

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**LEILA INES WIGGERS**

**INCLUSÃO DE ORA-PRO-NOBIS (*Pereskia aculeata* Mill.) NA  
ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS (*Coturnix coturnix japonica*) COMO  
SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE SOJA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2019**

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**LEILA INES WIGGERS**

**INCLUSÃO DE ORA-PRO-NOBIS (*Pereskia aculeata* Mill.) NA  
ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS (*Coturnix coturnix japonica*) COMO  
SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE SOJA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2019**

LEILA INES WIGGERS

**INCLUSÃO DE ORA-PRO-NOBIS (*Pereskia aculeata* Mill.) NA  
ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS (*Coturnix coturnix japonica*) COMO  
SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Pato Branco, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Lisiane Fernandes Soares

PATO BRANCO

2019

**Wiggers, Leila Ines**

**Inclusão de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) na alimentação de codornas (*Coturnix coturnix japonica*) como substituição do farelo de soja / Leila Ines Wiggers.**

**Pato Branco. UTFPR, 2019**

**36 f. : il. ; 30 cm**

**Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lisiane Fernandes Soares**

**Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. Pato Branco, 2019.**

**Bibliografia: f. 33 – 36**

**1. Agronomia. 2. Codornas. 3. Farinha de ora-pro-nobis. 4. Pereskia. I. Soares, Lisiane Fernandes, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. III. Título.**

**CDD: 630**



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
*Campus Pato Branco*  
Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias  
**Curso de Agronomia**



**TERMO DE APROVAÇÃO**  
**Trabalho de Conclusão de Curso - TCC**

**INCLUSÃO DE ORA-PRO-NOBIS (*Pereskia aculeata* Mill.) NA ALIMENTAÇÃO  
DE CODORNAS (*Coturnix coturnix japonica*) COMO SUBSTITUIÇÃO DO  
FARELO DE SOJA**

por

**LEILA INES WIGGERS**

Monografia apresentada às 14 horas 00 min. do dia 17 de julho de 2019 como requisito parcial para obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO, Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus Pato Branco*. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo-assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Banca examinadora:

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marta Helena Dias Silveira**  
UTFPR *Campus Pato Branco*

**Prof. Dr. Thiago de Oliveira Vargas**  
UTFPR *Campus Pato Branco*

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Giovana Faneco Pereira**  
UTFPR *Campus Pato Branco*

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lisiane Fernandes Soares**  
UTFPR *Campus Pato Branco*  
Orientador

**Prof. Dr. Jorge Jamhour**  
Coordenador do TCC

A "Ata de Defesa" e o decorrente "Termo e Aprovação" encontram-se assinados e devidamente depositados na Coordenação do Curso de Agronomia da UTFPR *Campus Pato Branco-PR*, conforme Norma aprovada pelo Colegiado de Curso.

Ao meu esposo Rafael Zuke Mafessoni que me apoiou nessa longa jornada, me ancorou, incentivou, consolou e amparou em todos os dias que estamos juntos, dedico.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por conceder o encontro de tantas pessoas importantes em meu caminho.

Ao meu esposo Rafael Zuke Mafessoni, que sempre acreditou em mim e me deu forças para conquistar o título de Engenheira Agrônoma.

A minha querida orientadora professora Dr<sup>a</sup> Lisiane Fernandes Soares, que desde nosso primeiro encontro, ainda no primeiro semestre de graduação, me acolheu. E quando a convidei para orientar tal ideia maluca, me acolheu mais uma vez, sem hesitar com aquele grandioso brilho no olhar e humanidade no coração que só ela tem, dedicando seu precioso tempo para me orientar.

Aos Professores Dr<sup>a</sup>. Giovana Faneco Pereira e Dr. Thiago de Oliveira Vargas, acompanhado do o NEA Sudoeste PR, por acreditarem no meu potencial e conceder a oportunidade de estagiar sob suas orientações durante quase toda a graduação, contribuindo para meu aprendizado e crescimento pessoal.

Aos meus amigos de graduação, Ana Flávia, Evandra, Laura, Maiara e demais, pelo aprendizado adquirido, pelas risadas, pelos momentos de descontração, pelos árduos dias de estudo e pelos fardos divididos.

Aos professores, servidores e a instituição UTFPR, que dedicam seu trabalho para o meu desenvolvimento e crescimento como profissional. Em especial ao servidor Vilson Belusso vulgo Sr. Polaco, por todo o auxílio e trabalho dividido, sem dúvida és uma pessoa especial.

Agradeço ainda a UTFPR e grupo Vibra pelo apoio financeiro para o desenvolvimento deste trabalho.

Por fim agradeço a todos que de uma forma ou outra contribuíram para que me tornasse Engenheira Agrônoma.

"Tem coisas que tem seu valor avaliado em quilates, em cifras e fins. E outras não têm o apreço, nem pagam o preço que valem pra mim. Sempre que eu quero revejo meus dias e as coisas que eu posso, eu mudo ou arrumo. Mas deixo bem quietas as boas lembranças" (Luiz Marengo).



## RESUMO

WIGGERS, Leila Ines. INCLUSÃO DE ORA-PRO-NOBIS (*Pereskia aculeata* Mill.) NA ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS (*Coturnix coturnix japonica*) COMO SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE SOJA. 36 f. TCC (Curso de Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2019.

A coturnicultura (atividade de criação de codornas) encontra-se em expansão no ramo da avicultura, pois tal atividade exige pouca mão de obra, baixo custo de investimento, além de fácil manejo. Ademais as aves para postura possuem precocidade de produção, resultando em um rápido retorno econômico. A alimentação das aves consiste basicamente em ração formulada a partir da utilização de milho e soja, conteúdos energético e proteico respectivamente. Entretanto, há grande oscilação no valor da ração em função da sazonalidade e instabilidade da oferta dos ingredientes. Para garantia da estabilidade alimentar das aves, estudos de alimentações alternativas surgem como alternativas promissoras. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da inclusão de diferentes níveis de farinha integral de ora-pro-nobis como fonte de proteína na alimentação de codornas japonesas, em substituição ao farelo de soja. Foram utilizadas 160 aves distribuídas em delineamento experimental inteiramente ao acaso com cinco tratamentos (0; 5; 10; 15; 20% de substituição de farelo de soja por farinha integral de ora-pro-nobis) contendo quatro repetições de 8 aves, pelo período de 28 dias de avaliações. Os níveis de substituição de farelo de soja por ora-pro-nobis, não afetaram o peso vivo, produção de ovos, massa de ovos, conversão alimentar por massa de ovos, umidade das excretas, percentagem da casca de ovos nem a altura e diâmetro de ovos. O consumo de ração teve efeito quadrático em resposta as diferentes doses de ora-pro-nobis, no qual o menor consumo se deu com 3,06% de substituição. O peso das excretas aumentou com a elevação da substituição. Já o peso de ovos teve redução linear, porém permaneceu dentro dos padrões comerciais. A substituição de 20% de ora-pro-nobis resultou em maior pigmentação da gema.

**Palavras-chave:** Codornas. Farinha de ora-pro-nobis. Pereskia.

## ABSTRACT

WIGGERS, Leila Ines. INCLUSION OF ORA-PRO-NOBIS (*Pereskia aculeata* Mill.) AT THE NOURISHMENT OF QUAILS (*Coturnix coturnix japonica*) IN REPLACE OF SOYBEAN BRAN. 36 f. TCC (Course of Agronomy) - Federal University of Technology - Paraná. Pato Branco, 2019.

The coturniculture (activity of raising quail) is expanding in the poultry sector due to its low labor requirement, low investment cost, besides its easy management. Furthermore, the birds for posture have precocity of production, resulting in a fast economic return. The poultry feeding consists of formulated feed from corn and soybean, energetic, and proteined contents respectively. However, there is a great value variation of the feed in behalf of the seasonality and instability of the ingredients production. Alternative feeds studies appears as promising alternatives in order to guarantee the poultry food stability. This present work aims to evaluate the effect of the different levels of ora-pro-nobis wholemeal flour as a source in Japanese quail feeding, replacing soybean bran. A total of 160 birds were distributed in a completely randomized experimental design with five treatments (0, 5, 10, 15, 20% of ora-pro-nobis replacement) containing four replicates of 8 birds, for 28 days of evaluations. The levels of soybean feed replacement by ora-pro-nobis did not affect live weight, egg production, egg mass, feed conversion per egg mass, excreta moisture, percentage of egg shell or height and diameter of eggs. Feed consumption had a quadratic effect in response to the different doses of ora-pro-nobis, in which the lowest consumption occurred with a 3.06% substitution. The weight of the excreta increased with the elevation of the substitution. Egg weight had a linear reduction, but remained within commercial standards. The substitution of 20% of ora-pro-nobis resulted in greater pigmentation of the gem.

**Keywords:** Quails. Ora-pro-nobis flour. Pereskia.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Croqui da disposição dos tratamentos no experimento, valores em porcentagem de substituição de farelo de ora-pro-nbis (FOPN) 0; 5; 10; 15; 20. UTFPR, Pato Branco – PR, 2019..... 22
- Figura 2 – Dados de temperatura (°C) e umidade relativa do ar (UR%) aferidas no galpão durante o período de avaliações experimentais. UTFPR, Pato Branco – PR, 2019.....25
- Figura 3 – Consumo de ração (g ave dia<sup>-1</sup>) em função do nível de FOPN. UTFPR, Pato Branco – PR, 2019..... 26
- Figura 4 – Peso das excretas (g ave dia<sup>-1</sup>) em função do nível de FOPN. UTFPR, Pato Branco – PR, 2019..... 27
- Figura 5 – Peso de ovos (g ovos ave dia<sup>-1</sup>) em função do nível de FOPN. UTFPR, Pato Branco – PR, 2019..... 28

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Níveis de inclusão da farinha integral de ora-pro-nobis (FOPN) e composição química calculada de proteína bruta (PB) e fibra bruta (FB) calculada nas diferentes rações experimentais. UTFPR, Pato Branco – PR, 2019.....23
- Tabela 2 – Análise de variância (ANOVA) para 11 caracteres, avaliados em aves de codornas (*Coturnix coturnix japonica*) em reposta aos diferentes níveis de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*). UTFPR, Campus Pato Branco, 2019.....26
- Tabela 3 – Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para variável coloração da gema de ovos UTFPR, Pato Branco – PR, 2019.....29

## LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

PR	Unidade da Federação – Paraná
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## LISTA DE ABREVIATURAS

AO	Altura de ovos
CA	Conversão alimentar
CG	Coloração da gema
CR	Consumo de ração
DO	Diâmetro de ovos
EM	Energia Metabolizavel
FB	Fibra bruta
FOPN	Farinha integral de ora-pro-nobis
FS	Farelo de soja
MO	Massa de ovos
NRC	National Research Council
PANC	Plantas alimentícias não convencionais
PB	Proteína bruta
PE	Peso das excretas
PO	Peso de ovos
PR	Unidade da Federação – Paraná
PRO	Produção de ovos
PV	Peso vivo
UE	Unidade experimental
UE	Umidade das excretas

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>16</b>
2.1 GERAL.....	16
2.2 ESPECÍFICOS.....	16
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
3.1 COTURNICULTURA.....	17
3.2 ORIGEM, CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS E CULTIVO DE ORA-PRO-NOBIS ( <i>Pereskia aculeata</i> Mill.).....	19
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>22</b>
4.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	22
4.2 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	22
4.3 CARACTERES AVALIADOS.....	24
4.4 ANÁLISE DE DADOS.....	24
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>25</b>
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>30</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>32</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A crescente demanda alimentar submete aos pesquisadores a busca de novas alternativas viáveis para atingir maiores produtividades em termos de quantidade e qualidade de alimentos. Mediante as dificuldades, é fundamental a diversificação e modernização da produção animal.

Analisando esse cenário, a coturnicultura (atividade de criação de codornas), caminha como um ótimo seguimento da avicultura uma vez que tal atividade exige pouca complexidade de instalações e manejo, refletindo em um baixo custo de investimento, pouca mão de obra e precocidade de produção.

Desta forma, a atividade coturnícola apresenta-se em expansão no Brasil, principalmente na comercialização de ovos beneficiados (conserva). Isto deve-se pela alta durabilidade deste produto em prateleira e também pelos seus benefícios à alimentação humana, servindo como fonte de cálcio, vitaminas do complexo B, ferro, fósforo, potássio, além de excelente fonte de proteína.

A alimentação desses animais consiste basicamente em ração formulada a partir da utilização de milho e soja, conteúdos energético e proteico respectivamente. No entanto, ambas as culturas apresentam-se no quadro das commodities, onde além de sofrer influência do mercado externo, possuem instabilidade de oferta no decorrer ano em virtude dos calendários de produção. Tal fator ocasiona oscilação no valor de custeio com a alimentação dos animais para o produtor rural, reduzindo muitas vezes de forma drástica a lucratividade deste seguimento.

Apesar da formulação da ração comercial para codornas em postura fundamentar-se em basicamente milho como fonte de energia e soja como fonte de proteína, outras fontes como sorgo, arroz, gordura animal podem servir como fonte energética, assim como a fonte proteica pode derivar de farinha de peixe, carne e ossos, farelo de algodão, amendoim, girassol, entre outros.

A substituição de ingredientes convencionais por ingredientes alternativos, respeitando a carência e qualidade nutricional, surge como uma alternativa promissora para a sustentabilidade da viabilidade econômica desta atividade. Para tanto a ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) compete em



substituição ao farelo de soja, pois segundo Vargas *et al.* (2016) esta planta possui elevado teor de proteína, lisina, cálcio, fósforo, magnésio, ferro e cobre. Todavia a inclusão desta planta na alimentação de codornas está passiva a maiores estudos a fim de aprofundar seu valor biológico, aceitação e também a melhor dosagem desse ingrediente na formulação da ração.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 GERAL

Avaliar o efeito da inclusão de diferentes níveis de farinha integral de ora-pro-nobis como fonte de proteína na alimentação de codornas japonesas, em substituição ao farelo de soja.

### 2.2 ESPECÍFICOS

Estimar o consumo de ração das aves mediante os níveis de inclusão de ora-pro-nobis.

Avaliar os índices de produção de ovos de codornas com diferentes níveis de inclusão de farinha integral de ora-pro-nobis.

Avaliar se a inclusão de farinha integral de ora-pro-nobis afeta peso das aves e qualidade dos ovos.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 COTURNICULTURA

As codornas são originárias do norte da África, da Europa e da Ásia, pertencem à mesma família das galinhas a Phasianidae, e à subfamília Perdicionidae (PINTO *et al.*, 2002). A introdução da codorna japonesa no Brasil ocorreu por volta da década de 50, e até os dias atuais continua em crescente demanda instigada pelos produtores devido ao seu rápido retorno econômico (PINTO *et al.*, 2002).

A coturnicultura é um ramo da avicultura brasileira que possibilita a criação, melhoramento e potencialização da produção de codornas seja essa destinada a produção de ovos, carne ou até mesmo com duplo propósito (MURAKAMI; ARIKI, 1998). Para Petrolli, Mateus e Rodrigues (2011) “a atividade de criação de codornas é um ramo da avicultura que tem despertado grandes interesses nos produtores, pelo seu rápido retorno econômico”.

Além disso, a criação de codornas tem sido uma alternativa agregadora de renda em pequenas e médias propriedades que dispõe de pouco recurso financeiro, pouco espaço territorial e mão de obra. Segundo Massuda e Murakami (2008), essa atividade requer baixo nível de investimento, pouco espaço para seu desenvolvimento, precocidade na produção e alta produtividade. Para Albino e Neme (1998) a viabilidade econômica dos investimentos nas criações de codornas está intimamente ligada ao manejo adotado, à qualidade nutricional da ração, higiene das instalações e comercialização do produto final.

As codornas para produção de ovos podem ser alojadas em gaiolas, pois possibilita um melhor controle produtivo das aves no que se refere à alimentação, acompanhamento de postura e higienização das instalações (VILLELA, 2015). Os cuidados básicos na criação de codornas estão na disponibilidade adequada de água e alimento, limpeza, luminosidade, aeração e controle de temperatura. Outro fator a ser levado em consideração é o fato, de as aves, em fase de reprodução, serem extremamente sensíveis a fatores externos o que reduz sua produtividade, por isso aconselha-se evitar movimentação, barulho e troca de ambiente (MURAKAMI; ARIKI, 1998).

Murakami e Ariki (1998) apontam a oviposição das codornas assim como das galinhas depende do fotoperíodo, sendo o ideal para uma postura a exposição diária de 16-17 horas de luz. Desta forma, para completar o fotoperíodo ideal faz-se necessário a adição de luz artificial, pois o estímulo luminoso favorece a síntese e secreção dos hormônios reprodutivos refletindo na quantidade e qualidade dos ovos produzidos (MAKIYAMA, 2012). As codornas para postura começam a manifestar seu desenvolvimento sexual em torno de seis semanas de idade. O pico de produção é atingido com doze semanas de vida (ALBINO; NEME, 1998).

A dieta das codornas provém basicamente do milho, farelo de soja e farelo de trigo, alimentos convencionais utilizados comumente em aviários (FURLAN *et al.*, 1998). Na nutrição da codorna japonesa em fase reprodutiva, é fundamental o fornecimento adequado de energia metabolizável, proteína bruta, aminoácidos essenciais como lisina, metionina + cisteína, triptofano, entre outros, além de minerais como cálcio, fósforo, potássio, selênio, zinco e vitaminas hidrossolúveis e lipossolúveis (MURAKAMI; ARIKI, 1998).

As poedeiras possuem habilidade limitada quando se trata de estocagem de proteína. Portanto, o fornecimento desse nutriente deve ser diário uma vez que a postura e peso dos ovos é totalmente dependente da concentração de proteína disponível para ingestão na ração (PINTO *et al.*, 2002). Já, o aumento da energia metabolizável da ração é agente limitador do consumo, logo, a redução de ingestão de alimento traduz uma pior conversão alimentar e um menor peso do ovo (MURAKAMI; ARIKI, 1998).

Segundo Silva *et al.* (2003) o consumo alimentar das codornas é regulado pela densidade energética da ração. Por isso a importância de aferir a quantidade de energia dos nutrientes fornecidos, além disso em uma alimentação de livre demanda se faz necessária adequação dos níveis de energia à proteína e demais nutrientes promovendo um melhor aproveitamento da dieta.

A formulação de rações de codornas no Brasil baseia-se nos requerimentos do National Research Council (NRC 1994), o qual recomenda na fase de produção 20% de Proteína Bruta (PB) e 2.900 kcal.kg<sup>-1</sup> de energia metabolizável. Para Pinto *et al.* (2003), essas exigências são desapropriadas às condições climáticas brasileiras. Segundo Barreto *et al.* (2007) a exigência energética de

energia metabolizável (EM) de codornas japonesas para produção de 89,8% de ovos é de 2.650 kcal de EM kg<sup>-1</sup> de ração inferior. (NRC, 1994). A NRC (1994) afirma que o incremento de energia nas rações está acompanhado da redução linear no peso do ovo. Ainda, o consumo da ração não é resultado da quantidade de proteína bruta, mas sim, da concentração e balanceamento entre os aminoácidos (GONZALES; LEESON 2005). Oliveira *et al.* (1999), ressaltaram que dentre os aminoácidos essenciais a lisina e metionina + cisteína, são fundamentais para o ganho de peso e a conversão alimentar. A lisina atua diretamente na formação dos tecidos musculares e ósseo, entretanto em excesso pode ser tóxica aos animais (SILVA *et al.*, 2012).

A alimentação representa a maior parte dos custos na produção avícola, sendo os conteúdos energético e proteico os nutrientes mais onerosos nessa despesa (Toledo *et al.*, 2004), perfazendo um total de 75% do custo total de produção (Pinto *et al.*, 2002). Desta maneira, qualquer medida para redução destes custos contribui para uma maior lucratividade da atividade. Em virtude da sazonalidade dos preços de produtos como o milho e farelo de soja, ingredientes que mais elevam o custo de produção da avicultura, torna-se fundamental a busca por alimentos “alternativos” de baixo custo e facilmente encontrados (GRANGEIRO *et al.*, 2001).

Com isso, faz-se necessário o estudo de programas de alimentação tecnicamente adequados, mas que possibilitem uma redução do custo final de produção. (PINTO *et al.*, 2002).

### 3.2 ORIGEM, CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS E CULTIVO DE ORA-PRO-NOBIS (*PERESKIA ACULEATA* MILL.)

A ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) originária da América tropical, e subtropical, Argentina, Brasil, Cuba, Estados Unidos (Flórida), Guiana, Guiana Francesa, Haiti, México, Panamá, Paraguai, República Dominicana, Suriname, Trinidad e Tobago. Facilmente encontrada em território brasileiro. Pertence à família Cactaceae, sendo uma das poucas espécies desta família que produzem folhas verdadeiras. Trata-se de uma espécie liana e dependendo da condução pode apresentar porte arbustivo medindo 4 m de altura ou mais (MADEIRA *et al.*, 2016).

Espécie semilenhosa, perene, muito espinescente, de ramos longos e ramificados (KINUPP; LORENZI, 2014). De hábito volúvel, como uma trepadeira, podendo ser tutorada ou não, sendo uma excelente cerca viva (CASTRO; DEVIDE, 2016). Possui folhas simples, curto pecioladas, de lâmina elíptica, plana, de textura carnosa com até 15 cm de comprimento (MADEIRA *et al.*, 2016). *P. aculeata*, é uma planta rústica, vigorosa e de fácil propagação (TOFANELLI; RESENDE, 2011), essa rusticidade se dá por tolerar estresses climáticos, como longos períodos de seca, excesso de chuvas e até geadas (SANTOS *et al.*, 2012).

Sua reprodução ocorre de forma sexuada ou assexuada através de estacas (TOFANELLI; RESENDE, 2011), recomendando-se o plantio em área definitiva ou a preparação de mudas para posterior transplante (MADEIRA *et al.*, 2016). A recomendação de densidade de plantio para cultivo em escala segundo Madeira *et al.* (2016) é de 4 mil plantas ha<sup>-1</sup>.

O cultivo da ora-pro-nobis de forma geral é simples, e requer poucos cuidados pela sua rusticidade, crescendo mesmo em ambientes com baixa fertilidade do solo. Entretanto, quando se deseja explorar o potencial produtivo, com colheitas frequentes, recomenda-se a correção do solo e suplementação com nitrogênio, fósforo e potássio e adubação verde em pré plantio, favorecendo uma boa nutrição da planta (MADEIRA *et al.*, 2016). A colheita se dá a cada 6 a 8 semanas na mesma planta, Sendo que cada planta produz cerca de 200 g por corte, o que equivale de 20 mil a 32 mil toneladas ha ano<sup>-1</sup>, podendo variar de acordo com o ambiente e manejo da cultura (MADEIRA *et al.*, 2016).

Planta nativa do Brasil sendo facilmente encontrada do Rio Grande do Sul até a Bahia, no entanto tem pouco aproveitamento como alimento, apesar dos inúmeros benefícios do seu consumo (ALMEIDA; CORREA, 2012). Segundo Madeira *et al.* (2016), *P. aculeata* é uma planta adaptada às condições de clima tropical e subtropical o que favorece seu cultivo em escala nos diferentes Estados brasileiros. Contudo, em regiões mais frias, como o Sul do Brasil, há uma redução do crescimento da planta, interrompendo a colheita nos meses de maio a setembro pela ocorrência de geadas resultando em uma menor produtividade.

A ora-pro-nobis faz parte do grupo de espécies denominadas de plantas alimentícias não convencionais (PANC). Uma das quais vem se destacando

no meio científico devido suas características e propriedades físico-química. Trata-se de uma espécie raramente cultivada de forma comercial e seu consumo era até pouco tempo restrito a determinadas populações. Por outro lado, é facilmente encontrada nos quintais e hortas da população de Minas Gerais, sendo uma planta típica da culinária mineira (KINUPP; LORENZI, 2014). Apesar disso, o potencial desta espécie ainda é sub-explorado nas demais regiões do Brasil possivelmente pelo delicado manuseio causado pela presença de espinhos (MADEIRA *et al.*, 2016). A folha é a parte mais consumida da planta, isso porque apresenta textura macia, de cor verde-escura, carnosas e suculentas (SOUZA, 2014).

Para Almeida e Corrêa (2012) as folhas de ora-pro-nobis traduzem uma boa alternativa para suplementação nutricional, pois representam importantes fontes de nutrientes principalmente proteína de alta digestibilidade. Essa planta serve como ingrediente funcional em potencial, pois além de fonte proteica, possui altos níveis de fibra dietética, minerais (cálcio, magnésio, manganês, zinco e ferro), vitaminas (vitamina A, vitamina C e ácido fólico) além de aminoácidos sendo o triptofano o mais abundante (TAKEITI *et al.*, 2009).

Segundo estudo realizado por Girão *et al.* (2003) as folhas de ora-pro-nobis apresentam proteína bruta (20%), fibra total (30%) que inclui celulose, hemicelulose e lignina, extrato etéreo (4,2%) e energia bruta (3,3 kcal g<sup>-1</sup>). O caule apresenta 10%, 48%, 1,8% e 4 kcal g<sup>-1</sup> de proteína bruta, fibra total, extrato etéreo e energia bruta, respectivamente. Já Gonçalves *et al.* (2014) encontrou 28% de proteína nas folhas, 13% no caule e 14% no fruto.

O alto valor nutritivo da ora-pro-nobis deve estar atrelado a sustentabilidade, de tal maneira, que o aproveitamento desta planta seja como alimento levado à mesa da população e também como alimento animal na forma de forragem ou silagem (GONÇALVES *et al.*, 2014). A farinha de ora-pro-nobis vem sendo utilizada na indústria alimentícia de embutidos, massas, panificação, bebidas, como forma de enriquecimento proteico e na alimentação animal (aves e suínos), como ingrediente alternativo (SILVA, 2019).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido na cidade de Pato Branco-PR (26° 13' 43" S; 52° 40' 14" O; 760 m de altitude), entre os meses de fevereiro a abril de 2019. Foram utilizadas 160 aves de codornas fêmeas para postura da espécie *Coturnix coturnix japonica* com 30 dias de idade e peso médio de 230 gramas.

As aves foram recebidas em galpão de madeira de 15 m<sup>2</sup>, com cobertura de zinco, pé direito de 3 m de altura e fechamento lateral com tela sobreposta com lona plástica (cortina própria para aviário). Alojadas em gaiolas de arame galvanizado, com dimensões 25 x 35 x 18 cm que comportou 8 aves, determinando uma unidade experimental. As gaiolas foram dispostas em dois andares montados em esquema de escada e todas as gaiolas foram equipadas com um bebedouro tipo “nipple” na parte superior e comedouro de PVC na parte frontal da gaiola. Sobre o piso de madeira abaixo das gaiolas foi colocado uma lona plástica para depósito das excretas, onde se fez uso de cal sobre as excretas para reduzir a umidade bem como a concentração de amônia no interior do aviário, exceto nos dias de coleta das excretas no período de avaliação que se utilizou bandejas metálicas. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com cinco tratamentos, constituídos pela inclusão de farinha integral de ora-pro-nobis (FOPN) em 0; 5; 10; 15; 20%, com quatro repetições. O croqui do experimento, bem como a localização dos tratamentos são demonstrados na figura 1.

**Figura 1** – Croqui da disposição dos tratamentos no experimento, valores em porcentagem de substituição de farelo de ora-pro-nobis (FOPN) 0; 5; 10; 15; 20. UTFPR, Pato Branco – PR, 2019.

15		5		20		0		10		15		20		5		0		10
0		10		5		5		15		0		20		20		10		15

### 4.2 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

A ora-pro-nobis foi colhida com auxílio de aparador de cerca viva, posteriormente foi realizada uma pré secagem por 15 dias em galpão coberto e



sobreposta a uma lona plástica para desprendimentos das folhas. Na sequência foram coletadas apenas as folhas e colocadas para secagem em estufa com circulação de ar forçada com temperatura controlada em 55 °C até peso constante para não ocorrer desnaturação das proteínas. A obtenção da FOPN, se deu pela moagem da matéria seca em triturador forrageiro.

As rações elaboradas conforme tratamentos foram calculadas com base em ração padrão para codornas de postura (milho, farelo de soja, farinha de osso, calcário e premix), substituindo a porcentagem de farelo de soja por FOPN, apresentada na Tabela 1. Após isto, estas foram homogeneizadas e armazenadas até a implantação do experimento.

**Tabela 1** – Níveis de inclusão da farinha integral de ora-pro-nobis (FOPN) e composição química calculada de proteína bruta (PB) e fibra bruta (FB) calculada nas diferentes rações experimentais. UTFPR, Pato Branco – PR, 2019.

Ingrediente	Níveis de FOPN (%)				
	0	5	10	15	20
Milho	58.06	58.06	58.06	58.06	58.06
Farelo de soja	30.78	25.78	20.78	15.78	10.78
FOPN	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00
Calcário	6.72	6.72	6.72	6.72	6.72
Farinha de osso	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60
Sal comum	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
Premix mineral	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
<b>Composição analisada</b>					
Matéria seca (%)	84.88	86.80	86.96	87.02	86.73
Proteína bruta (%)	19.40	20.60	21.90	21.90	21.90
Fibra bruta (%)	3.83	3.47	3.78	3.63	3.60

FOPN: Farinha integral de ora-pro-nobis;

As aves receberam água ad libitum e foram alimentadas duas vezes ao dia: às 7:00 horas e às 17:00 horas. Foram expostas a fotoperíodo natural e adicionado entre 4 e 6 horas de luz artificial por meio de lâmpadas controladas por “timer” completando um programa de 17 horas de exposição a luz. A temperatura e umidade do galpão foi aferida diariamente por meio de termohigrômetro, instalado junto as gaiolas.

O manejo diário consistiu da limpeza do galpão, fornecimento da ração, verificação dos bebedouros, ajuste da cortina conforme temperatura, coleta

dos ovos. Já, no período de avaliações, além do manejo diário se procedeu com a coleta de dados: pesagem da ração ofertada e recusada, recolhimento das excretas em conjunto com a pesagem, identificação e secagem, contagem dos ovos (sendo computados mesmos ovos quebrados, trincados, com casca mole), sendo retirados, identificados e armazenado três ovos por dia de cada unidade experimental para as demais avaliações.

#### 4.3 CARACTERES AVALIADOS

As avaliações iniciaram-se quando as aves completaram 90 dias de vida, sendo coletados dados diariamente durante o período de 28 dias. As variáveis estudadas foram o consumo de ração, peso vivo, produção de ovos, peso e massa de ovos, conversão alimentar por massa de ovos, peso e umidade das excretas, porcentagem de casca, altura e diâmetro de ovos e pigmentação da gema. O consumo de ração foi estimado pela diferença do peso ofertado e recusado. O peso vivo foi estimado pela diferença do peso antes e depois da avaliação do experimento. A massa de ovos foi estimada pela porcentagem de produção de ovos (ave dia<sup>-1</sup>) e o peso dos ovos (g ave dia<sup>-1</sup>). Já a conversão alimentar pela massa de ovos foi estimada, através da relação entre o consumo de ração (g ave dia<sup>-1</sup>) e a massa de ovos. A pigmentação da gema foi avaliada pelo leque colorimétrico da Roche. A umidade (%) das excretas foi avaliada pela diferença entre a massa da matéria fresca e massa da matéria seca. Para a qualidade externa dos ovos, foram avaliadas as medidas de comprimento e de diâmetro dos ovos aferidas por um paquímetro digital. A porcentagem da casca foi estimada pelo peso individual de cada casca multiplicado por 100 e dividido pelo peso do ovo.

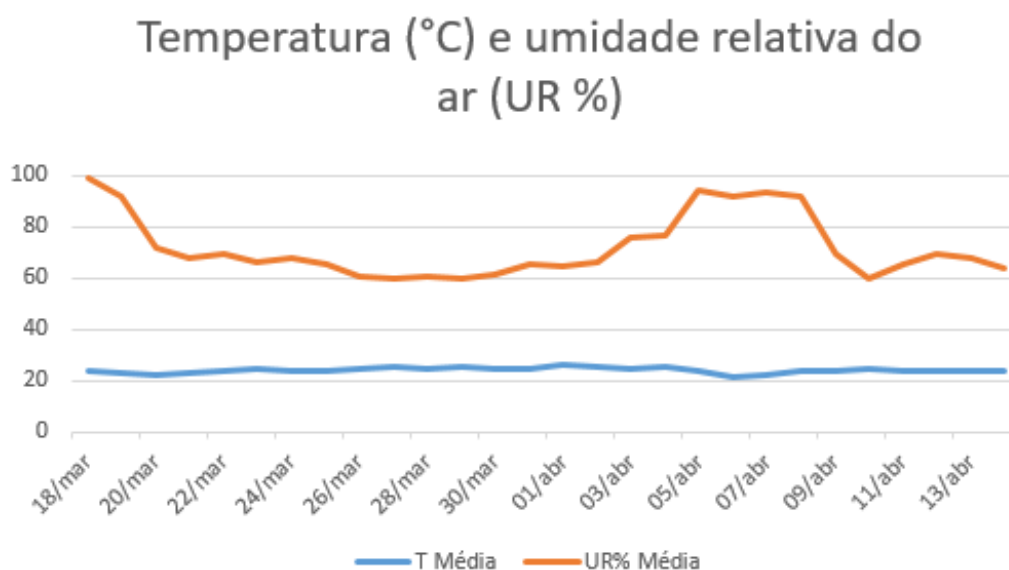
#### 4.4 ANÁLISE DE DADOS

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e os caracteres que apresentaram significância foram submetidas a análise de regressão polinomial com nível de 5% de significância no programa Genes (Cruz, 2013). Para a coloração da gema por tratar-se de uma avaliação qualitativa, fez-se o uso do teste não paramétrico de Kruskal Wallis.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No período das avaliações do experimento, a temperatura média registrada no interior do galpão foi de 23,9°C e umidade relativa média do ar (UR) de 71,9%, o que demonstra que as aves não sofreram estresse térmico (Figura 2).

**Figura 2** – Dados de temperatura (°C) e umidade relativa do ar (UR%) aferidas no galpão durante o período de avaliações experimentais. UTFPR, Pato Branco – PR, 2019.



Tmáx: Temperatura máxima; Tmín: Temperatura mínima; UR% Máx: umidade relativa máxima; UR% Mín: umidade relativa mínima;

A análise de variância (ANOVA) não apresentou significância (para a maioria dos caracteres avaliados. Exceto para os caracteres consumo de ração, peso das excretas e umidade das excretas, que apresentaram significância  $p < 0,01$  e  $p < 0,05$ ). Os coeficientes de variação foram de baixa magnitude, variando entre 0,79 e 17,5%, indicando boa precisão experimental (Tabela 2).

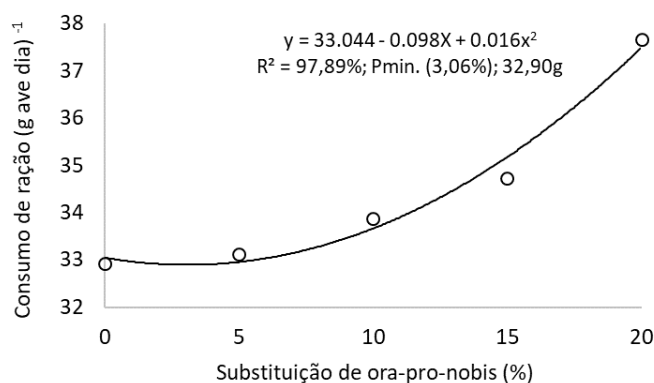
**Tabela 2** – Análise de variância (ANOVA) para 11 caracteres, avaliados em aves de codornas (*Coturnix coturnix japonica*) em reposta aos diferentes níveis de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*). UTFPR, Campus Pato Branco, 2019.

Quadrados médios												
FV	GL	PV	AO	DO	CR	PO	MO	CA	CO	PRO	PE	UE
Trat.	4	45.8701 <sup>ns</sup>	0.1811 <sup>ns</sup>	0.0643 <sup>ns</sup>	14.8743 <sup>**</sup>	0.0965 <sup>ns</sup>	0.7047 <sup>ns</sup>	0.0008 <sup>ns</sup>	0.0000 <sup>ns</sup>	57.7789 <sup>ns</sup>	0.0000 <sup>ns</sup>	0.0001 <sup>*</sup>
Erro	15	34.1960	0.1739	0.0428	1.8246	0.0778	0.9415	0.0008	0.0000	40.5447	0.0001	0.0000
Média		33.3395	33.6560	26.3285	34.4640	12.6000	10.4632	3.4309	13.9619	82.9762	30.0201	23.5921
CV(%)		17.5400	1.2392	0.7861	3.9193	2.2137	9.2734	9.8978	4.6145	7.6739	7.0832	8.5493

FV: Fator de variação; GL: Graus de liberdade; Trat: tratamento; CV (%): Coeficiente de variação; PV: peso vivo; AO: altura de ovos; DO: diâmetro de ovos; CR: Consumo de ração; PO: peso de ovos; MO: massa de ovos; CA: conversão alimentar; PRO: produção de ovos (%); PE: peso das excretas; UE: umidade das excretas. \*,\*\* significativo a 1 e 5% de probabilidade de erro pelo teste f. <sup>ns</sup>: não significativo.

A inclusão de FOPN apresentou resposta quadrática para o consumo de ração (Figura 3), ou seja, com o aumento da substituição por FOPN se obtém um aumento no consumo de ração. O ponto de menor consumo de ração seu deu com 3,06% de substituição do FS por FOPN, sendo consumido 32,90 g ave dia<sup>-1</sup>.

**Figura 3** – Consumo de ração (g ave dia<sup>-1</sup>) em função do nível de FOPN. UTFPR, Pato Branco – PR, 2019.

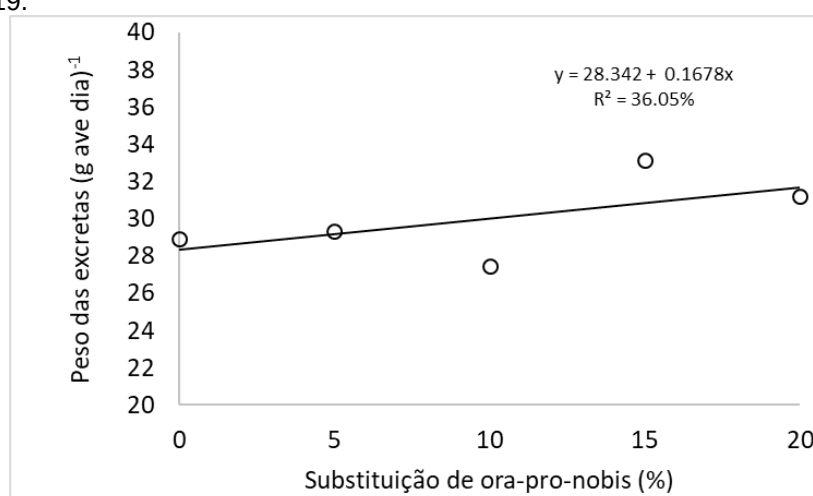


Podemos observar que há um leve aumento da percentagem de proteína bruta com a adição de maiores doses de ora-pro-nobis. Entretanto não se notou grandes diferenças na percentagem de fibra bruta. A energia é o principal fator controlador da ingestão alimentar pelas aves, assim, o consumo de ração aumentou com maiores dosagens de FOPN na tentativa de atender as suas exigências nutricionais, possivelmente pelo desbalanço entre energia e proteína da ração. Em estudo realizado por Elangovan *et al.* (2004) com codornas os autores observaram que o consumo de ração é dependente do balanço de EM e PB, onde o aumento da PB resulta em um maior consumo de ração, mas por outro lado acréscimos na EM

resulta em menores consumos de ração. Segundo Murakami e Ariki (1998) o aumento da energia metabolizável da ração é agente limitador do consumo, logo, o desbalanço entre energia e proteína influencia o consumo alimentar das aves. Apesar do aumento do consumo de ração com a substituição gradativa do FS por FOPN, o peso vivo das aves e a conversão alimentar não apresentaram diferenças significativas.

Para a variável peso das excretas (Figura 4) apresentou resposta linear positiva, na qual a utilização da FOPN aumentou o peso das excretas. Estes resultados podem ser decorrentes de incrementos no consumo de ração, o que proporciona uma maior produção de dejetos. Segundo Garcia *et al.* (2008) a fibra pode aumentar a quantidade de dejetos produzidos pelos animais, pois a fração fibrosa da dieta pode reter água e produzir efeitos que prejudicam os processos digestivos do intestino, reduzindo a digestibilidade e assim aumentar o volume das excretas. Entretanto como o caractere umidade das excretas não apresentou diferenças estatísticas não se pode afirmar que a inclusão da ora-pro-nobis afeta a digestibilidade em aves. Em contribuição aos resultados, para as variáveis peso de excretas e peso final das aves, o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) é baixo, o que determina que além da alimentação outros fatores podem contribuir para os resultados.

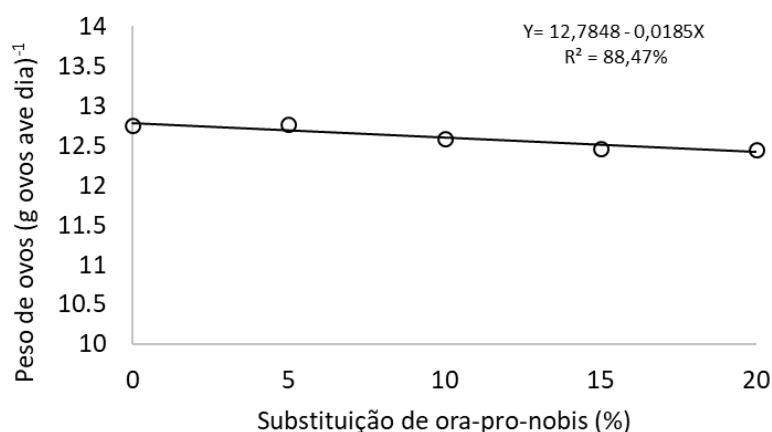
**Figura 4** – Peso das excretas ( $\text{g ave dia}^{-1}$ ) em função do nível de FOPN. UTFPR, Pato Branco – PR, 2019.



O peso de ovos reduziu ( $Y = 12,7848 - 0,0185X$ ;  $R^2 = 88,47\%$ ) com substituição gradativa de FS por FOPN (Figura 5). Em estudo similar, Soares *et al.*

(2007) notou redução do peso de ovos de codornas quando alimentadas com farelo de amêndoa da castanha de caju. Segundo Buxadé (1993) entre os fatores que podem afetar o peso do ovo está a ingestão de proteínas e aminoácidos, principalmente metionina e lisina. Então supõe-se que as rações com maiores teores de FOPN apesar de ser mais proteica pode não ter suprido a demanda de aminoácidos essenciais para as aves, resultando em ovos de menor peso.

**Figura 5** – Peso de ovos (g ovos ave dia<sup>-1</sup>) em função do nível de FOPN. UTFPR, Pato Branco – PR, 2019.



As variáveis percentagem da casca de ovos, produção de ovos (% ovos ave dia<sup>-1</sup>), massa de ovos (% produção ovos ave dia<sup>-1</sup>) e conversão alimentar (CA massa de ovos<sup>-1</sup>) não foram influenciadas pela substituição do FS por FOPN. Apesar da redução do peso de ovos com a inclusão de FOPN, os valores médios de peso de ovos foram superiores a 12 g, permanecendo acima da faixa de peso considerada normal para Murakami e Ariki (1998) que seria de 10 a 11 g. Portanto, pode-se assegurar que a substituição do FS por FOPN não compromete a comercialização dos ovos.

Para as variáveis altura e tamanho de ovos não foram observadas diferenças estatísticas. O que define que as diferentes rações não influenciaram no tamanho dos ovos. Contudo os resultados obtidos em ambas as variáveis, altura acima de 33 mm e diâmetro acima de 26 mm encontram-se dentro da média descrita por Murakami e Ariki (1998), que relatam o tamanho do ovo no sentido longitudinal (altura) entre 25 a 34 mm e no sentido transversal entre 20 a 25 mm.

Para a variável coloração da gema de acordo com o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis apresentado na tabela 3, a pigmentação mais intensa

se deu com a substituição de 20% de FS por FOPN, no entanto não diferiu estatisticamente da substituição de 15% de FOPN. A pigmentação menos intensa se deu pela substituição de 5%, não diferindo estatisticamente da não substituição de FS por FOPN dose 0. Lopes *et al.* (2014) determinou uma maior pigmentação da gema com a inclusão de feno de folha de leucena na ração de poedeiras.

Segundo Garcia *et al.* (2002) a intensidade da coloração da gema é um fator de preferência por parte do consumidor, por relacionar-se com o estado de sanidade das aves e quantidade de vitaminas do ovo. Para Carvalho *et al.* (2006) as xantofilas (grupo dos carotenóides) é o principal composto responsável pela coloração da gema de ovos das aves, o qual pode ser controlado facilmente pela dieta, dado que os carotenóides são depositados na gema do ovo em proporção direta à sua concentração na ração. Sendo assim, de fundamental importância na nutrição das aves poedeiras. O aumento da pigmentação da gema dos ovos avaliados se fundamenta na literatura, onde Costa *et al.* (2014) indicam que as folhas de ora-pro-nobis apresentaram altos níveis de carotenos (beta-caroteno entre 13,8 e 47,0  $\mu\text{g g}^{-1}$ ) e xantofilas (a luteína variou entre 45,8 e 114,2  $\mu\text{g g}^{-1}$  e os níveis de zeaxantina de quatro acessos foram  $> 5 \mu\text{g g}^{-1}$ ).

**Tabela 3** – Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para variável coloração da gema de ovos UTFPR, Pato Branco – PR, 2019.

<b>Substituição de ora-pro-nobis(%)</b>	<b>Postos médios</b>	
0	6.5	bc
5	3.4	c
10	11.9	b
15	12.3	ab
20	18.5	a

## 6 CONCLUSÕES

A ora-pro-nobis pode servir como alimento alternativo a substituição do farelo de soja, uma vez que não afetou peso das aves e qualidade dos ovos. Desta forma, sua inclusão não apresenta prejuízos nos índices produtivos da coturnicultura.

O consumo de ração aumentou progressivamente em virtude da substituição do farelo de soja por farinha integral de ora-pro-nobis, no entanto a conversão alimentar não foi afetada.

Os ovos sofreram redução de peso em consequência a substituição do farelo de soja por farinha integral de ora-pro-nobis, entretanto não afeta a comercialização dos mesmos, pois estão acima da faixa de peso considerada normal, nesse sentido ele contribuiu comercialmente por apresentar maior pigmentação da gema, o que é mais procurado pelo consumidor.

A substituição do farelo de soja por farinha integral de ora-pro-nobis não afetou a produção de ovos, massa de ovos, peso vivo das aves, altura e diâmetro de ovos, percentagem da casca de ovos e umidade das excretas.



## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A carência de estudos da alimentação de aves com ora-pro-nobis, não nos permite ter um maior conhecimento com determinado alimento. Os dados existentes até agora não mostram desvalorização do uso deste alimento para codornas. Ainda se faz necessário um mesmo estudo, mas se utilizando maiores dosagens de farinha integral de ora-pro-nobis.

## REFERÊNCIAS

- AGOSTINI-COSTA, TS *et al.* Carotenoid composition of berries and leaves from a cactaceae – *Pereskia* sp. **Journal of functional foods**, v. 11, n. 1, p. 178–184, 2014.
- ALBINO, Luiz Fernando Teixeira; NEME, Rafael. **Codornas: Manual prático de criação**. Viçosa: UFV, 1998.
- ALMEIDA, Martha Elisa Ferreira de; CORRÊA, Angelita Duarte. Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana em um município de Minas Gerais. **Ciência Rural**, v. 42, n. 4, p. 751–756, Abril 2012.
- BARRETO, Sergio Luiz de Toledo *et al.* Níveis de energia metabolizável para codornas japonesas na fase inicial de postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, p. 79–85, 2007.
- BUXADÉ, C C. **El huevo para consumo: bases productivas**. Madrid: Mundi - Prensa/Aedos, 1993. 401 p.
- CARVALHO, Paulo Reis de *et al.* Influência da adição de fontes marinhas decarotenóides à dieta de galinhas poedeiras na pigmentação da gema do ovo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 43, n. 5, p. 654–663, 2006.
- CASTRO, Cristina Maria de; DEVIDE, Antonio Carlos Pries. **Cultivo e Propriedades de Plantas Alimentícias não Convencionais PANC**. Pindamonhangaba, 2016. Disponível em: <http://www.aptaregional.sp.gov.br/documentos-diversos/1706-cartilha-cultivo-e-propriedades-d-plantas-alimenticias-nao-convencionais-panc/file.html>. Acesso em: 20 maio 2019.
- CRUZ, Come Damião. Genes: software para análise de dados em estatística experimental e em genética quantitativa. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 35, n. 3, p. 271–276, 2013.
- ELANGO VAN, Arumbackam V *et al.* Effects of enzymes in diets with varying energy levels on growth and egg production performance of japanese quail. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 84, n. 15, p. 2028–2034, 2004.
- FURLAN, Antônio Claudio *et al.* Valores energéticos de alguns alimentos determinados com codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 6, p. 1147–1150, 1998.
- GARCIA, Edivaldo Antonio *et al.* Efeito dos níveis de cantaxantina na dieta sobre o desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de ciência avícola**, v. 4, n. 1, p. 7, 2002.
- GARCÍA, M *et al.* Influence of enzyme supplementation and heat processing of barley on digestive traits and productive performance of broilers. **Poultry Science**, v. 87, n. 5, p. 940–948, 2008.

- GIRÃO, Lúcio Vilela Carneiro *et al.* **Avaliação Da Composição Bromatológica De Ora-Pro-Nóbis**. 2003. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/pmfi5000c.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2019.
- GONÇALVES, JPZ *et al.* Quantificação de proteínas e análise de cinzas encontradas nas folhas e caule da ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller). In: COBEQ, XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química. Florinópolis, 2014. p. 3127 – 3132. Disponível em: <http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/quantificacao-de-protenas-e-anlise-de-cinzas-encontradas-nas-folhas-e-caule-da-ora-pro-nbis-pereskia-aculeata>
- GONZALEZ, Esquerra R; S, Leeson. Effects of acute versus chronic heat stress on broiler response to dietary protein. **Poultry Science**, v. 84, n. 10, p. 1562–1569, 2005.
- GRANGEIRO, Márcio Glayton Araújo *et al.* Inclusão da levedura de cana-de-açúcar (*Saccharomyces cerevisiae*) em dietas para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 766–773, 2001.
- KINUPP, Valdely Ferreira; LORENZI, Harri. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de estudos da flora Ltda., 2014. 272 p.
- LOPES, IRV *et al.* Inclusão de feno de folha de leucena e de cunhã na ração de poedeiras. **Archivos de zootecnia**, v. 64, n. 241, p. 183–190, Novembro 2014.
- MADEIRA, NR *et al.* **Cultivo de ora-pro-nóbis (*Pereskia*) em plantio adensado sob manejo de colheitas sucessivas**. Brasília, DF, 2016.
- MAKIYAMA, Letícia. **Programas de iluminação para codornas japonesas no período de recria e desempenho na fase de postura**. 63 p. Dissertação (Mestrado)— Universidade Federal de Lavras - UFV, Lavras, 2012.
- MASSUDA, Ely Mitie; MURAKAMI, Alice Eiko. Custo de produção na coturnicultura – granjas de postura. **PUBVET**, v. 2, n. 36, p. 12, Setembro 2008.
- MURAKAMI, Alice Eiko; ARIKI, Joji. **Produção de codornas Japonesas**. Jaboticabal: ABDR - Associação Brasileira de Direitos Reprográficos, 1998. 79 p.
- NRC, National Research Council. **Nutrient Requirements of Poultry: Ninth Revised Edition**. Washington, DC: Paperback, 1994. 176 p.
- OLIVEIRA, Andréia de Mello *et al.* Exiência nutricional de lisina para codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 5, p. 1050–1053, 1999.
- PETROLI, Tiago Goulart; MATEUS, Karina; RODRIGUES, Moisés. **Criação de codornas: pequenas e produtivas**. Chapecó, 2011.
- PINTO, Rogério *et al.* Exigência de lisina para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 5, p. 1182–1189, 2003.

PINTO, Rogério *et al.* Níveis de proteína e energia para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1761–1770, 2002.

SANTOS, Izabel Cristina *et al.* **Ora-pro-nóbis: da cerca à mesa**. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <https://studylibpt.com/doc/3195858/circular-t%C3%A9cnica-n%C2%BA177hot->.

SILVA, José Humberto Vilar da *et al.* Energia metabolizável de ingredientes determinada com codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1912–1918, 2003.

SILVA, José Humberto Vilar *et al.* Exigências nutricionais de codornas. **Revista brasileira de saúde e produção animal**, v. 13, n. 3, p. 775 – 790, Julho/setembro 2012.

SILVA, Larissa Wainstein. **Potencial tecnológico da folha de Pereskia aculeata Miller (ora-pro-nóbis): Uma revisão**. Monografia (Trabalho de conclusão de curso) – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2019.

SOARES, Marcelo Borges *et al.* Farelo de amêndoa da castanha de caju na alimentação de codornas japonesas na fase de postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 1076–1082, 2007.

SOUZA, Thais Cristina Lima de. **Perfil de compostos fenólicos extraídos de folhas de ora-pro-nobis (Pereskia aculeata Miller)**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas, 2014.

TAKEITI, Cristina Y *et al.* Nutritive evaluation of a non-conventional leafy vegetable (*Pereskia aculeata* Miller). **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 60, n. 1, p. 148–160, 2009.

TOFANELLI, Mauro Brasil Dias; RESENDE, Sueilo Gouvea. Sistemas de condução na produção de folhas de ora-pro-nobis. **Pesquisa agropecuária tropical**, v. 41, n. 3, p. 466–469, 2011.

TOLEDO, Geni Salete de *et al.* Aplicação dos conceitos de proteína bruta e proteína ideal sobre o desempenho de frangos de corte machos e fêmeas criados no inverno. **Ciência Rural**, v. 34, n. 6, p. 1927–1931, 2004.

VARGAS, AG *et al.* **Teor de umidade e cinética de secagem das folhas de ora-pro-nobis (Pereskia aculeata Miller) coletadas sazonalmente**. Francisco Beltrão, 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/317565313\\_Teor\\_de\\_umidade\\_e\\_cinetica\\_de\\_secagem\\_das\\_folhas\\_de\\_ora-pro-nobis\\_Pereskia\\_aculeata\\_Miller\\_coletadas\\_sazonalmente](https://www.researchgate.net/publication/317565313_Teor_de_umidade_e_cinetica_de_secagem_das_folhas_de_ora-pro-nobis_Pereskia_aculeata_Miller_coletadas_sazonalmente). Acesso em: 02 maio 2019.

VILLELA, J L. **Criação de codornas**. Cuiabá, 2015.