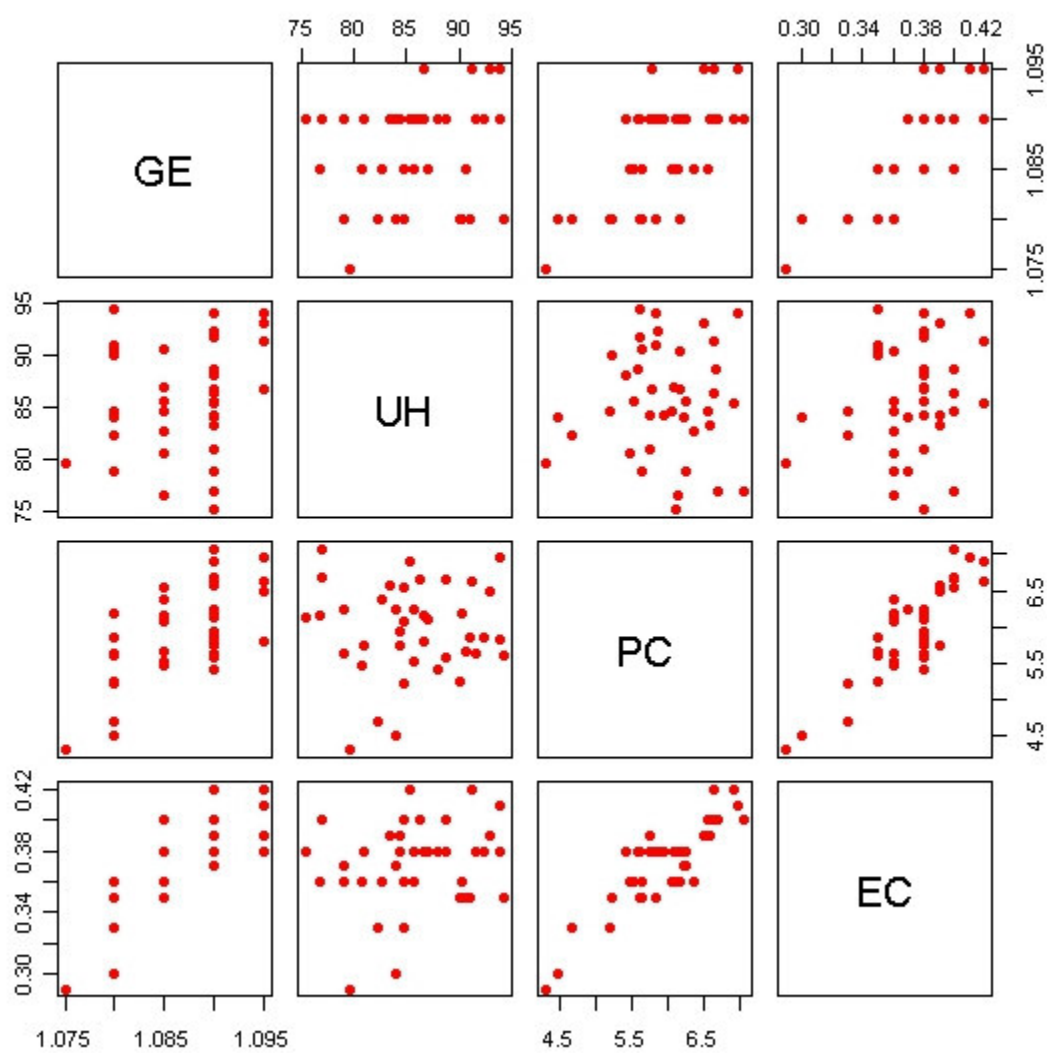


Gráfico B.72: Diagrama de dispersão – Dados finais – Tratamento 3

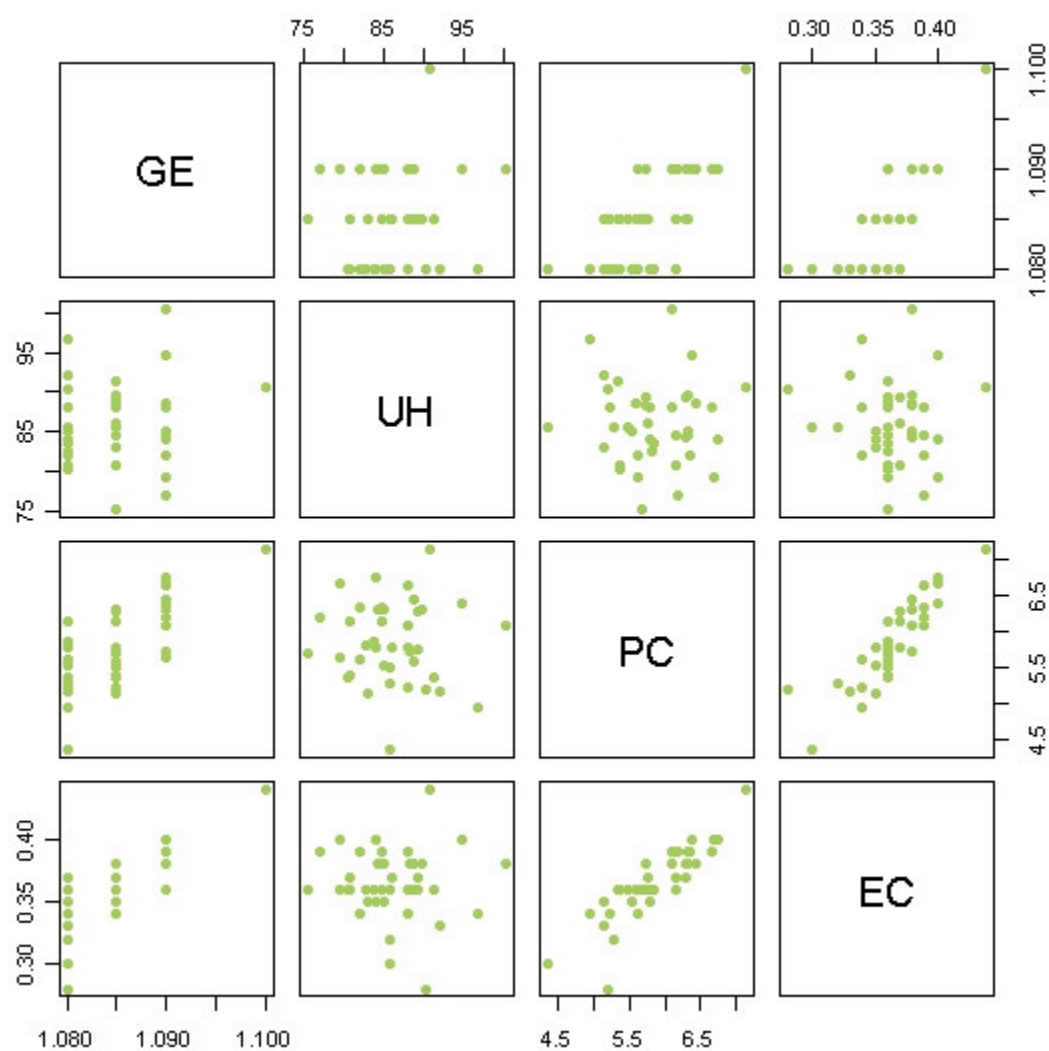
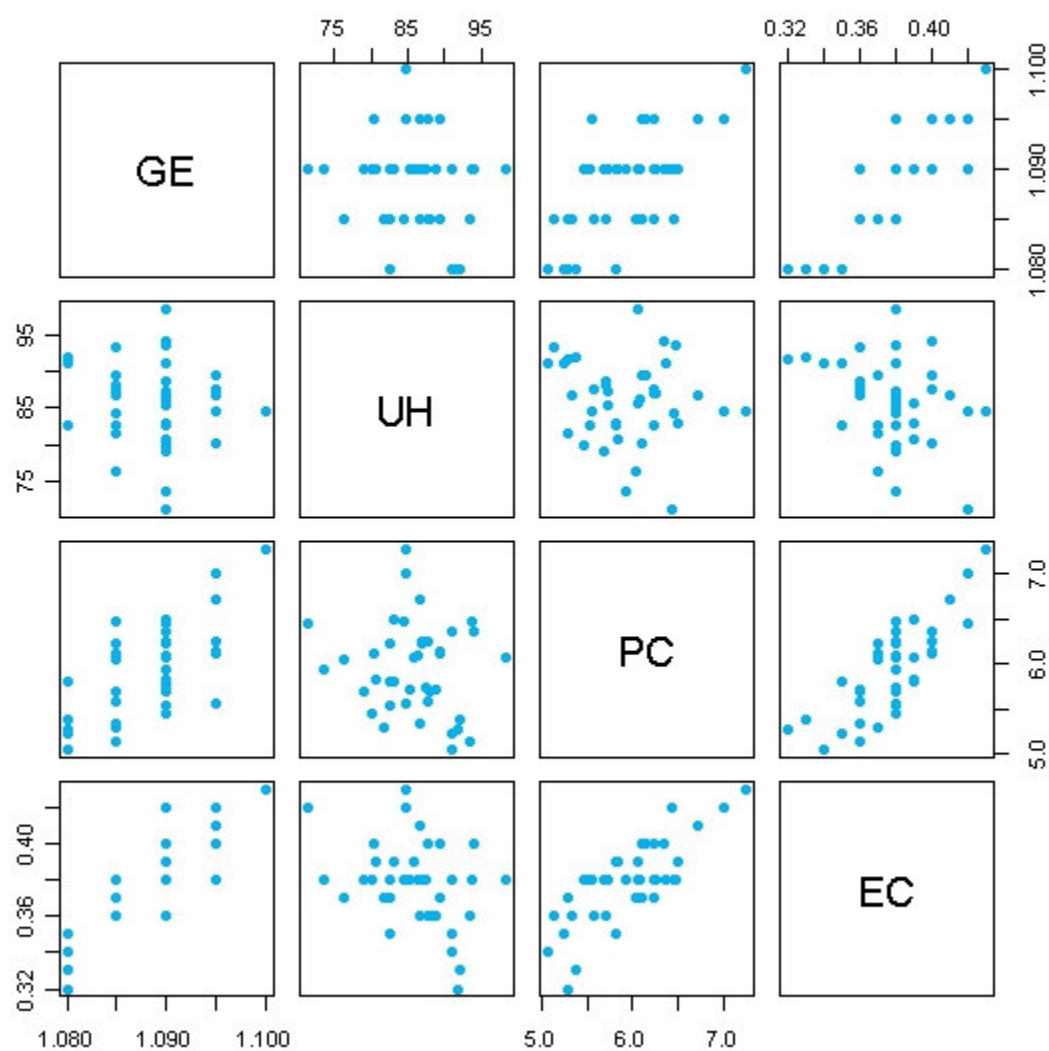


Gráfico B.73: Diagrama de dispersão – Dados finais – Tratamento 4

Apêndice C

Tabelas da Descrição do Estudo e da Amostra

Tabela C.1: Valores associados à produção de ovos

	Ao longo da vida da galinha poedeira	Por dúzia de ovos
Custo da ração	R\$ 19,791	R\$ 0,676
Custo total	R\$ 38,492	R\$ 1,183
Valor de venda dos ovos	R\$ 41,264	R\$ 1,375
Valor de venda no varejo	-----	R\$ 2,41

Valores referentes à produção de Julho de 2007 no estado do Paraná.

Fonte: Ministério da Agricultura, CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento, Embrapa e SEAB/DERAL

Tabela C.2: Composição percentual das rações utilizadas no experimento

Ingredientes (%)	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4
Milho moído	54,496	50,041	57,670	50,032
Farelo Soja	29,986	22,566	29,035	22,567
Farelo Girassol	-----	7,500	-----	7,500
Farelo Canola	-----	5,000	-----	5,000
Óleo Soja	2,844	2,998	1,191	3,001
Calcário Calcítico	9,595	9,771	9,748	9,771
Fosfato Bicálcico	1,980	0,983	1,241	0,983
Sal Comum	0,370	0,372	0,380	0,372
L-Lisina HCL Pó	0,009	0,069	0,012	0,069
Rhodimet	0,220	0,200	0,217	0,200
Rovabio Max	-----	-----	0,005	0,005
Premix Vit – Min com aditivos	0,500	0,500	0,500	0,500
Total	100,000	100,000	100,000	100,00

Tabela C.3: Tratamentos e suas composições

	Fibra	Enzima
Tratamento 1		
Tratamento 2	X	
Tratamento 3		X
Tratamento 4	X	X

Apêndice D

Figuras da Descrição do Estudo e da Amostra

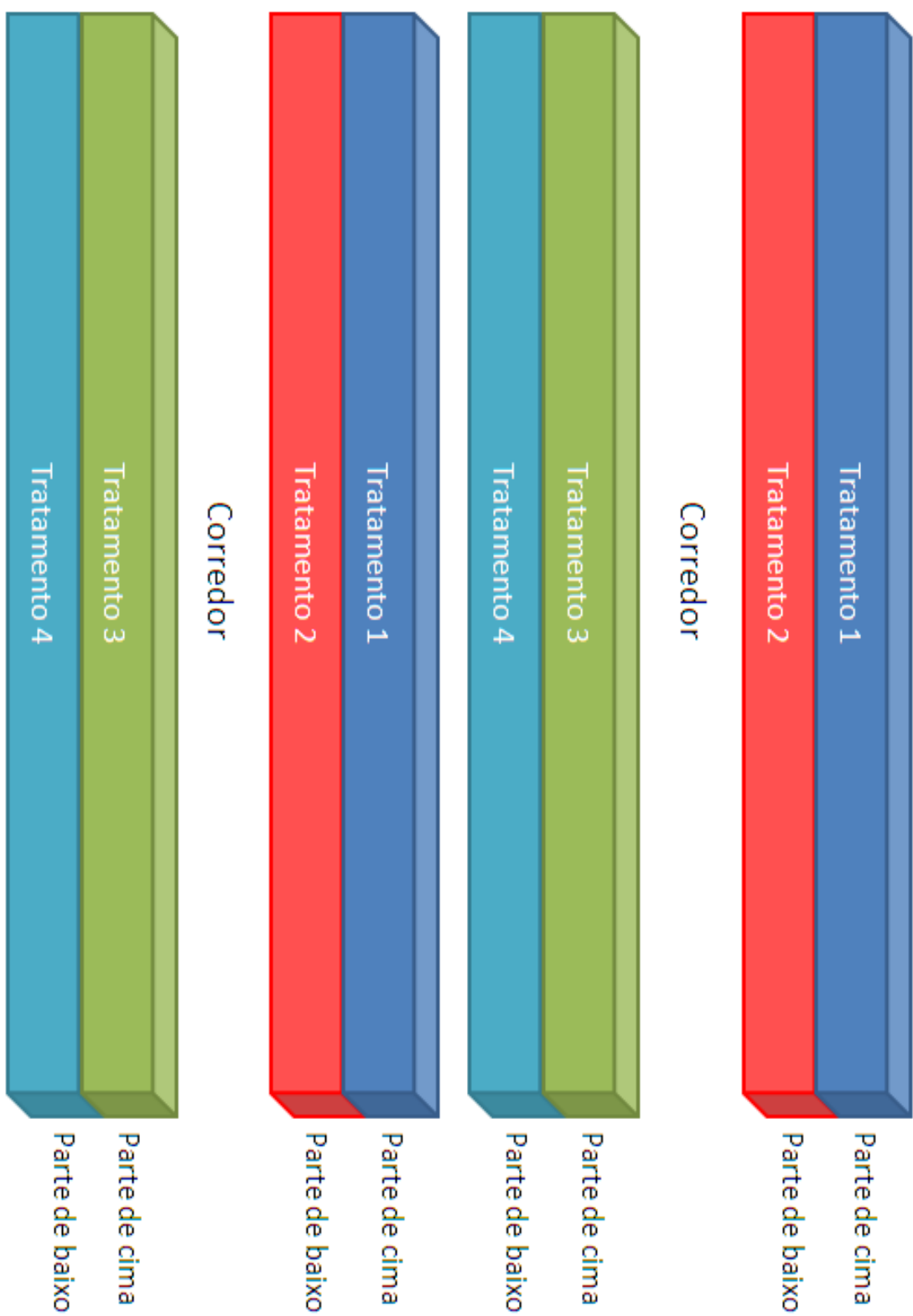
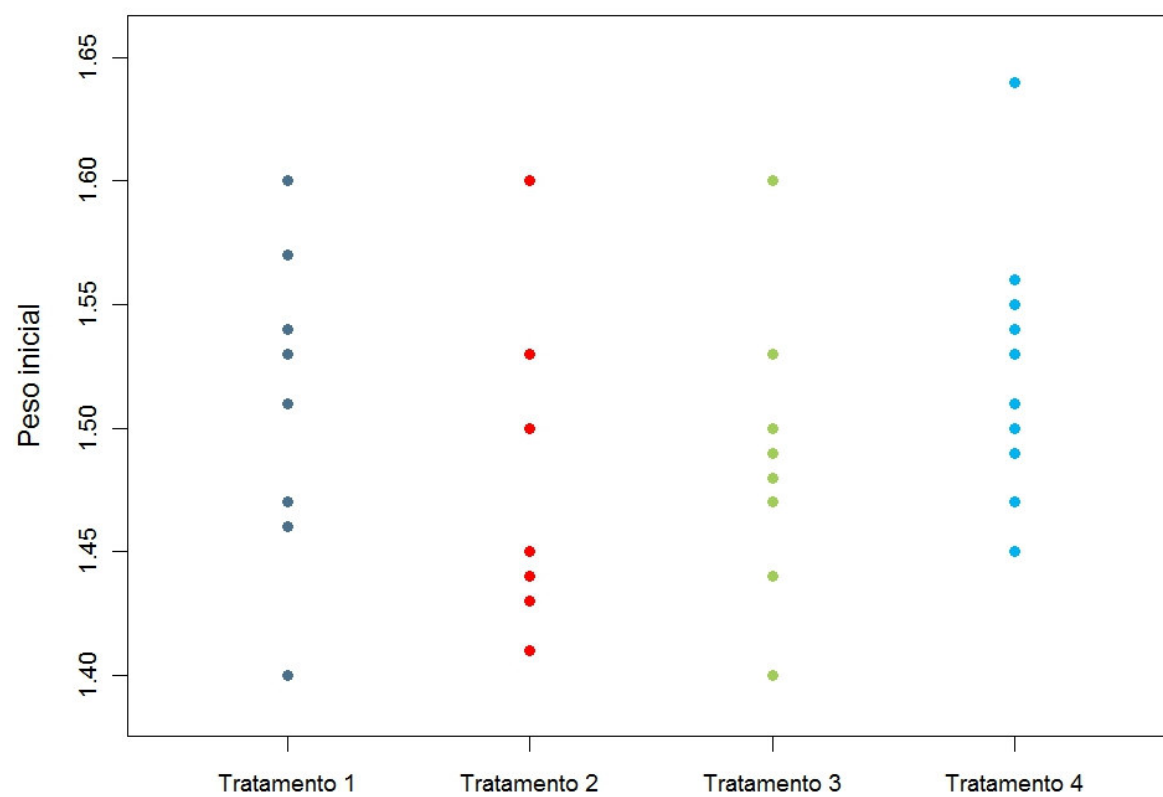
Figura D.1: Descrição da amostra I

Figura D.3: Gráfico de dispersão do Peso inicial das galinhas segundo o tratamento



Apêndice E

Tabelas da Análise Inferencial

Tabela E.1: Coeficiente de correlação de Pearson em diferentes semanas – Consumo de ração

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0,381								
3	0,484	0,658							
4	0,283	0,676	0,684						
5	0,051	0,277	0,368	0,383					
6	0,086	0,674	0,600	0,754	0,598				
7	0,282	0,591	0,571	0,574	0,382	0,781			
8	0,203	0,600	0,481	0,640	0,291	0,724	0,822		
9	0,124	0,384	0,323	0,269	-0,045	0,297	0,504	0,619	
10	0,358	0,186	0,400	0,289	0,044	0,229	0,504	0,447	0,584

Tabela E.2: Coeficiente de correlação de Pearson em diferentes semanas – Conversão alimentar por dúzias

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	-0,230								
3	0,076	0,500							
4	0,170	0,413	0,431						
5	0,053	0,150	0,292	0,369					
6	0,195	0,118	0,206	0,692	0,344				
7	0,118	0,301	0,332	0,605	0,039	0,677			
8	0,245	0,144	0,011	0,555	0,180	0,695	0,600		
9	0,035	0,142	0,080	0,396	0,126	0,627	0,506	0,672	
10	0,318	-0,097	-0,054	0,425	0,176	0,562	0,511	0,486	0,344

Tabela E.3: Coeficiente de correlação de Pearson em diferentes semanas – Conversão alimentar por massa

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	-0,159								
3	-0,011	0,503							
4	0,037	0,383	0,436						
5	0,088	0,164	0,317	0,335					
6	0,082	0,276	0,363	0,681	0,286				
7	-0,017	0,342	0,390	0,532	0,130	0,680			
8	0,137	0,250	0,098	0,456	0,168	0,698	0,569		
9	0,043	0,277	0,296	0,404	0,185	0,658	0,533	0,693	
10	0,246	0,183	0,177	0,441	0,234	0,583	0,576	0,584	0,460

Tabela E.4: Coeficiente de correlação de Pearson em diferentes semanas – Massa de ovos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0,360								
3	0,380	0,483							
4	0,183	0,280	0,448						
5	0,061	0,127	0,303	0,528					
6	-0,058	0,066	0,205	0,147	0,580				
7	-0,095	0,195	0,233	-0,266	0,225	0,628			
8	0,181	0,082	-0,143	-0,266	0,122	0,258	0,306		
9	0,362	0,238	0,154	-0,020	0,167	0,154	0,126	0,584	
10	0,232	0,092	0,014	-0,053	0,045	-0,024	0,149	0,344	0,567

Tabela E.5: Coeficiente de correlação de Pearson em diferentes semanas – Peso médio dos ovos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0,704								
3	0,514	0,650							
4	0,723	0,764	0,777						
5	0,746	0,751	0,715	0,803					
6	0,612	0,796	0,714	0,778	0,859				
7	0,354	0,426	0,464	0,412	0,561	0,469			
8	0,667	0,758	0,686	0,752	0,859	0,871	0,536		
9	0,583	0,701	0,718	0,742	0,800	0,840	0,512	0,865	
10	0,531	0,691	0,619	0,603	0,725	0,780	0,477	0,805	0,869

Tabela E.6: Ajuste do modelo linear – Consumo da ração

	Estimativa	Erro Padrão
Intercepto	123,000	1,892
t1T2	116,071	1,892
t1T3	119,590	1,892
t1T4	117,947	1,892
t2T1	116,412	1,892
t2T2	113,767	1,892
t2T3	112,982	1,892
t2T4	115,035	1,892
t3T1	115,667	1,892
t3T2	112,429	1,892
t3T3	114,678	1,892
t3T4	115,955	1,892
t4T1	112,067	1,892
t4T2	107,839	1,892
t4T3	110,355	1,892
t4T4	113,721	1,892
t5T1	117,966	1,892
t5T2	109,463	1,892
t5T3	112,698	1,892
t5T4	113,753	1,892
t6T1	116,282	1,892
t6T2	111,999	1,892
t6T3	115,250	1,892
t6T4	115,741	1,892
t7T1	117,469	1,892
t7T2	115,270	1,892
t7T3	116,682	1,892
t7T4	117,394	1,892
t8T1	117,236	1,892
t8T2	112,839	1,892
t8T3	113,317	1,892
t8T4	114,122	1,892
t9T1	111,274	1,892
t9T2	110,800	1,892
t9T3	107,996	1,892
t9T4	112,970	1,892
t10T1	113,754	1,892
t10T2	112,530	1,892
t10T3	110,331	1,892
t10T4	115,990	1,892

Tabela E.7: Ajuste do modelo linear – Conversão alimentar por dúzias

	Estimativa	Erro Padrão
Intercepto	1,556	0,026
t1T2	1,497	0,026
t1T3	1,551	0,026
t1T4	1,489	0,026
t2T1	1,436	0,026
t2T2	1,453	0,026
t2T3	1,410	0,026
t2T4	1,476	0,026
t3T1	1,430	0,026
t3T2	1,416	0,026
t3T3	1,415	0,026
t3T4	1,483	0,026
t4T1	1,413	0,026
t4T2	1,332	0,026
t4T3	1,354	0,026
t4T4	1,447	0,026
t5T1	1,531	0,026
t5T2	1,398	0,026
t5T3	1,403	0,026
t5T4	1,428	0,026
t6T1	1,480	0,026
t6T2	1,448	0,026
t6T3	1,442	0,026
t6T4	1,431	0,026
t7T1	1,469	0,026
t7T2	1,453	0,026
t7T3	1,420	0,026
t7T4	1,453	0,026
t8T1	1,442	0,026
t8T2	1,410	0,026
t8T3	1,389	0,026
t8T4	1,429	0,026
t9T1	1,419	0,026
t9T2	1,348	0,026
t9T3	1,350	0,026
t9T4	1,423	0,026
t10T1	1,447	0,026
t10T2	1,398	0,026
t10T3	1,394	0,026
t10T4	1,409	0,026

Tabela E.8: Ajuste do modelo linear – Conversão alimentar por massa

	Estimativa	Erro Padrão
Intercepto	2,080	0,035
t1T2	2,026	0,035
t1T3	2,084	0,035
t1T4	2,009	0,035
t2T1	1,879	0,035
t2T2	1,910	0,035
t2T3	1,830	0,035
t2T4	1,951	0,035
t3T1	1,816	0,035
t3T2	1,810	0,035
t3T3	1,807	0,035
t3T4	1,891	0,035
t4T1	1,798	0,035
t4T2	1,712	0,035
t4T3	1,721	0,035
t4T4	1,854	0,035
t5T1	1,954	0,035
t5T2	1,791	0,035
t5T3	1,784	0,035
t5T4	1,836	0,035
t6T1	1,866	0,035
t6T2	1,852	0,035
t6T3	1,848	0,035
t6T4	1,832	0,035
t7T1	1,846	0,035
t7T2	1,847	0,035
t7T3	1,805	0,035
t7T4	1,854	0,035
t8T1	1,827	0,035
t8T2	1,792	0,035
t8T3	1,776	0,035
t8T4	1,820	0,035
t9T1	1,785	0,035
t9T2	1,716	0,035
t9T3	1,723	0,035
t9T4	1,819	0,035
t10T1	1,823	0,035
t10T2	1,784	0,035
t10T3	1,780	0,035
t10T4	1,799	0,035

Tabela E.9: Ajuste do modelo linear – Massa de ovos

	Estimativa	Erro Padrão
Intercepto	59,318	1,007
t1T2	57,266	1,007
t1T3	57,525	1,007
t1T4	58,740	1,007
t2T1	61,989	1,007
t2T2	59,821	1,007
t2T3	61,791	1,007
t2T4	59,139	1,007
t3T1	63,758	1,007
t3T2	62,377	1,007
t3T3	63,530	1,007
t3T4	61,467	1,007
t4T1	62,524	1,007
t4T2	63,024	1,007
t4T3	64,186	1,007
t4T4	61,517	1,007
t5T1	60,683	1,007
t5T2	61,348	1,007
t5T3	63,230	1,007
t5T4	62,032	1,007
t6T1	62,426	1,007
t6T2	60,663	1,007
t6T3	62,381	1,007
t6T4	63,228	1,007
t7T1	63,722	1,007
t7T2	62,458	1,007
t7T3	64,632	1,007
t7T4	63,338	1,007
t8T1	64,161	1,007
t8T2	62,992	1,007
t8T3	63,855	1,007
t8T4	62,771	1,007
t9T1	62,364	1,007
t9T2	64,645	1,007
t9T3	62,685	1,007
t9T4	62,198	1,007
t10T1	62,414	1,007
t10T2	63,169	1,007
t10T3	62,085	1,007
t10T4	64,582	1,007

Tabela E.10: Ajuste do modelo linear – Peso médio dos ovos

	Estimativa	Erro Padrão
Intercepto	62,410	0,497
t1T2	61,573	0,497
t1T3	62,040	0,497
t1T4	61,815	0,497
t2T1	63,699	0,497
t2T2	63,418	0,497
t2T3	64,214	0,497
t2T4	63,088	0,497
t3T1	65,626	0,497
t3T2	65,266	0,497
t3T3	65,283	0,497
t3T4	65,422	0,497
t4T1	65,484	0,497
t4T2	64,895	0,497
t4T3	65,594	0,497
t4T4	65,062	0,497
t5T1	65,265	0,497
t5T2	65,158	0,497
t5T3	65,568	0,497
t5T4	64,866	0,497
t6T1	66,052	0,497
t6T2	65,206	0,497
t6T3	65,050	0,497
t6T4	65,116	0,497
t7T1	66,325	0,497
t7T2	65,553	0,497
t7T3	65,572	0,497
t7T4	65,323	0,497
t8T1	65,746	0,497
t8T2	65,574	0,497
t8T3	65,185	0,497
t8T4	65,484	0,497
t9T1	66,245	0,497
t9T2	65,548	0,497
t9T3	65,295	0,497
t9T4	65,228	0,497
t10T1	66,136	0,497
t10T2	65,313	0,497
t10T3	65,259	0,497
t10T4	65,334	0,497

Tabela E.11: Comparação múltipla de Tukey – Consumo de ração – Semana 1

Contraste	Estimativa	Limite Superior	Limite Inferior	Valor-p
T1 - T2	6,929	0,056	13,802	0,048
T1 - T3	3,410	-3,463	10,283	0,579
T1 - T4	5,053	-1,820	11,926	0,233
T2 - T3	-3,519	-10,392	3,354	0,553
T2 - T4	-1,876	-8,749	4,997	0,897
T3 - T4	1,643	-5,230	8,516	0,928

Tabela E.12: Comparação múltipla de Tukey – Consumo de ração – Semana 3

Contraste	Estimativa	Limite Superior	Limite Inferior	Valor-p
T1 - T2	3,238	-3,636	10,112	0,620
T1 - T3	0,989	-5,885	7,863	0,983
T1 - T4	-0,288	-7,162	6,586	1,000
T2 - T3	-2,249	-9,123	4,625	0,835
T2 - T4	-3,526	-10,400	3,348	0,551
T3 - T4	-1,277	-8,151	5,597	0,964

Tabela E.13: Comparação múltipla de Tukey – Consumo de ração – Semana 5

Contraste	Estimativa	Limite Superior	Limite Inferior	Valor-p
T1 - T2	8,503	1,628	15,378	0,008
T1 - T3	5,268	-1,607	12,143	0,200
T1 - T4	4,213	-2,662	11,088	0,393
T2 - T3	-3,235	-10,110	3,640	0,621
T2 - T4	-4,290	-11,165	2,585	0,377
T3 - T4	-1,055	-7,930	5,820	0,979

Tabela E.14: Comparação múltipla de Tukey – Consumo de ração – Semana 10

Contraste	Estimativa	Limite Superior	Limite Inferior	Valor-p
T1 - T2	1,224	-5,652	8,100	0,968
T1 - T3	3,423	-3,453	10,299	0,576
T1 - T4	-2,236	-9,112	4,640	0,837
T2 - T3	2,199	-4,677	9,075	0,844
T2 - T4	-3,460	-10,336	3,416	0,567
T3 - T4	-5,659	-12,535	1,217	0,148

Tabela E.15: Comparação múltipla de Tukey – Conversão alimentar por dúzias – Semana 1

Contraste	Estimativa	Limite Superior	Limite Inferior	Valor-p
T1 - T2	0,060	-0,033	0,153	0,354
T1 - T3	0,006	-0,087	0,099	0,999
T1 - T4	0,067	-0,026	0,160	0,252
T2 - T3	-0,054	-0,147	0,039	0,447
T2 - T4	0,007	-0,086	0,100	0,997
T3 - T4	0,061	-0,032	0,154	0,331

Tabela E.16: Comparação múltipla de Tukey – Conversão alimentar por dúzias – Semana 3

Contraste	Estimativa	Limite Superior	Limite Inferior	Valor-p
T1 - T2	0,014	-0,079	0,107	0,980
T1 - T3	0,015	-0,078	0,108	0,977
T1 - T4	-0,053	-0,146	0,040	0,457
T2 - T3	0,001	-0,093	0,094	1,000
T2 - T4	-0,067	-0,160	0,026	0,247
T3 - T4	-0,068	-0,161	0,025	0,239

Tabela E.17: Comparação múltipla de Tukey – Conversão alimentar por dúzias – Semana 5

Contraste	Estimativa	Limite Superior	Limite Inferior	Valor-p
T1 - T2	0,133	0,040	0,226	0,001
T1 - T3	0,128	0,035	0,221	0,002
T1 - T4	0,103	0,010	0,196	0,023
T2 - T3	-0,005	-0,098	0,088	0,999
T2 - T4	-0,030	-0,123	0,063	0,845
T3 - T4	-0,025	-0,118	0,068	0,901

Tabela E.18: Comparação múltipla de Tukey – Conversão alimentar por dúzias – Semana 10

Contraste	Estimativa	Limite Superior	Limite Inferior	Valor-p
T1 - T2	0,049	-0,044	0,142	0,524
T1 - T3	0,053	-0,040	0,146	0,464
T1 - T4	0,038	-0,055	0,131	0,719
T2 - T3	0,004	-0,090	0,097	1,000
T2 - T4	-0,011	-0,104	0,082	0,990
T3 - T4	-0,015	-0,108	0,078	0,977

Tabela E.19: Comparação múltipla de Tukey – Conversão alimentar por massa – Semana 1

Contraste	Estimativa	Limite Superior	Limite Inferior	Valor-p
T1 - T2	0,053	-0,073	0,180	0,702
T1 - T3	-0,005	-0,131	0,122	1,000
T1 - T4	0,071	-0,056	0,198	0,475
T2 - T3	-0,058	-0,185	0,069	0,644
T2 - T4	0,018	-0,109	0,144	0,984
T3 - T4	0,076	-0,051	0,202	0,418

Tabela E.20: Comparação múltipla de Tukey – Conversão alimentar por massa – Semana 3

Contraste	Estimativa	Limite Superior	Limite Inferior	Valor-p
T1 - T2	0,006	-0,121	0,133	0,999
T1 - T3	0,009	-0,118	0,135	0,998
T1 - T4	-0,075	-0,202	0,051	0,421
T2 - T3	0,003	-0,124	0,129	1,000
T2 - T4	-0,081	-0,208	0,045	0,351
T3 - T4	-0,084	-0,211	0,043	0,323

Tabela E.21: Comparação múltipla de Tukey – Conversão alimentar por massa – Semana 5

Contraste	Estimativa	Limite Superior	Limite Inferior	Valor-p
T1 - T2	0,163	0,037	0,290	0,005
T1 - T3	0,170	0,043	0,297	0,003
T1 - T4	0,118	-0,008	0,245	0,077
T2 - T3	0,007	-0,120	0,134	0,999
T2 - T4	-0,045	-0,172	0,082	0,800
T3 - T4	-0,052	-0,179	0,075	0,720

Tabela E.22: Comparação múltipla de Tukey – Conversão alimentar por massa – Semana 10

Contraste	Estimativa	Limite Superior	Limite Inferior	Valor-p
T1 - T2	0,039	-0,088	0,166	0,861
T1 - T3	0,043	-0,084	0,170	0,819
T1 - T4	0,024	-0,103	0,151	0,962
T2 - T3	0,004	-0,123	0,131	1,000
T2 - T4	-0,015	-0,142	0,112	0,991
T3 - T4	-0,019	-0,146	0,108	0,980

Tabela E.23: Comparação múltipla de Tukey – Massa de ovos – Semana 1

Contraste	Estimativa	Limite Superior	Limite Inferior	Valor-p
T1 - T2	2,052	-1,607	5,711	0,474
T1 - T3	1,793	-1,866	5,452	0,589
T1 - T4	0,578	-3,081	4,237	0,977
T2 - T3	-0,259	-3,918	3,400	0,998
T2 - T4	-1,474	-5,133	2,185	0,729
T3 - T4	-1,215	-4,874	2,444	0,829

Tabela E.24: Comparação múltipla de Tukey – Massa de ovos – Semana 3

Contraste	Estimativa	Limite Superior	Limite Inferior	Valor-p
T1 - T2	1,381	-2,278	5,040	0,767
T1 - T3	0,228	-3,431	3,887	0,999
T1 - T4	2,291	-1,368	5,950	0,374
T2 - T3	-1,153	-4,812	2,506	0,850
T2 - T4	0,910	-2,749	4,569	0,919
T3 - T4	2,063	-1,596	5,722	0,469

Tabela E.25: Comparação múltipla de Tukey – Massa de ovos – Semana 5

Contraste	Estimativa	Limite Superior	Limite Inferior	Valor-p
T1 - T2	-0,665	-4,322	2,992	0,966
T1 - T3	-2,547	-6,204	1,110	0,279
T1 - T4	-1,349	-5,006	2,308	0,779
T2 - T3	-1,882	-5,539	1,775	0,549
T2 - T4	-0,684	-4,341	2,973	0,963
T3 - T4	1,198	-2,459	4,855	0,835

Tabela E.26: Comparação múltipla de Tukey – Massa de ovos – Semana 10

Contraste	Estimativa	Limite Superior	Limite Inferior	Valor-p
T1 - T2	-0,755	-4,415	2,905	0,952
T1 - T3	0,329	-3,331	3,989	0,996
T1 - T4	-2,168	-5,828	1,492	0,424
T2 - T3	1,084	-2,576	4,744	0,872
T2 - T4	-1,413	-5,073	2,247	0,754
T3 - T4	-2,497	-6,157	1,163	0,296

Tabela E.27: Comparação múltipla de Tukey – Peso médio dos ovos – Semana 1

Contraste	Estimativa	Limite Superior	Limite Inferior	Valor-p
T1 - T2	0,837	-0,970	2,644	0,633
T1 - T3	0,370	-1,437	2,177	0,953
T1 - T4	0,595	-1,212	2,402	0,832
T2 - T3	-0,467	-2,274	1,340	0,911
T2 - T4	-0,242	-2,049	1,565	0,986
T3 - T4	0,225	-1,582	2,032	0,989

Tabela E.28: Comparação múltipla de Tukey – Peso médio dos ovos – Semana 3

Contraste	Estimativa	Limite Superior	Limite Inferior	Valor-p
T1 - T2	0,360	-1,447	2,167	0,956
T1 - T3	0,343	-1,464	2,150	0,962
T1 - T4	0,204	-1,603	2,011	0,992
T2 - T3	-0,017	-1,824	1,790	1,000
T2 - T4	-0,156	-1,963	1,651	0,996
T3 - T4	-0,139	-1,946	1,668	0,997

Tabela E.29: Comparação múltipla de Tukey – Peso médio dos ovos – Semana 5

Contraste	Estimativa	Limite Superior	Limite Inferior	Valor-p
T1 - T2	0,107	-1,701	1,915	0,999
T1 - T3	-0,303	-2,111	1,505	0,973
T1 - T4	0,399	-1,409	2,207	0,942
T2 - T3	-0,410	-2,218	1,398	0,937
T2 - T4	0,292	-1,516	2,100	0,976
T3 - T4	0,702	-1,106	2,510	0,751

Tabela E.30: Comparação múltipla de Tukey – Peso médio dos ovos – Semana 10

Contraste	Estimativa	Limite Superior	Limite Inferior	Valor-p
T1 - T2	0,823	-0,985	2,631	0,646
T1 - T3	0,877	-0,931	2,685	0,597
T1 - T4	0,802	-1,006	2,610	0,665
T2 - T3	0,054	-1,754	1,862	1,000
T2 - T4	-0,021	-1,829	1,787	1,000
T3 - T4	-0,075	-1,883	1,733	1,000

Tabela E.31: Ajuste do modelo linear – Peso da casca

	Estimativa	Erro Padrão
Tratamento 1	5,727	0,095
Tratamento 2	5,954	0,095
Tratamento 3	5,849	0,095
Tratamento 4	5,947	0,095

Tabela E.32: Ajuste do modelo linear – Peso da casca (Sem obs. 30)

	Estimativa	Erro Padrão
Tratamento 1	5,787	0,091
Tratamento 2	5,955	0,090
Tratamento 3	5,849	0,090
Tratamento 4	5,948	0,090

Tabela E.33: Ajuste do modelo linear – Unidade Haugh (Sem obs. 30)

	Estimativa	Erro Padrão
Tratamento 1	83,556	0,897
Tratamento 2	85,642	0,886
Tratamento 3	86,067	0,886
Tratamento 4	85,851	0,886

Tabela E.34: Ajuste do modelo linear generalizado (Família Gama) – Espessura da casca (Sem obs. 30)

	Estimativa	Erro Padrão
Tratamento 1	0,01314	0,000158
Tratamento 2	0,01351	0,000161
Tratamento 3	0,01359	0,000161
Tratamento 4	0,01355	0,000161

Tabela E.35: Análise de Variância (ANOVA) – Peso da casca

	Valor-p
Anova	0,287

Tabela E.36: Análise de Variância (ANOVA) – Peso da casca (Sem obs.30)

	Valor-p
Anova	0,496

Tabela E.37: Análise de Variância (ANOVA) – Unidade Haugh (Sem obs. 30)

	Valor-p
Anova	0,172

Tabela E.38: Teste F – Espessura da casca (Sem obs. 30)

	Valor-p
Teste F	0,161

Tabela E.39: Comparação múltipla de Tukey – Peso da casca

Contraste	Estimativa	Limite Inferior	Limite Superior	Valor-p
T1 - T2	-0,227	-0,574	0,120	0,327
T1 - T3	-0,122	-0,469	0,225	0,799
T1 - T4	-0,220	-0,567	0,127	0,355
T2 - T3	0,106	-0,242	0,453	0,859
T2 - T4	0,007	-0,340	0,354	1,000
T3 - T4	-0,099	-0,446	0,249	0,882

Tabela E.40: Comparação múltipla de Tukey – Peso da casca (Sem obs. 30)

Contraste	Estimativa	Limite Inferior	Limite Superior	Valor-p
T1 - T2	-0,167	-0,499	0,165	0,559
T1 - T3	-0,062	-0,394	0,270	0,963
T1 - T4	-0,160	-0,492	0,172	0,594
T2 - T3	0,106	-0,224	0,435	0,840
T2 - T4	0,007	-0,323	0,337	1,000
T3 - T4	-0,099	-0,428	0,231	0,866

Tabela E.41: Comparação múltipla de Tukey – Unidade Haugh (Sem obs. 30)

Contraste	Estimativa	Limite Inferior	Limite Superior	Valor-p
T1 - T2	-2,086	-5,361	1,189	0,352
T1 - T3	-2,511	-5,786	0,764	0,196
T1 - T4	-2,294	-5,569	0,982	0,268
T2 - T3	-0,425	-3,679	2,829	0,987
T2 - T4	-0,209	-3,463	3,046	0,998
T3 - T4	0,217	-3,038	3,471	0,998

Tabela E.42: Comparação múltipla de Tukey – Espessura da Casca (Sem obs. 30)

Contraste	Estimativa	Limite Inferior	Limite Superior	Valor-p
T1 - T2	0,004	-0,180	0,188	1,000
T1 - T3	0,089	-0,092	0,271	0,588
T1 - T4	-0,070	-0,256	0,116	0,766
T2 - T3	0,085	-0,095	0,266	0,616
T2 - T4	-0,074	-0,259	0,111	0,732
T3 - T4	-0,159	-0,342	0,023	0,111

Tabela E.43: Tabela de contingência – Categorias da Gravidade específica

	≤ 1.08	1.085	1.09	≥ 1.095	Total
Tratamento 1	6	11	20	3	40
Tratamento 2	9	8	19	4	40
Tratamento 3	13	12	14	1	40
Tratamento 4	5	9	19	7	40
Total	33	40	72	15	160

Tabela E.44: Tabela de contingência II – Categorias da Gravidade específica

	≤ 1.08	1.085	≥ 1.09	Total
Tratamento 1	6	11	23	40
Tratamento 2	9	8	23	40
Tratamento 3	13	12	15	40
Tratamento 4	5	9	26	40
Total	33	40	87	160

Tabela E.45: Teste de Qui-Quadrado II – Gravidade específica

	Valor-p
Teste Qui-Quadrado	0,187

Tabela E.46: Ajuste do modelo – Teste de Wald – Gravidade específica

Ajuste do Modelo - Wald	Valor-p
$T1 = T2 = T3 = T4$	0,015
$T1 = T2 = T4 \neq T3$	0,428

Tabela E.47: Ajuste do modelo II – Teste de Wald – Gravidade específica

Ajuste do Modelo - Wald	Valor-p
$T1 = T2 = T3 = T4$	0,046
$T1 = T2 = T4 \neq T3$	0,585

Apêndice F

Gráficos da Análise Inferencial

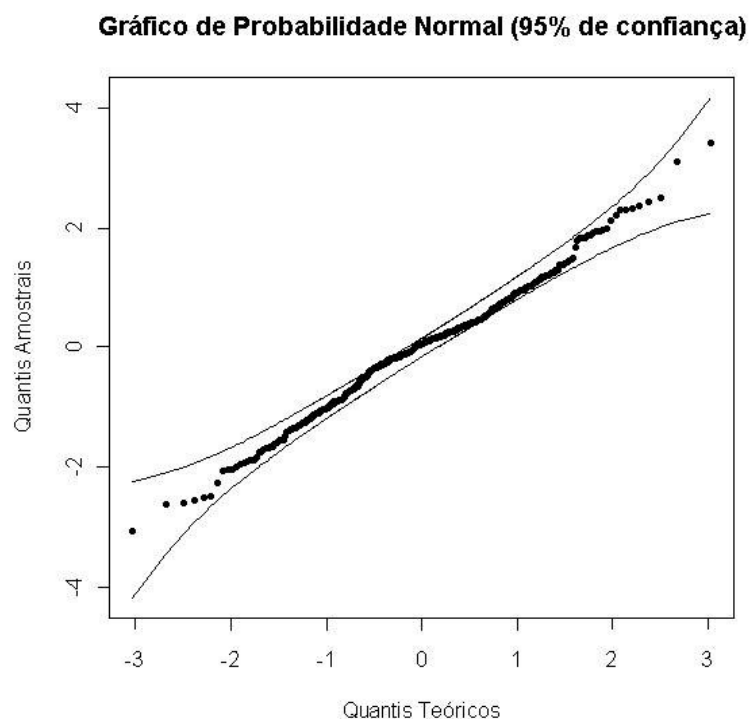
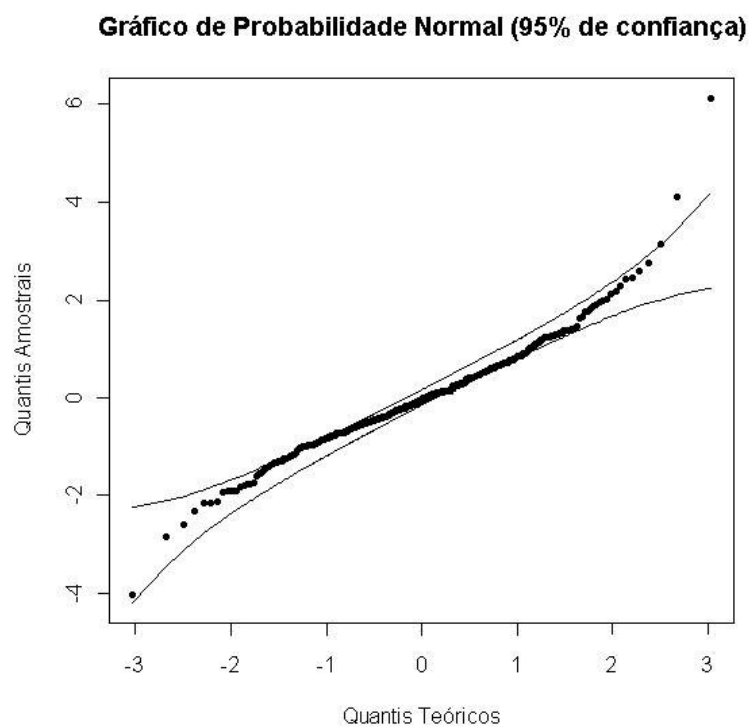
Gráfico F.1: Gráfico de Ajuste dos resíduos – Consumo de ração**Gráfico F.2:** Gráfico de Ajuste dos resíduos – Conversão alimentar por dúzias

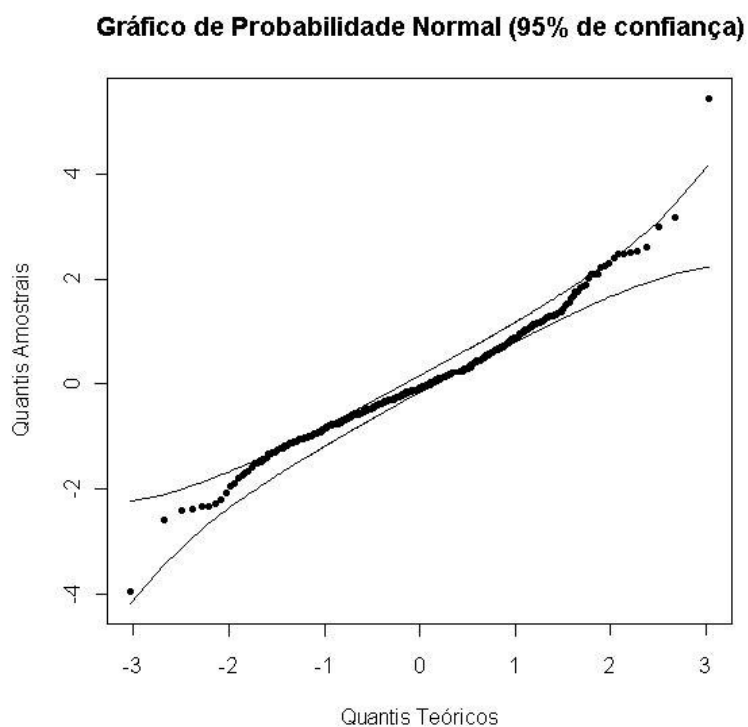
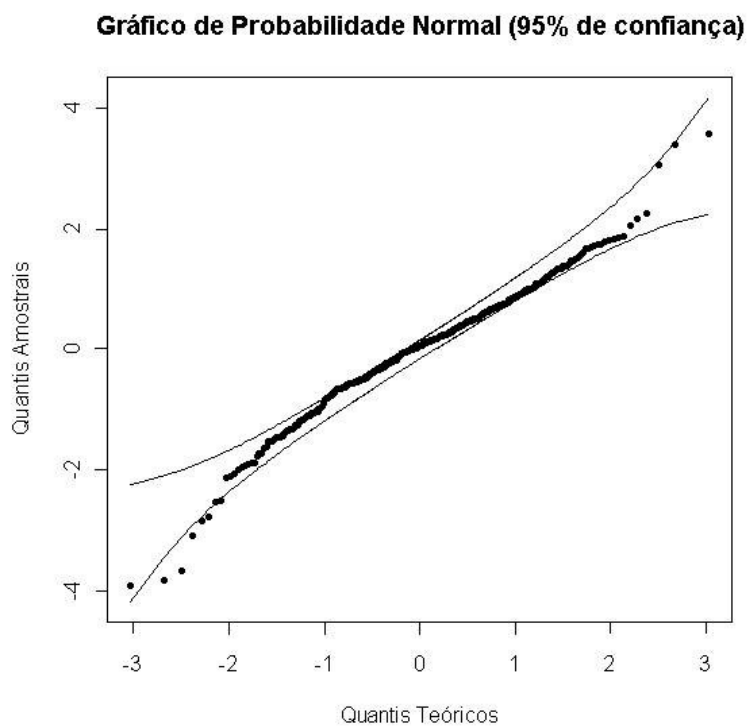
Gráfico F.3: Gráfico de Ajuste dos resíduos – Conversão alimentar por massa**Gráfico F.4:** Gráfico de Ajuste dos resíduos – Massa de ovos

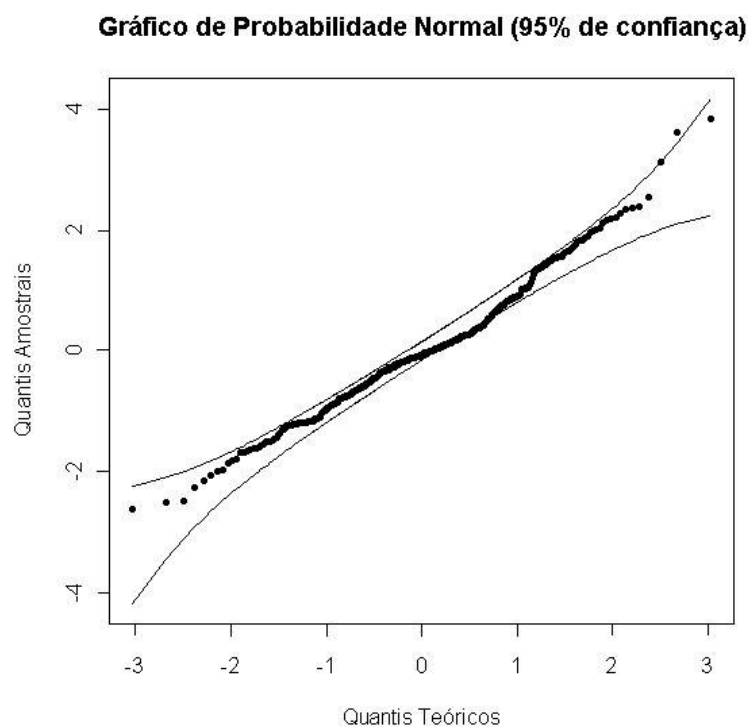
Gráfico F.5: Gráfico de Ajuste dos resíduos – Peso médio dos ovos

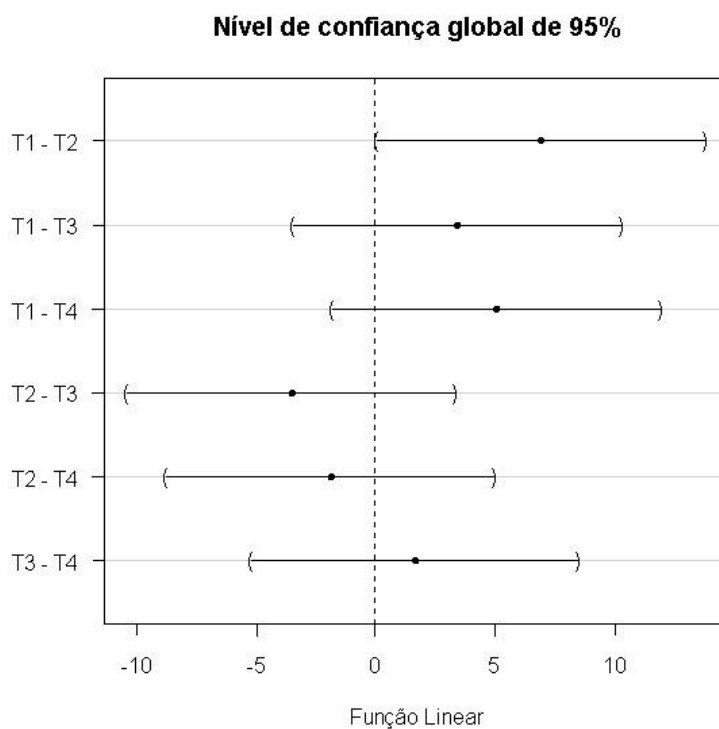
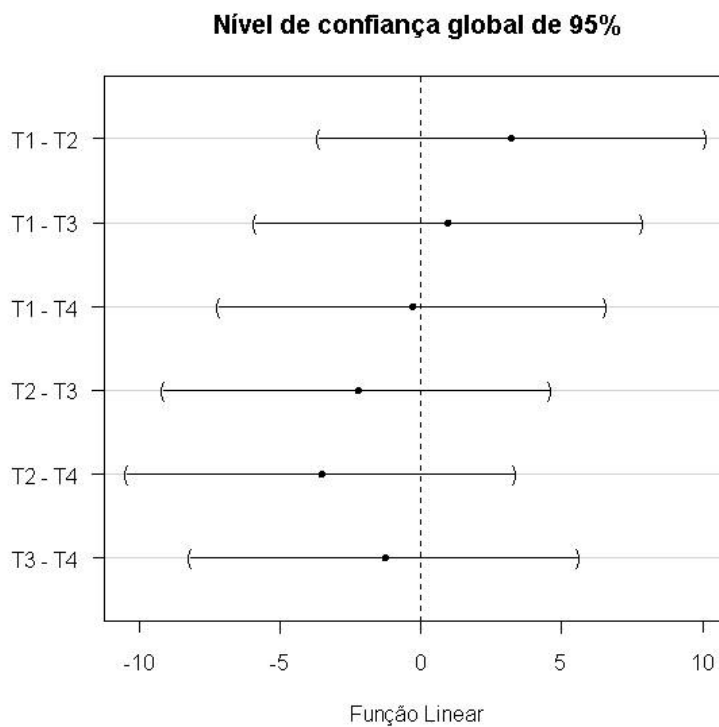
Gráfico F.6: Gráfico de Comparação múltipla – Consumo da ração – Semana 1**Gráfico F.7:** Gráfico de Comparação múltipla – Consumo da ração – Semana 3

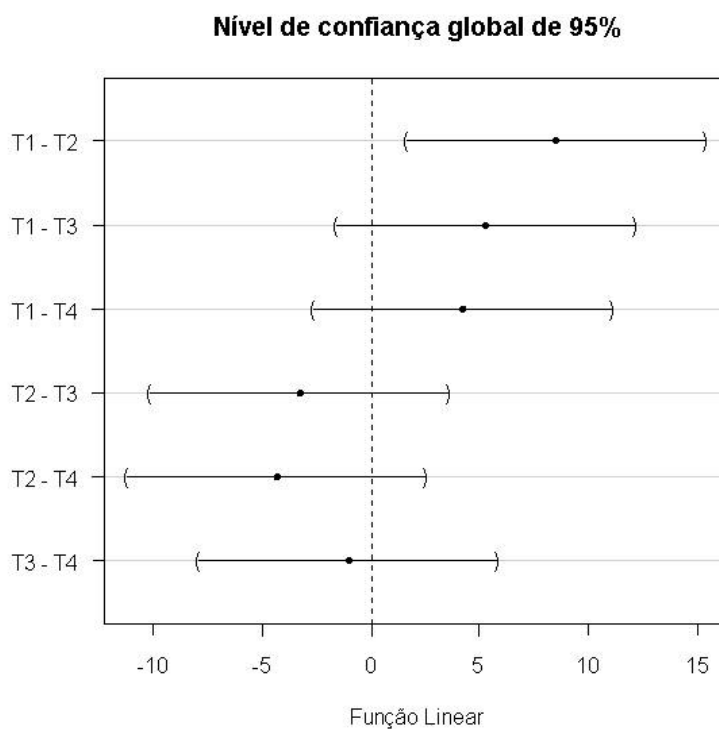
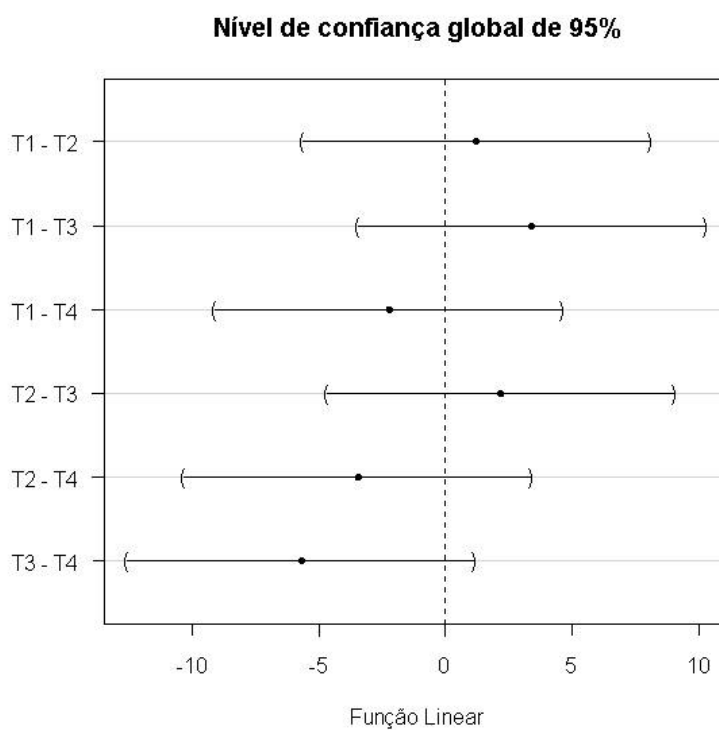
Gráfico F.8: Gráfico de Comparação múltipla – Consumo da ração – Semana 5**Gráfico F.9:** Gráfico de Comparação múltipla – Consumo da ração – Semana 10

Gráfico F.10: Gráfico de Comparação múltipla – Conversão alimentar por dúzias – Semana 1

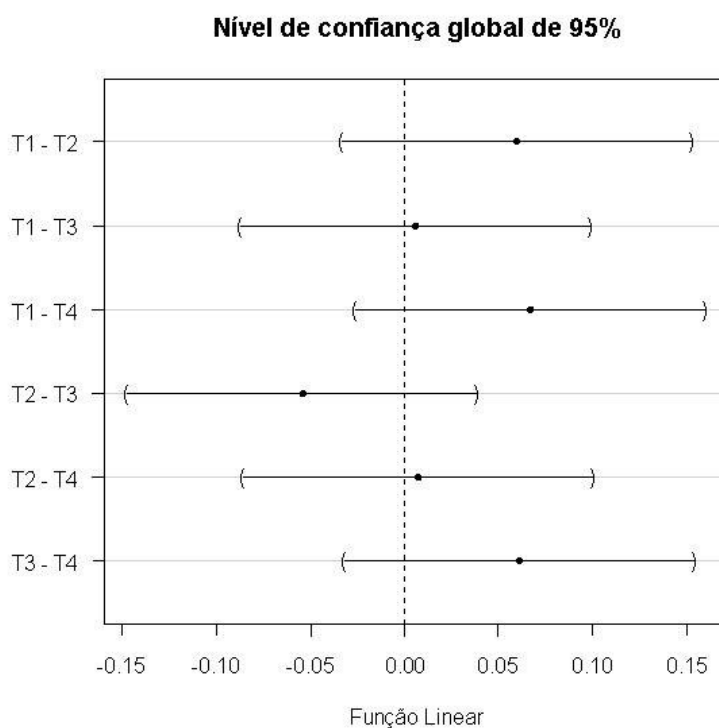


Gráfico F.11: Gráfico de Comparação múltipla – Conversão alimentar por dúzias – Semana 3

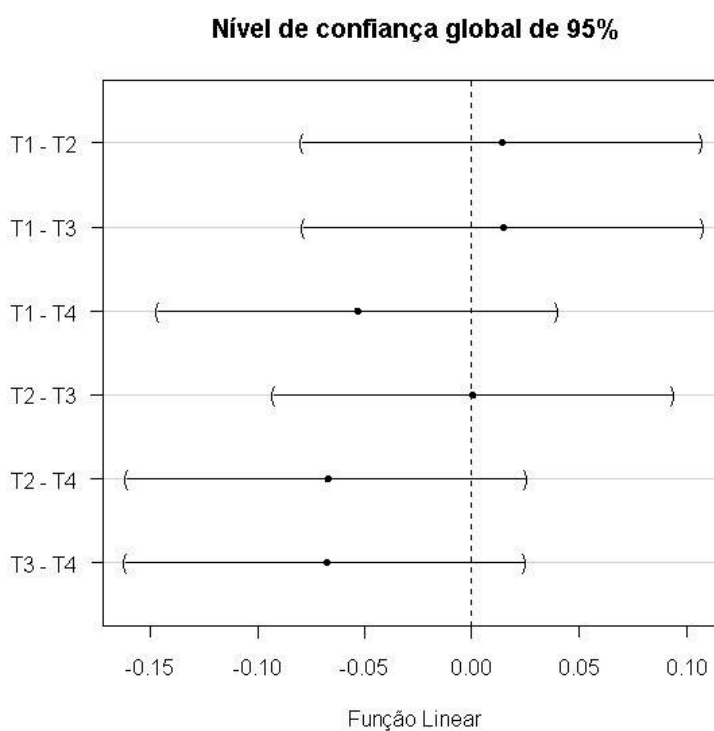


Gráfico F.12: Gráfico de Comparação múltipla – Conversão alimentar por dúzias – Semana 5

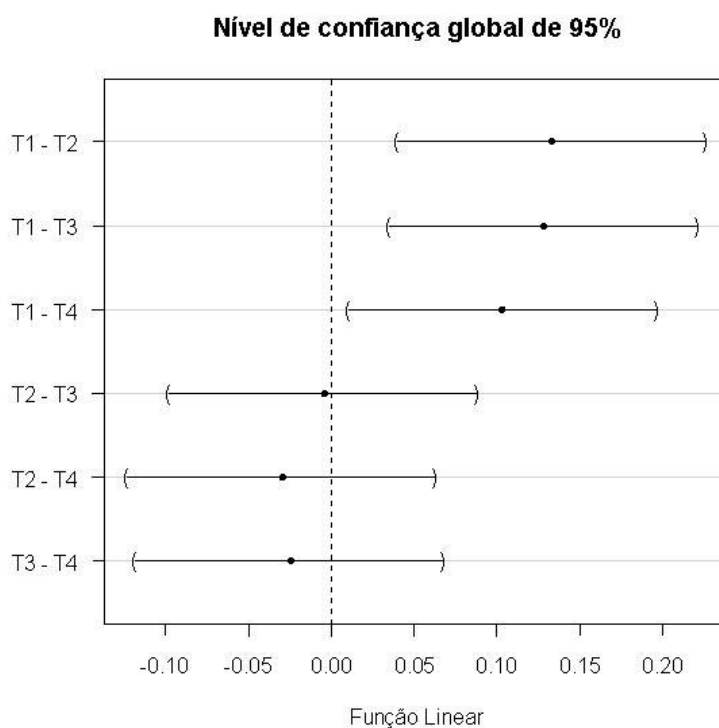


Gráfico F.13: Gráfico de Comparação múltipla – Conversão alimentar por dúzias – Semana 10

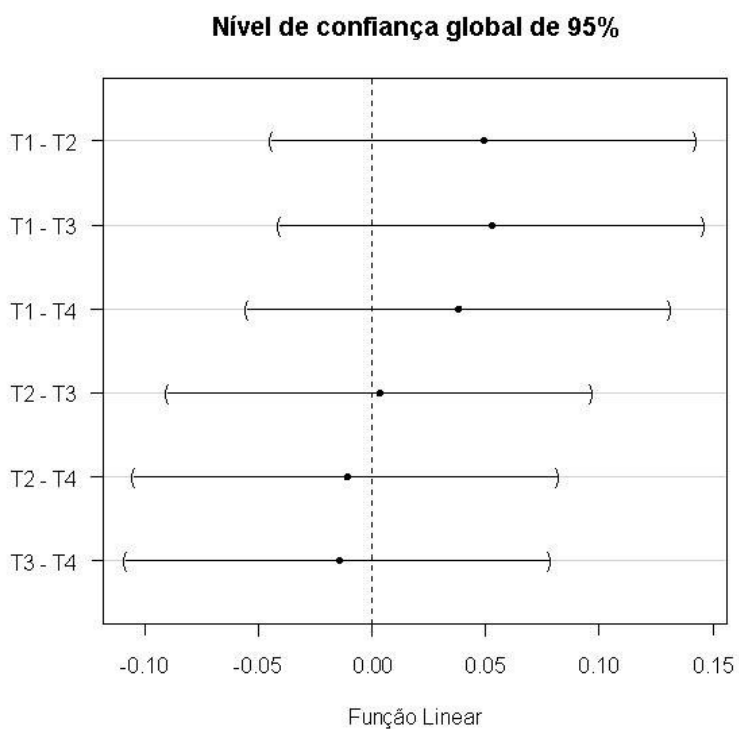


Gráfico F.14: Gráfico de Comparação múltipla – Conversão alimentar por massa – Semana 1

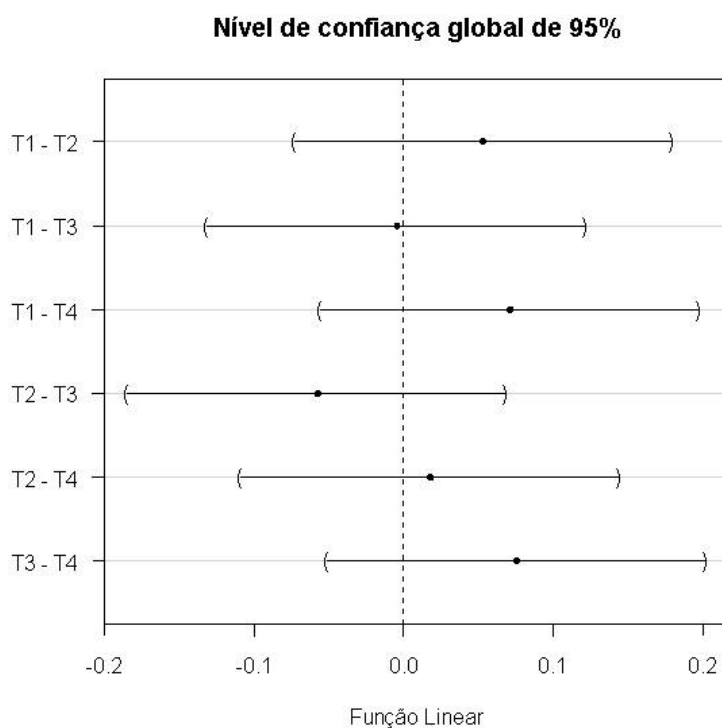


Gráfico F.15: Gráfico de Comparação múltipla – Conversão alimentar por massa – Semana 3

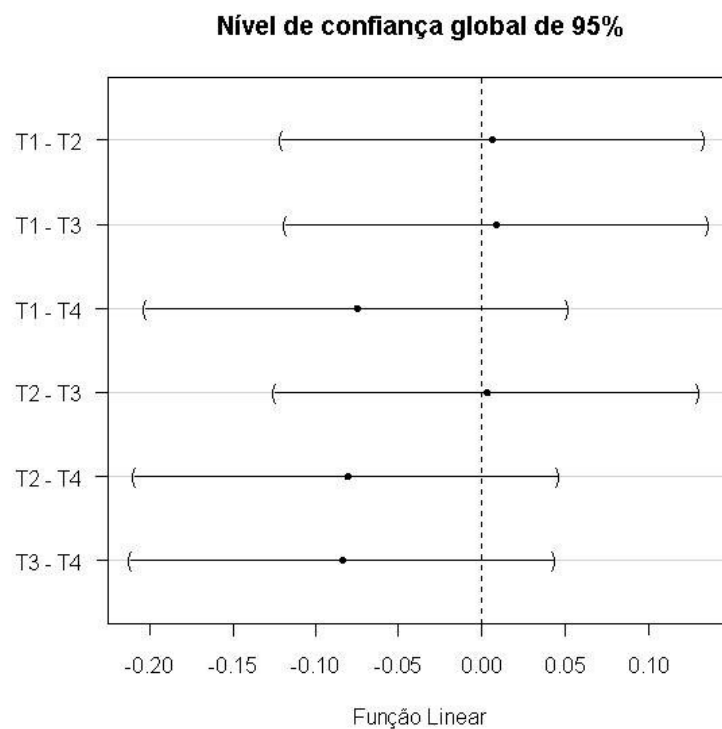


Gráfico F.16: Gráfico de Comparação múltipla – Conversão alimentar por massa – Semana 5

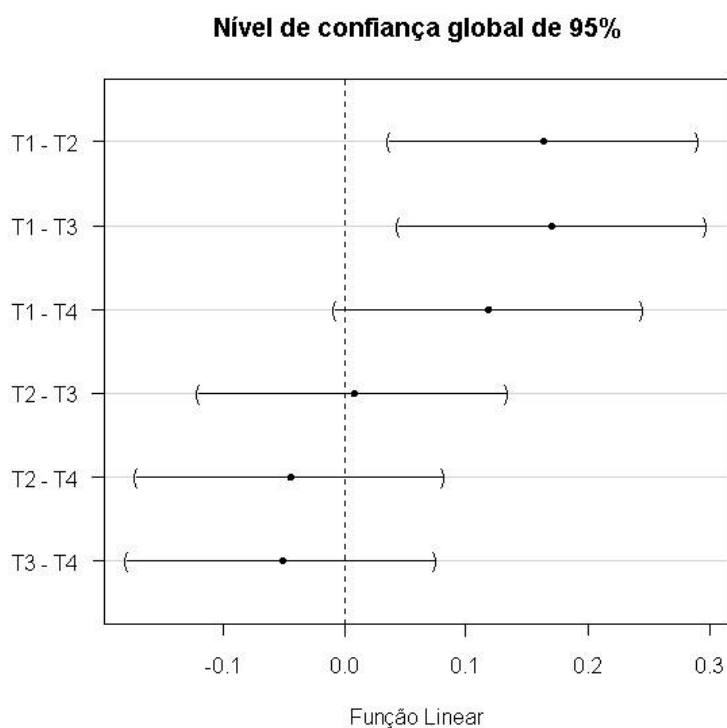


Gráfico F.17: Gráfico de Comparação múltipla – Conversão alimentar por massa – Semana 10

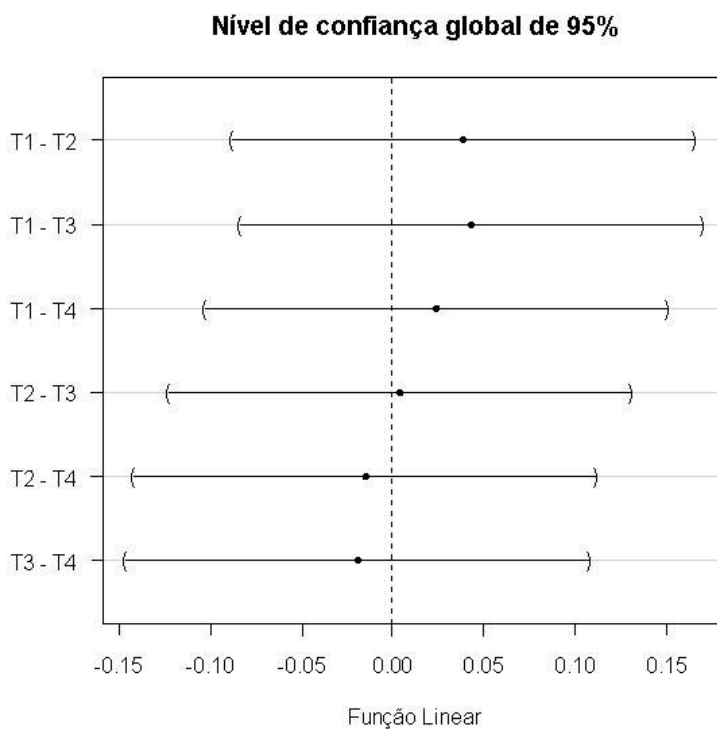


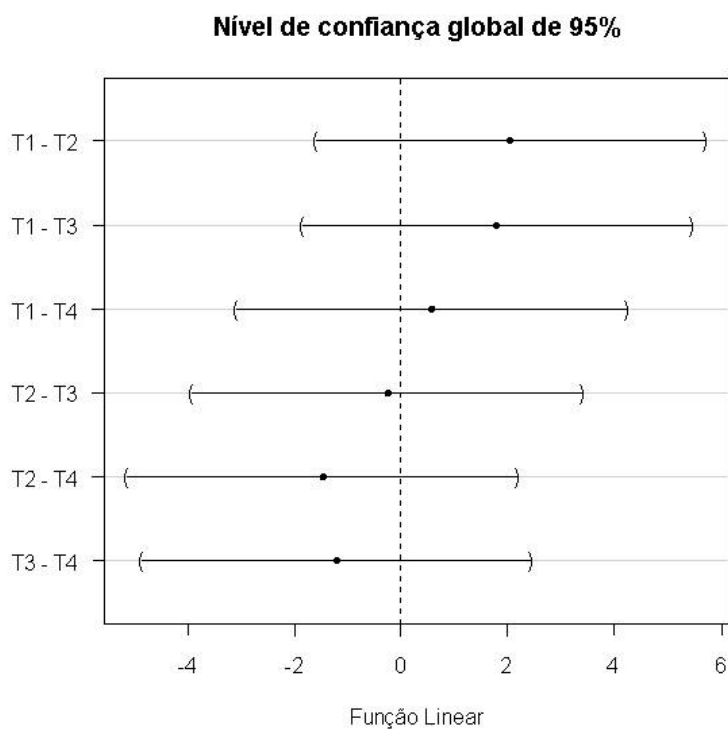
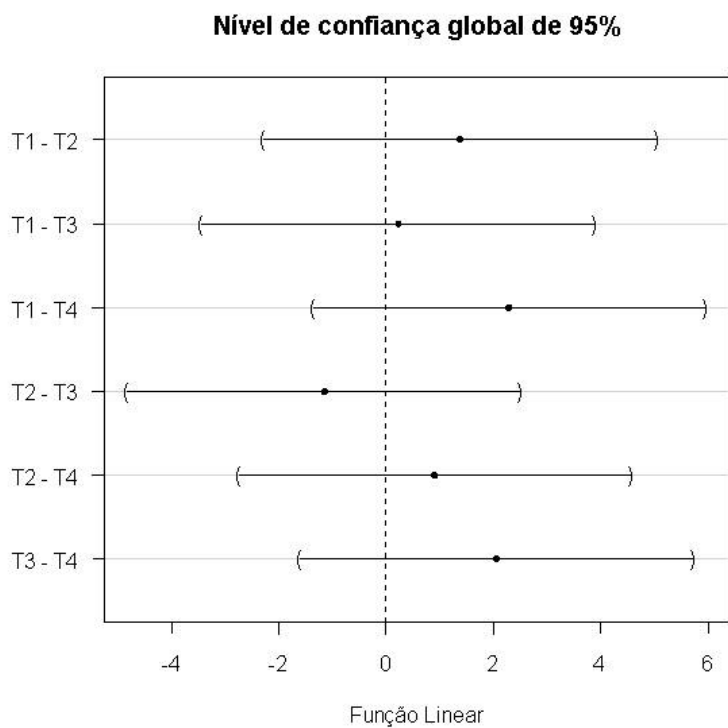
Gráfico F.18: Gráfico de Comparação múltipla – Massa de ovos – Semana 1**Gráfico F.19:** Gráfico de Comparação múltipla – Massa de ovos – Semana 3

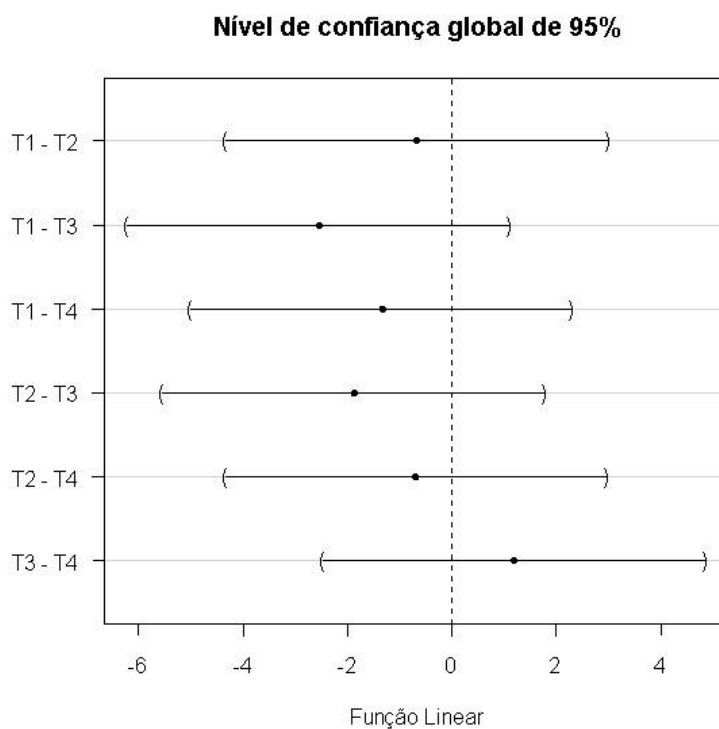
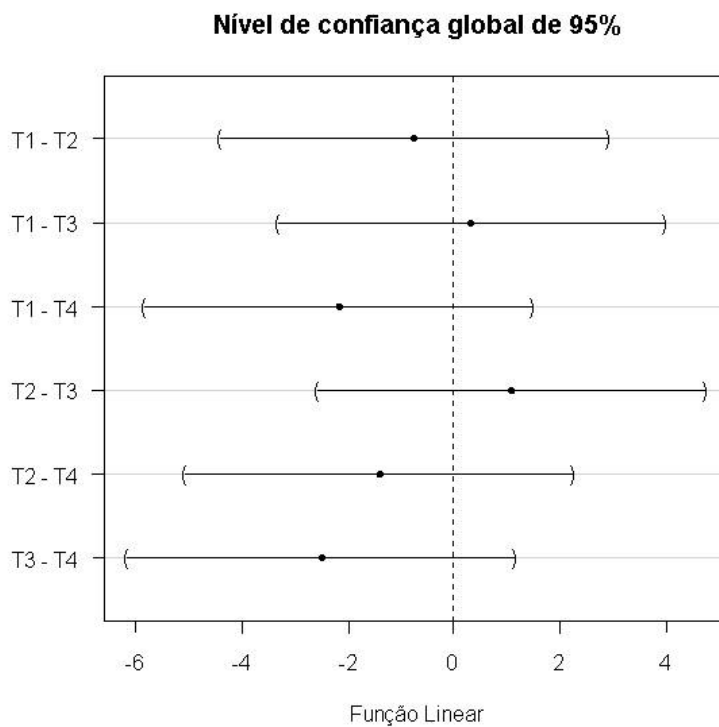
Gráfico F.20: Gráfico de Comparação múltipla – Massa de ovos – Semana 5**Gráfico F.21:** Gráfico de Comparação múltipla – Massa de ovos – Semana 10

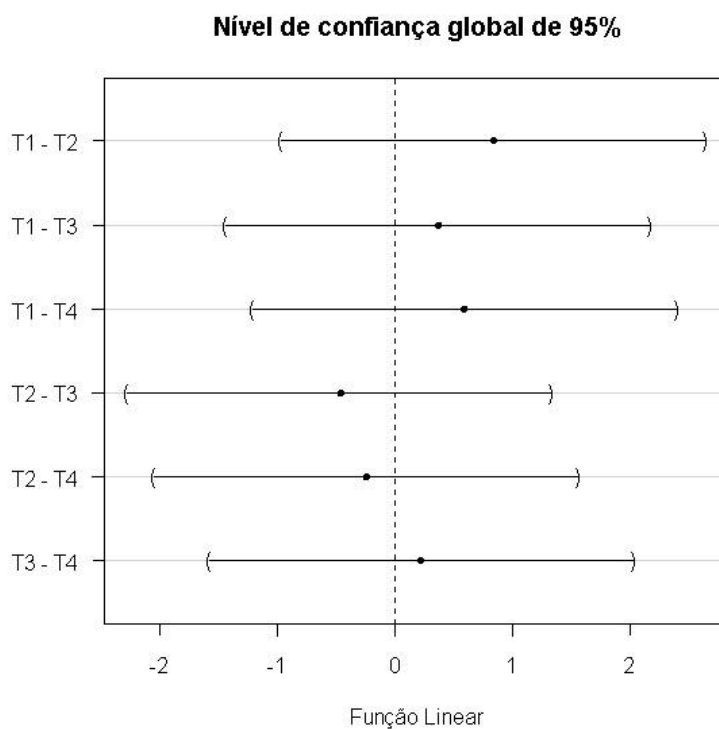
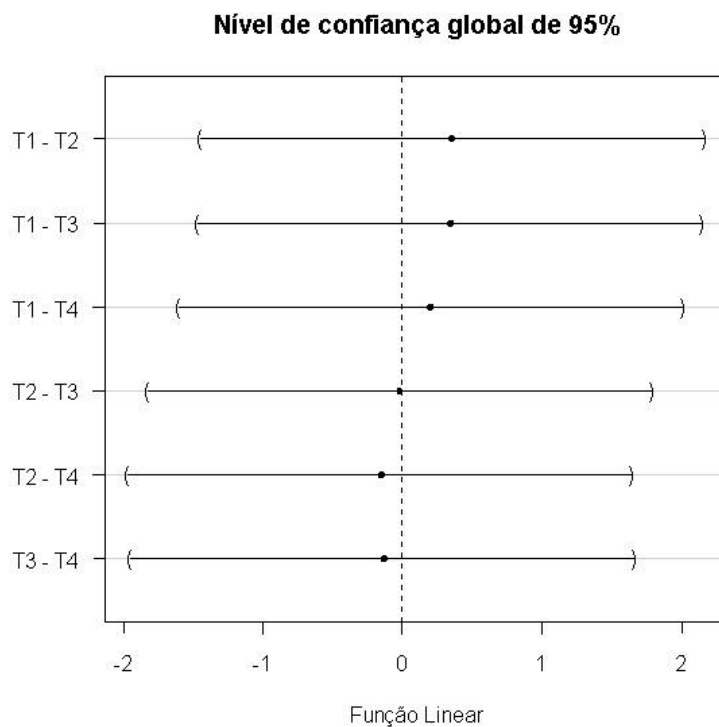
Gráfico F.22: Gráfico de Comparação múltipla – Peso médio dos ovos – Semana 1**Gráfico F.23:** Gráfico de Comparação múltipla – Peso médio dos ovos – Semana 3

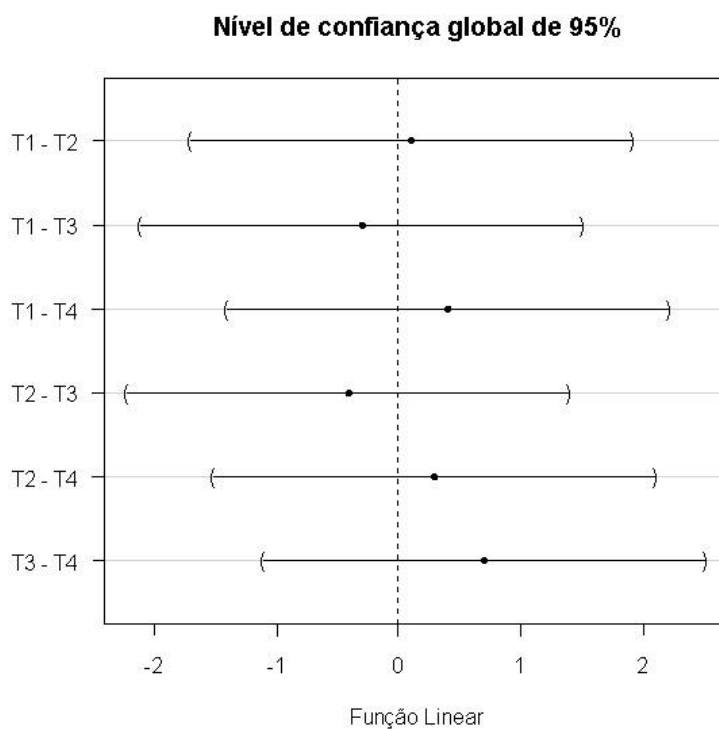
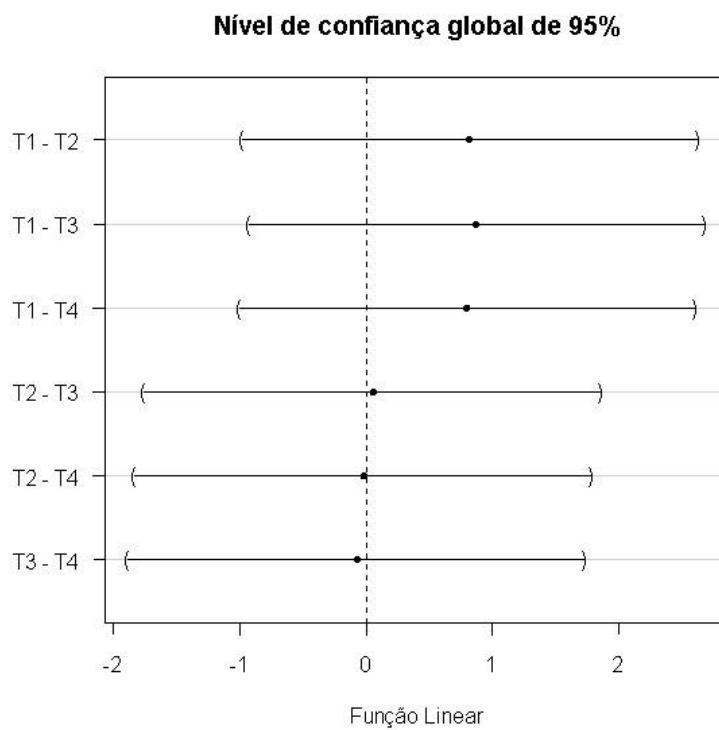
Gráfico F.24: Gráfico de Comparação múltipla – Peso médio dos ovos – Semana 5**Gráfico F.25:** Gráfico de Comparação múltipla – Peso médio dos ovos – Semana 10

Gráfico F.26: Gráfico de Ajuste dos resíduos – Normalidade – Peso da casca

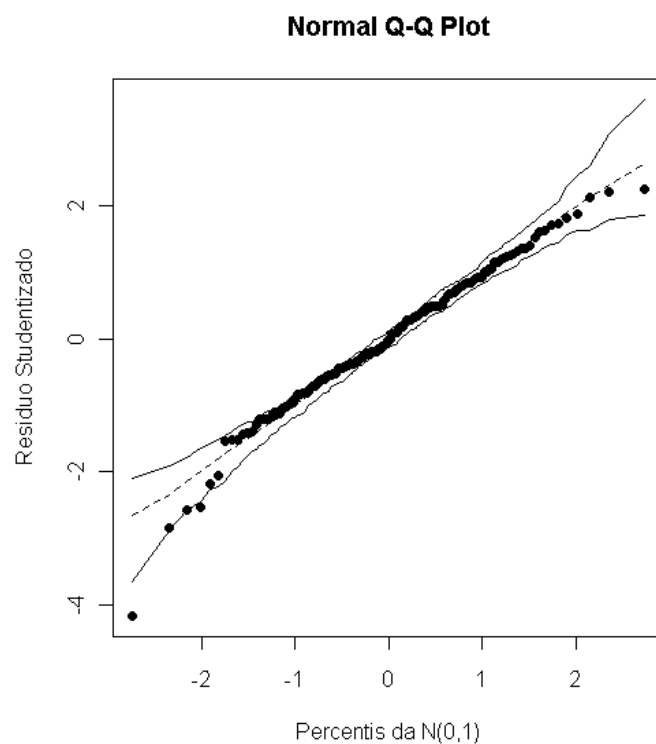


Gráfico F.27: Gráfico de Ajuste dos resíduos – Distância de Cook e Homogeneidade das variâncias – Peso da casca

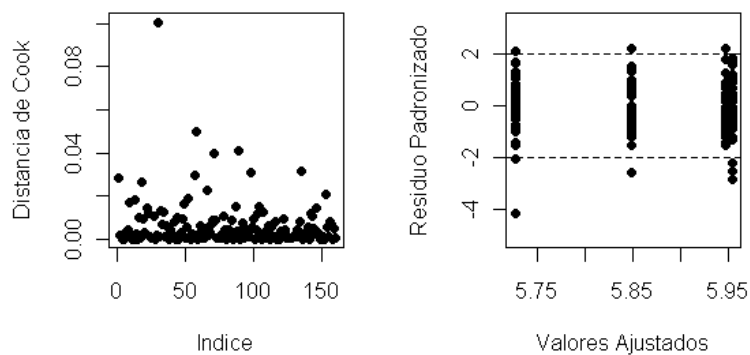


Gráfico F.28: Gráfico de Ajuste dos resíduos – Normalidade – Peso da casca (Sem obs. 30)

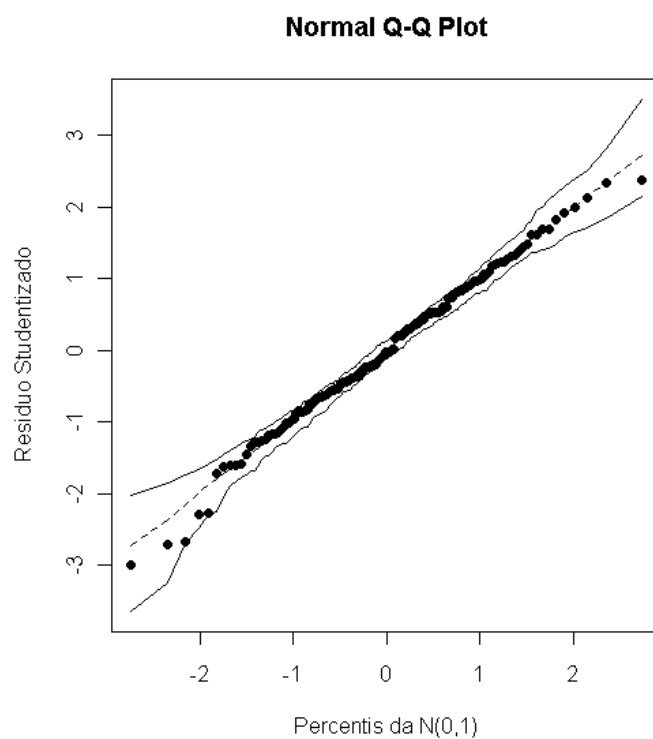


Gráfico F.29: Gráfico de Ajuste dos resíduos – Distância de Cook e Homogeneidade das variâncias – Peso da casca (Sem obs. 30)

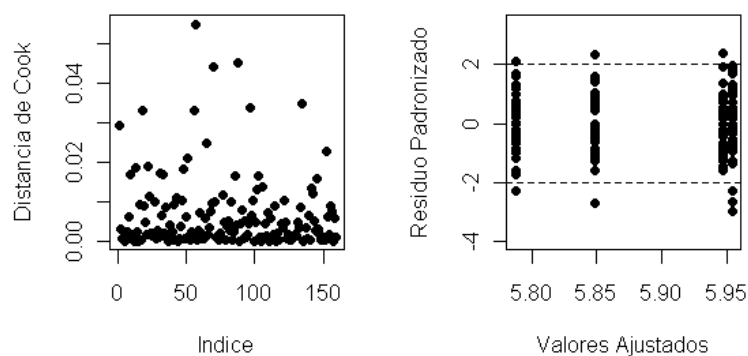


Gráfico F.30: Gráfico de Ajuste dos resíduos – Normalidade – Unidade Haugh (Sem obs. 30)

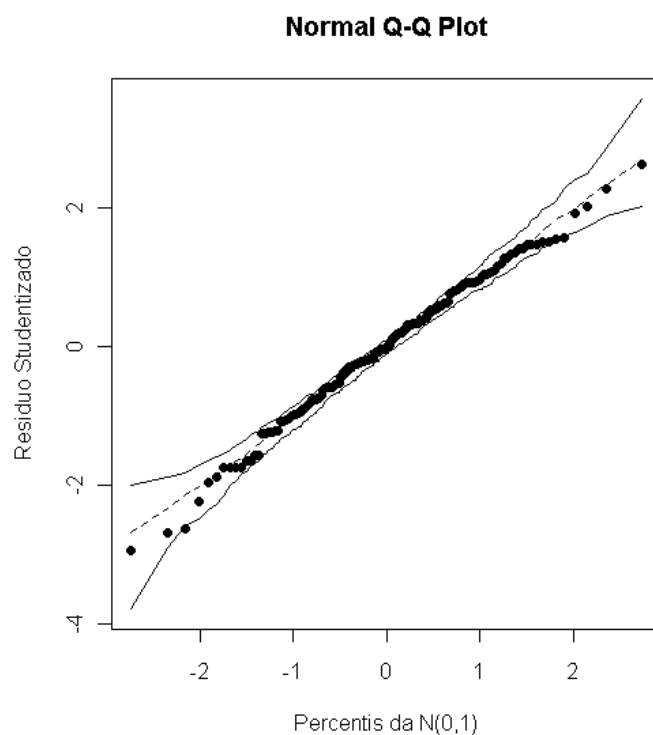


Gráfico F.31: Gráfico de Ajuste dos resíduos – Distância de Cook e Homogeneidade das variâncias – Unidade Haugh (Sem obs. 30)

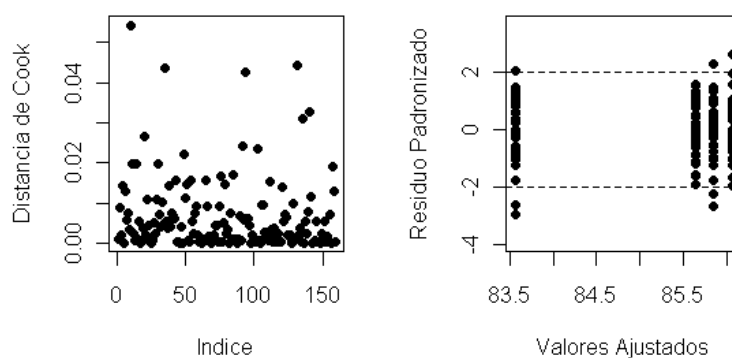


Gráfico F.32: Gráfico de Ajuste dos resíduos – Padronização – Espessura da casca
(Sem obs. 30)

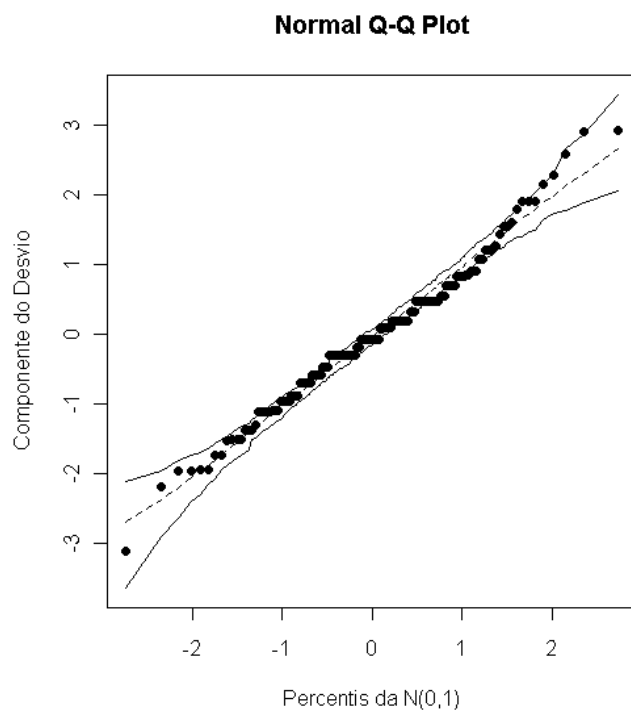


Gráfico F.33: Histograma da Gravidade específica

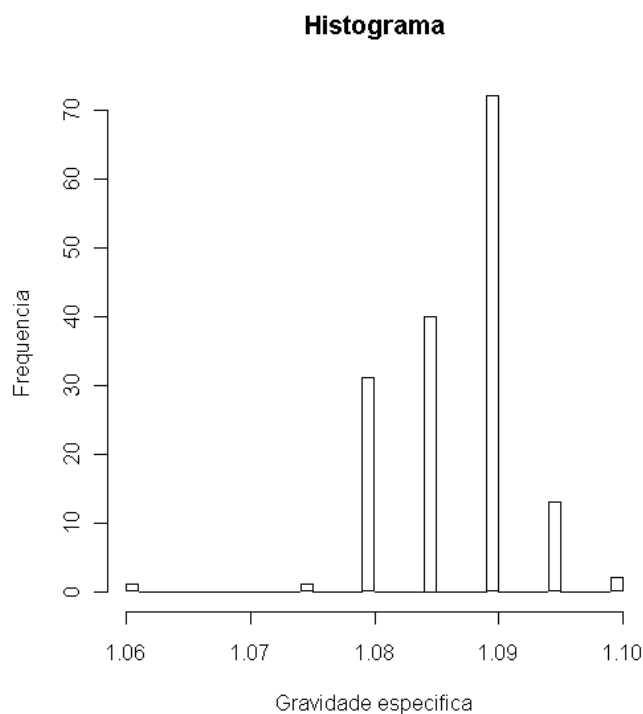


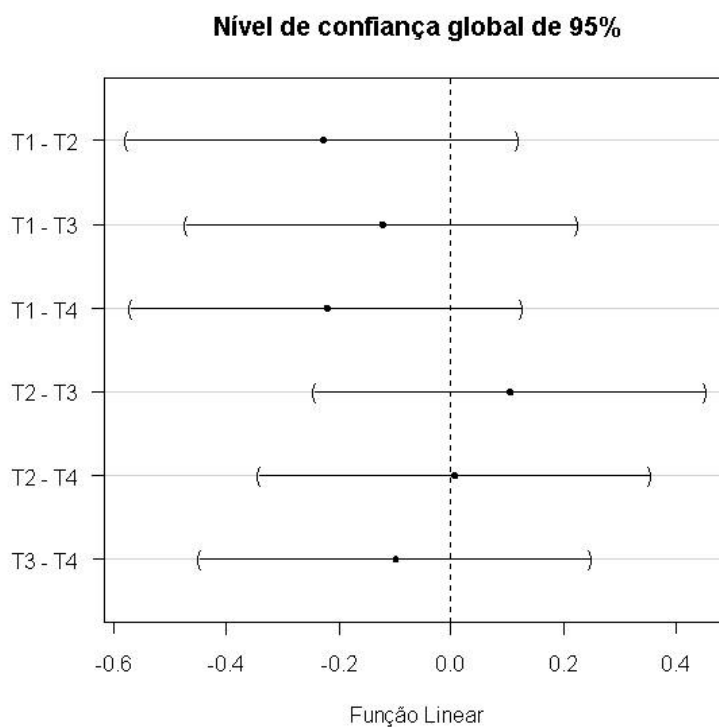
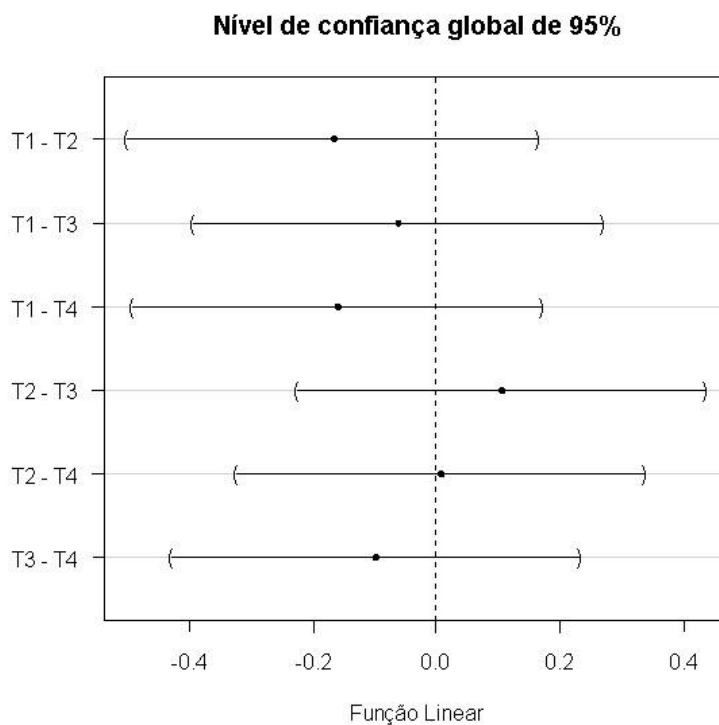
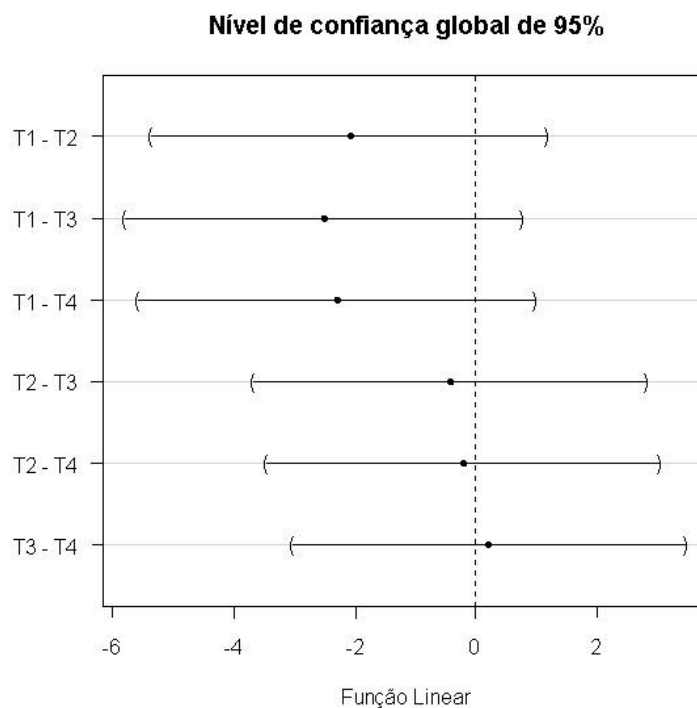
Gráfico F.34: Gráfico de Comparação múltipla – Peso da casca**Gráfico F.35:** Gráfico de Comparação múltipla – Peso da casca (Sem obs. 30)

Gráfico F.36: Gráfico de Comparação múltipla – Unidade Haugh (Sem obs. 30)**Gráfico F.37:** Gráfico de Comparação múltipla – Espessura da casca (Sem obs. 30)