



**FORMULÁRIO PARA RELATÓRIO FINAL**

**1. Identificação do Projeto**

**Título do Projeto PIBIC/PAIC**

Bioeficácia de L-lisina para fins de inoculação in ovo de matrizes avícolas

**Orientador**

Prof. Dr. Frank George Guimarães Cruz

**Aluno**

João Paulo Ferreira Rufino

**2. Informações de Acesso ao Documento**

**2.1 Este documento é confidencial?**

SIM

NÃO

**2.2 Este trabalho ocasionará registro de patente?**

SIM

NÃO

**2.3 Este trabalho pode ser liberado para reprodução?**

SIM

NÃO

**2.4 Em caso de liberação parcial, quais dados podem ser liberados?  
Especifique.**

**3. Introdução**

Dentro da cadeia produtiva da avicultura de corte, a incubação vem ganhando grande destaque, devido ao avanço genético, melhoria nutricional e de manejo. Observa-se na avicultura industrial uma redução na idade de abate e um grande aumento no peso médio ao abate. Na década de 30 abatia-se um frango com peso médio de 1,5 kg aos 105 dias com uma conversão alimentar de 3,5:1, na avicultura moderna este abate é realizado quando o animal apresenta cerca de 2,3 kg, isso ocorre em média aos 45 dias, com isso o



# UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

## RELATÓRIO FINAL PIBIC/PAIC 2015-2016



UFAM

período de incubação (21 dias) passou a representar mais de 30% do período de vida do animal, (CAMPOS., 2007). Se considerarmos o período de incubação dentro do ciclo de vida do frango, a chegada aos sete dias de idade representaria 55 % de sua criação.

Após a eclosão as aves apresentam funções digestivas limitadas, o que diminui a disponibilidade de nutrientes para seu crescimento, embora sua capacidade digestiva comece a se desenvolver quando o fluido amniótico é oralmente consumido, por volta dos 17 dias de incubação (UNI et al., 2004).

A nutrição in ovo na fase pré-eclosão é uma prática recente na avicultura. Basicamente, esse processo é feito perfurando-se a casca do ovo embrionado e inoculando-se o nutriente no líquido amniótico ou no alantoide por meio de uma seringa. A inoculação in ovo de substâncias como suplemento nutricional na fase de pré-eclosão visa melhorar o desenvolvimento inicial do trato digestório, por estimular as enzimas digestivas e o maior crescimento das vilosidades intestinais (GEYRA et al., 2001). Além disso, o rápido acesso do pinto ao alimento pode auxiliar na melhora de seu desempenho e/ou maior desenvolvimento intestinal ou outras partes do organismo (LEITÃO et al., 2005).

Segundo Kidd (2004) trabalhos precisam ser desenvolvidos na área de inoculação de produtos intra ovo que impactem na imunidade do pintinho, resultando em aumento da viabilidade do lote e ganhos econômicos. Para tanto, é necessário ainda que essa tecnologia esteja disponível de uma forma prática para que as empresas a utilizem de forma comercial. Atualmente, a inoculação de produtos intra ovo já é uma realidade, sendo utilizada para a vacinação de embriões, tendo seu uso crescente nos Estados Unidos, Europa, Ásia e América Latina (JOCHEMSEN e JEURISSEN, 2002).

Dependendo do estágio de desenvolvimento do embrião o volume em questão pode ser aplicado em locais distintos. Entretanto, ao se proceder a aplicação no momento da transferência da incubadora para o nascedouro (décimo oitavo dia de incubação) a aplicação ocorre primordialmente no líquido amniótico, sendo possível observar partículas inoculadas no lúmen intestinal quatro horas após a aplicação (JOCHEMSEN e JEURISSEN, 2002).



UFAM

#### **4. Justificativa**

O uso de extratos vegetais, minerais e/ou orgânicos como componentes de substâncias para os mais diversos segmentos da produção animal tem sido uma tecnologia amplamente difundida nos últimos anos, principalmente devido ao encorajamento na utilização de substâncias orgânicas pelo fato destas não deixarem resíduos prejudiciais ao meio ambiente. E integrada a este contexto, a inoculação, que também é uma tecnologia recente dentro da avicultura moderna, ainda segue na contrapartida deste conceito devido utilizar em larga escala substâncias oriundas da produção laboratorial refinada como vacinas, promotores de crescimento modificados e mais recentemente substâncias nutritivas produzidas e/ou isoladas por enzimas e microrganismos como carboidratos, glicídios, ácidos orgânicos dentro outras.

Face a isto, a utilização de L-Lisina para fins de inoculação in ovo surge como uma alternativa até certo ponto viável visando atender a lacuna que há tanto na comunidade científica quanto na indústria avícola de produção que é a relacionada as metodologias a serem aplicadas na inoculação, as substâncias que podem ser inoculadas e principalmente que benefícios as supracitadas podem incrementar tanto ao embrião quanto as aves em plena produção e submetidas à diferentes aptidões (corte e/ou postura).

#### **5. Objetivos**

##### **5.1 Geral**

- Verificar os efeitos e o potencial biológico da utilização de L-Lisina para fins de inoculação em ovos embrionados de matrizes avícolas por meio da avaliação dos rendimentos de incubação, biometria das carcaças e avaliação do desenvolvimento da progênie na fase pré-inicial.

##### **5.2 Específicos**

- Verificar o potencial de aplicação de L-lisina na inoculação em ovos embrionados;
- Buscar um novo produto e sua integração em substâncias a serem inoculadas e possivelmente aplicáveis na indústria avícola de produção à nível regional e nacional;



UFAM

- Avaliar como a inoculação in ovo pode afetar o desenvolvimento da progênie em condições de manejo em clima tropical úmido.

## **6. Metodologia**

O experimento foi realizado no Laboratório de Tecnologia Avícola, localizado nas instalações do Setor de Avicultura, Departamento de Produção Animal e Vegetal (DPAV), Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), localizada no setor sul do campus universitário, Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, Estado do Amazonas, Brasil.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Amazonas sob protocolo registrado n. 010/2015.

Foram utilizados 350 ovos oriundos de matrizes Rhode Island Red com 47 semanas de idade. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, onde os tratamentos foram constituídos das seguintes soluções: T1 – ovo íntegro; T2 – solução placedo à 0,5% de NaCl; T3 – solução placedo à 0,5% de NaCl e 0,5% de L-lisina; T4 – solução placedo à 0,5% de NaCl e 1,0% de L-lisina; T5 – solução placedo à 0,5% de NaCl e 1,5% de L-lisina; T6 – solução placedo à 0,5% de NaCl e 2,0% de L-lisina e T7 – solução placedo à 0,5% de NaCl e 2,5% de L-lisina. Cada tratamento possuía 50 ovos, sendo o ovo considerado uma repetição.

Os ovos foram identificados, pesados e distribuídos em incubadoras com compartimentos ajustados a 37,6 °C de temperatura e 66% de umidade relativa do ar. As incubadoras automáticas realizavam a viragem dos ovos em intervalos de uma hora.

Com 16 dias de incubação, os ovos foram higienizados novamente e perfurados na região da câmara de ar, e as soluções foram injetadas na região do alantoide utilizando seringas com agulhas de 7 x 2.5 mm. Após a inoculação, o furo foi selado com parafina fundida e os ovos foram transferidos para a máquina de eclosão com compartimentos ajustados a 36,6 °C e 76% de temperatura e umidade relativa do ar, respectivamente. Após 21 dias de incubação (504±2 horas), os pintos foram avaliados pós-eclosão.

Foram avaliados durante o período experimental o rendimento de incubação, biometria de pintos com dia, desempenho e biometria de pintos após sete dias. Nos Os rendimentos de incubação foram avaliados a eclodibilidade (número de pintos nascidos/número de ovos férteis x 100), mortalidade intermediária (percentual de pintos



# UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

## RELATÓRIO FINAL PIBIC/PAIC 2015-2016



UFAM

e/ou embriões mortos entre 7 e 16 dias de incubação), mortalidade tardia (percentual de pintos e/ou embriões mortos entre 16 e 21 dias de incubação, após a inoculação, sem bicar a casca do ovo), mortalidade pós-bicagem (percentual de pintos e/ou embriões mortos entre 16 e 21 dias de incubação, após a inoculação, bicando a casca do ovo), peso do ovo, perda de peso do ovo, peso do pinto e correlação pinto/ovo (peso do pinto/peso do ovo).

Para biometria, foram selecionados cinco pintos aptos, nascidos de cada tratamento, sendo abatidos por deslocamento cervical, para mensuração do peso do saco vitelino (g), peso do coração (g), peso do fígado (g), peso do pâncreas (g), peso do pró-ventrículo (g), peso da moela (g), comprimento da orofaringe + esôfago (cm), comprimento da alça duodenal (cm), comprimento do jejuno + íleo (cm), comprimento do ceco (cm) e comprimento do colón + reto (cm).

Para análise do desempenho da progênie, foram selecionados 12 pintainhos de cada tratamento, sendo estes pesados e transferidos para gaiolas (uma para cada tratamento), contendo três compartimentos com aquecimento automático, onde cada compartimento recebeu quatro pintos por sete dias com avaliações diárias de desempenho. As variáveis avaliadas foram consumo de ração (grama/ave/dia), ganho de peso (grama/ave/dia), conversão alimentar (grama de ração por grama de ganho de peso), peso corporal (grama/ave após o período experimental) e percentual de ganho de peso (percentagem de ganho de peso no período avaliado).

Após sete dias, foram selecionados cinco pintos aptos de cada tratamento para nova biometria. Estes foram abatidos por deslocamento cervical para mensuração do peso do coração (g), peso do fígado (g), peso do pâncreas (g), peso do pró-ventrículo (g), peso da moela (g), comprimento da orofaringe + esôfago (cm), comprimento da alça duodenal (cm), comprimento do jejuno + íleo (cm), comprimento do ceco (cm) e comprimento do colón + reto (cm).

A análise estatística foi realizada utilizando o programa SAS (2008) 9.8 Version desenvolvido pelo SAS Institute Inc. Os dados foram submetidos a análise de variância e avaliados pelo teste de Tukey a 5% de significância.



## 7. Resultados e Discussão

Os resultados médios obtidos para os rendimentos de incubação estão expostos na Tabela 1. Foram observadas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) nos resultados de eclodibilidade e mortalidade intermediária, tardia e pós-bicagem. A partir da inoculação de solução de 1,0% de L-lisina consorciada com placebo, houve redução gradual da eclodibilidade e, conseqüentemente, a mortalidade embrionária aumentou, principalmente a intermediária (logo após a inoculação).

Estes resultados corroboram com os observados por Pedroso et al (2006), onde estes observaram aumento na mortalidade embrionária quando realizada a inoculação de níveis crescentes de glicose no fluido amniótico aos 16 dias de incubação. De acordo com Ohta e Kidd (2001), e Jochemsen e Jeurissen (2002), uma série de fatores podem aumentar os índices de mortalidade embrionária em ovos inoculados, onde destacam-se a idade, peso e armazenamento dos ovos; o local da inoculação; a idade das matrizes, dentre outros. Pedroso et al (2006) também descrevem a osmolaridade e a composição bioquímica das próprias substâncias como fatores responsáveis pela mortalidade embrionária, principalmente em períodos intermediários (algumas horas após a inoculação).

**Tabela 1.** Rendimentos de incubação de ovos inoculados com diferentes soluções contendo L-lisina.

Soluções inoculadas	Variáveis			
	Eclodibilidade (%)	Mortalidade intermediária (%)	Mortalidade tardia (%)	Mortalidade Pós-bicagem (%)
Ovo íntegro	90,00 <sup>a</sup>	4,00 <sup>a</sup>	6,00 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
0,5% Placebo	86,00 <sup>a</sup>	8,00 <sup>a</sup>	2,00 <sup>a</sup>	4,00 <sup>c</sup>
0,5% Placebo + 0,5% L-Lisina	88,00 <sup>a</sup>	2,00 <sup>a</sup>	8,00 <sup>ab</sup>	2,00 <sup>b</sup>
0,5% Placebo + 1,0% L-Lisina	34,00 <sup>b</sup>	54,00 <sup>b</sup>	12,00 <sup>b</sup>	0,00 <sup>a</sup>
0,5% Placebo + 1,5% L-Lisina	34,00 <sup>b</sup>	58,00 <sup>b</sup>	8,00 <sup>ab</sup>	0,00 <sup>a</sup>
0,5% Placebo + 2,0% L-Lisina	26,00 <sup>b</sup>	64,00 <sup>b</sup>	2,00 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
0,5% Placebo + 2,5% L-Lisina	26,00 <sup>b</sup>	72,00 <sup>b</sup>	6,00 <sup>a</sup>	4,00 <sup>c</sup>
P Valor	0,01*	0,01*	0,05*	0,01*
CV (%)	11,36	15,90	8,32	24,50

CV – Coeficiente de variação. \* Médias seguidas por diferentes letras, minúsculas na coluna, diferem significativamente ( $P < 0,05$ ). ns – não significativo. P Valor – Coeficiente de probabilidade.

Os resultados médios obtidos para as variáveis da relação ovo-pinto estão dispostos na Tabela 2. Não foram observadas diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) nos resultados médios do peso dos ovo, perda de peso do ovo, peso do pinto e na correlação pinto/ovo.

Estes resultados corroboram com os observados por Uni et al. (2003) e Leitão et al. (2014), que a partir da inoculação de carboidratos in ovo, não observaram efeito significativo sobre a relação ovo/pinto, mas, verificaram aumento no peso dos pintos.

Outrora, a inoculação de L-lisina, bem como de outras biomoléculas, pode fornecer pequenos incrementos no peso inicial de pintos, principalmente, por este ser o aminoácido essencial responsável pela formação do tecido muscular, e por ter relação direta com o metabolismo de crescimento das aves. Assim, neste contexto, a inoculação de aminoácidos, apresenta resultados semelhantes aos obtidos com a inoculação de carboidratos, porém, com potencial para promover melhores resultados de desenvolvimento muscular devido suas funções e vias metabólicas estarem mais relacionadas ao metabolismo estrutural que os carboidratos (GEYRA et al., 2001; FOYE et al., 2006; CAMPOS et al., 2010).

**Tabela 2.** Variáveis da relação ovo-pinto de ovos inoculados com diferentes soluções contendo L-lisina.

Soluções inoculadas	Vaiáveis			
	Peso do ovo (g)	Perda de peso do ovo (%)	Peso do pinto (g)	Correlação pinto-ovo
Ovo íntegro	49,12	12,57	32,11	0,65
0,5% Placebo	49,54	12,32	33,35	0,67
0,5% Placebo + 0,5% L-Lisina	49,78	13,03	33,07	0,66
0,5% Placebo + 1,0% L-Lisina	50,12	11,96	32,70	0,65
0,5% Placebo + 1,5% L-Lisina	49,22	12,71	31,88	0,64
0,5% Placebo + 2,0% L-Lisina	49,10	12,04	33,46	0,68
0,5% Placebo + 2,5% L-Lisina	50,14	12,85	33,60	0,66
P Valor	0,47 <sup>ns</sup>	0,90 <sup>ns</sup>	0,70 <sup>ns</sup>	0,80 <sup>ns</sup>
CV (%)	2,08	20,07	5,77	6,06

CV – Coeficiente de variação. ns – não significativo. P Valor – Coeficiente de probabilidade.

As tabelas 3 e 4 apresentam os resultados obtidos na biometria de pintos com um dia. Foram observadas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) nos resultados de peso do coração e peso do pâncreas, onde pintos de ovos inoculados com L-lisina apresentaram menor peso do coração e aumento no desenvolvimento pancreático.

De acordo com Tako et al. (2004) e Foye et al. (2006), a suplementação de substâncias in ovo, além de proporcionar nutrientes para completar o processo de incubação, pode também causar um aumento tanto no desenvolvimento de órgãos vitais do sistema digestivo e produção de enzimas, como também em órgãos que têm exploração comercial como as vísceras comestíveis. Todavia, este aumento depende principalmente do equilíbrio da osmolaridade das soluções e a sua aceitabilidade fisiológica pelo embrião, que ainda não está completamente formado e pode rejeitar a absorção destas.

A suplementação de nutrientes in ovo também pode estimular o desenvolvimento precoce da estrutura da mucosa intestinal, sendo que de acordo Tarachai e Yamauchi (2000), a mucosa intestinal não só responde a estímulos físicos, mas primariamente às características químicas dos nutrientes e, fisiologicamente, pode apresentar desenvolvimento a medida que é estimulada.

**Tabela 3.** Biometria de pintos de um dia oriundos de ovos inoculados com diferentes soluções contendo L-lisina.

Soluções inoculadas	Variáveis					
	Peso do saco vitelino (g)	Peso do coração (g)	Peso do fígado (g)	Peso do pâncreas (g)	Peso do pró-ventrículo (g)	Peso da moela (g)
Ovo íntegro	2,57	0,42 <sup>a</sup>	1,09	0,03 <sup>ab</sup>	0,33	2,26
0,5% Placebo	3,44	0,26 <sup>b</sup>	1,07	0,04 <sup>ab</sup>	0,35	2,10
0,5% Placebo + 0,5% L-Lisina	3,03	0,29 <sup>ab</sup>	1,09	0,02 <sup>b</sup>	0,31	1,94
0,5% Placebo + 1,0% L-Lisina	2,83	0,32 <sup>ab</sup>	1,04	0,07 <sup>a</sup>	0,37	2,24
0,5% Placebo + 1,5% L-Lisina	2,63	0,34 <sup>ab</sup>	1,25	0,09 <sup>a</sup>	0,33	2,12
0,5% Placebo + 2,0% L-Lisina	2,97	0,30 <sup>ab</sup>	1,10	0,03 <sup>ab</sup>	0,29	1,71
0,5% Placebo + 2,5% L-Lisina	2,75	0,29 <sup>b</sup>	0,98	0,02 <sup>b</sup>	0,36	1,92
P Valor	0,91 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>*</sup>	0,78 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>*</sup>	0,52 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>
CV (%)	3,96	17,77	20,43	6,05	18,59	13,13

CV – Coeficiente de variação. \* Médias seguidas por diferentes letras, minúsculas na coluna, diferem significativamente (P<0.05). ns – não significativo. P Valor – Coeficiente de probabilidade.

**Tabela 4.** Biometria de pintos de um dia oriundos de ovos inoculados com diferentes soluções contendo L-lisina.

Soluções inoculadas	Variáveis				
	Comprimento da orofaringe + esôfago (cm)	Comprimento da alça duodenal (cm)	Comprimento do jejuno + íleo (cm)	Comprimento do ceco (cm)	Comprimento do cólon + reto (cm)
Ovo íntegro	7,82	5,87	26,00	6,30	5,32



# UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

## RELATÓRIO FINAL PIBIC/PAIC 2015-2016



UFAM

0,5% Placebo	7,85	4,90	26,62	6,32	5,60
0,5% Placebo + 0,5% L-Lisina	7,12	6,12	22,87	7,75	7,12
0,5% Placebo + 1,0% L-Lisina	7,87	6,87	24,87	7,12	8,12
0,5% Placebo + 1,5% L-Lisina	8,00	6,25	26,00	6,85	6,12
0,5% Placebo + 2,0% L-Lisina	6,50	5,12	21,75	6,50	7,50
0,5% Placebo + 2,5% L-Lisina	6,70	4,77	25,45	6,37	6,85
P Valor	0,25 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>	0,52 <sup>ns</sup>	0,27 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>
CV (%)	14,24	20,21	15,54	13,65	22,52

CV – Coeficiente de variação. ns – não significativo. P Valor – Coeficiente de probabilidade.

Os resultados médios obtidos para as variáveis de desempenho estão dispostos na Tabela 5. Foram observadas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) no consumo de ração e percentagem de ganho de peso, onde pintos oriundos de ovos inoculados obtiveram melhores resultados de desempenho em resposta à suplementação com L-lisina pré-eclosão. Estes resultados contrastam com os observados por Leitão et al. (2005) que não observaram diferenças no ganho de peso entre 0 e 10 dias de avaliação de pintos suplementados com glicose com 16 dias de incubação.

A inoculação de algumas substâncias, principalmente carboidratos, proteínas e misturas destes ingredientes, demonstrou melhoria no peso dos pintos ao nascer e no seu desenvolvimento pós-eclosão. Os pesquisadores atribuem esta ao aumento do desenvolvimento intestinal e da concentração de enzimas dos pintos ao nascer promovidos pela inoculação de nutrientes exógenos, permitindo assim um desenvolvimento pós-eclosão mais eficaz num curto espaço de tempo (TAKO et al., 2004; UNI & FERKET, 2004; UNI et al., 2005; FOYE et al., 2006).

**Tabela 5.** Desempenho de pintos oriundos de ovos inoculados com diferentes soluções contendo L-lisina.

Soluções inoculadas	Variáveis			
	Consumo de ração (g/ave/dia)	Ganho de peso (g/ave)	Conversão alimentar (g/g)	Percentual de ganho de peso (%)
Ovo íntegro	11,00 <sup>b</sup>	5,26	2,09	10,70 <sup>a</sup>
0,5% Placebo	11,68 <sup>b</sup>	4,46	2,71	9,23 <sup>ab</sup>
0,5% Placebo + 0,5% L-Lisina	9,92 <sup>ab</sup>	4,73	2,11	9,73 <sup>ab</sup>
0,5% Placebo + 1,0% L-Lisina	7,43 <sup>a</sup>	5,09	1,46	10,26 <sup>a</sup>
0,5% Placebo + 1,5% L-Lisina	9,81 <sup>ab</sup>	4,30	2,28	9,32 <sup>ab</sup>
0,5% Placebo + 2,0% L-Lisina	10,31 <sup>ab</sup>	4,46	2,40	9,13 <sup>ab</sup>
0,5% Placebo + 2,5% L-Lisina	7,33 <sup>a</sup>	5,20	1,42	10,36 <sup>a</sup>
P Valor	0,01 <sup>*</sup>	0,65 <sup>ns</sup>	0,15 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>*</sup>
CV (%)	10,16	13,97	21,82	11,26

CV – Coeficiente de variação. \* Médias seguidas por diferentes letras, minúsculas na coluna, diferem significativamente ( $P < 0,05$ ). ns – não significativo. P Valor – Coeficiente de probabilidade.

As tabelas 6 e 7 apresentam os resultados obtidos na biometria de pintos após sete dias. Foram observadas diferenças significativas ( $P < 0.05$ ) nos resultados de comprimento do ceco, onde pintos oriundos de ovos inoculados com L-lisina apresentaram melhor desenvolvimento da mucosa cecal.

A suplementação de nutrientes in ovo, atualmente, tem como resultado mais significativo, a possibilidade de um desenvolvimento precoce da estrutura da mucosa do intestino delgado. Esta suplementação de nutrientes ainda pode comprovadamente aumentar a capacidade de digestão e a absorção do intestino devido os estímulos químicos apresentados (FOYE et al., 2007; LEITÃO et al., 2008). Em estudo desenvolvido por Tako et al. (2004), a suplementação in ovo de solução salina contendo maltose, sacarose e dextrina, aumentou a atividade da enzima maltase no intestino delgado e promoveu um maior desenvolvimento das vilosidades, a partir de 48 horas após a suplementação (inoculação com 17,5 dias de incubação).

**Tabela 6.** Biometria de pintos com sete dias oriundos de ovos inoculados com diferentes soluções contendo L-lisina.

Soluções inoculadas	Variáveis				
	Peso do coração (g)	Peso do fígado (g)	Peso do pâncreas (g)	Peso do pró-ventrículo (g)	Peso da moela (g)
Ovo íntegro	0,65	2,97	0,34	0,67	4,43
0,5% Placebo	0,63	3,17	0,30	0,71	4,83
0,5% Placebo + 0,5% L-Lisina	0,60	3,42	0,30	0,83	3,72
0,5% Placebo + 1,0% L-Lisina	0,61	3,64	0,34	0,77	4,89
0,5% Placebo + 1,5% L-Lisina	0,62	3,11	0,25	0,71	4,32
0,5% Placebo + 2,0% L-Lisina	0,58	3,73	0,40	0,71	5,39
0,5% Placebo + 2,5% L-Lisina	0,64	3,59	0,37	0,67	5,03
P Valor	0,90 <sup>ns</sup>	0,45 <sup>ns</sup>	0,28 <sup>ns</sup>	0,77 <sup>ns</sup>	0,36 <sup>ns</sup>
CV (%)	17,54	17,51	25,27	22,48	21,90

CV – Coeficiente de variação. ns – não significativo. P Valor – Coeficiente de probabilidade.

**Tabela 7.** Biometria de pintos com sete dias oriundos de ovos inoculados com diferentes soluções contendo L-lisina.

Soluções inoculadas	Variáveis				
	Comprimento da orofaringe + esôfago (cm)	Comprimento da alça duodenal (cm)	Comprimento do jejuno + íleo (cm)	Comprimento do ceco (cm)	Comprimento do cólon + reto (cm)
Ovo íntegro	10,87	11,62	55,12	10,87 <sup>abc</sup>	6,37
0,5% Placebo	10,75	11,62	51,50	8,25 <sup>c</sup>	8,87



# UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

## RELATÓRIO FINAL PIBIC/PAIC 2015-2016



UFAM

0,5% Placebo + 0,5% L-Lisina	10,62	11,75	57,25	10,37 <sup>abc</sup>	8,75
0,5% Placebo + 1,0% L-Lisina	10,50	9,50	61,25	8,87 <sup>ab</sup>	8,25
0,5% Placebo + 1,5% L-Lisina	9,87	11,62	55,50	10,87 <sup>abc</sup>	6,75
0,5% Placebo + 2,0% L-Lisina	8,75	11,12	59,00	13,25 <sup>a</sup>	7,25
0,5% Placebo + 2,5% L-Lisina	10,00	12,25	57,75	12,25 <sup>bc</sup>	6,00
P Valor	0,14 <sup>ns</sup>	0,35 <sup>ns</sup>	0,31 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>*</sup>	0,06 <sup>ns</sup>
CV (%)	10,82	14,35	9,80	14,88	20,02

CV – Coeficiente de variação. \* Médias seguidas por diferentes letras, minúsculas na coluna, diferem significativamente ( $P < 0.05$ ). ns – não significativo. P Valor – Coeficiente de probabilidade.

Conclui-se, portanto, que a inoculação de L-lisina in ovo não melhorou os rendimentos de incubação e as variáveis da relação ovo-pinto. Todavia, promoveu melhor desenvolvimento dos órgãos e desempenho de pintos na fase pré-inicial. A partir da inoculação de 1,0% de L-lisina, houve perdas na eclodibilidade.

Inicialmente previa-se a análise bioquímica sanguínea e a realização de mais um experimento consorciando a L-lisina com a proteína isolada de soja. Todavia, devido restrições orçamentárias e, conseqüentemente técnicas, não foi possível a realização desta análise (substituída por uma análise aprofundada do desenvolvimento fisiológico dos pintos ao nascer e após sete dias) e do segundo experimento.

## 8. Referências

CAMPOS, E.J. Nutrição da matriz e do embrião. In: MACARI, M.; GONZALES, E. (Eds). **Manejo da incubação**. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, p.455-468, 2007.

CAMPOS, A.M.A.; GOMES, P.C.; ROSTAGNO, H.S. Nutrição *in ovo* de frangos de corte. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 7, n. 4, p. 1304-1313, 2010.

FOYE, O.T.; UNI, Z.; FERKET, P.R. Effect of in ovo feeding egg white protein, beta-hydroxy-beta-methylbutyrate, and carbohydrates on glycogen status and neonatal growth of turkeys. **Poultry Science**, v. 85, n. 7, p. 1185-1192, 2006.

FOYE, O.T.; FERKET, P.R.; UNI, Z. The effects of in ovo feeding arginine,  $\beta$ -hydroxy- $\beta$ -methyl-butyrate, and protein on jejunal digestive and absorptive activity in embryonic and neonatal turkey poults. **Poultry Science**, v. 86, n. 12, p. 2343-2349, 2007.



GEYRA, A.; UNI, Z.; SKLAN, D. Enterocyte dynamics and mucosal development in the posthatch chick. **Poultry Science**, v. 80, n. 6, p. 776-782, 2001.

JOICHEMSEN, P.; JEURISSEN, S.H.M. The location and uptake of in ovo injected soluble and particulate substances in the chicken. **Poultry Science**, v. 81, p. 1811- 1817, 2002.

KIDD, M.T. Nutritional modulation of immune function in broilers. **Poultry Science**, v. 83, p. 650-657, 2004.

LEITÃO, R.A.; LENDRO, N.S.M.; PEDROSO, A.A. et al. Efeito da suplementação de glicose in ovo sobre o desempenho inicial de pintos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 7, n. suplemento, p. 69, 2005.

LEITÃO, R.A.; LEANDRO, N.S.M.; CAFÉ, M.B.; STRINGHINI, J.H.; PEDROSO, A.A.; CHAVES, L.S. Inoculação de glicose em ovos embrionados de frango de corte: parâmetros de incubação e desempenho inicial. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 4, p. 847-855, 2008.

LEITÃO, R.A.; LEANDRO, N.S.M.; STRINGHINI, J.H.; CAFÉ, M.B.; MATOS, M.S.; ANDRADE, M.A. Inoculação de maltose e/ou sacarose em ovos leves embrionados. **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, n. 1, p. 55-63, 2014.

OHTA, Y.; KIDD, M.T. Optimum site for in ovo amino acids injection in broiler breeders eggs. **Poultry Science**, v. 80, p. 1425-1429, 2001.

PEDROSO, A.A.; BARBOSA, V.T.; CAFÉ, M.B.; LEANDRO, N.S.M.; STRINGHINI, J.H.; MENTEN, J.F.M. **Mortalidade de embriões de matrizes pesadas submetidos à injeção in ovo de glicose**. In: Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas; Campinas, São Paulo. Brasil. p. 44, 2006.



# UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

## RELATÓRIO FINAL PIBIC/PAIC 2015-2016



UFAM

SAS. **Statistical Analysis Systems user's guide**. SAS Institute Inc., Raleigh, North Carolina, USA; 2008.

TAKO, E.; FERKET, P.R.; UNI, Z. Effects of in ovo feeding of carbohydrates and  $\beta$ -hidroxy- $\beta$ -methylbutyrate on the development of chicken intestine. **Poultry Science**, v. 83, n. 12, p. 2023-2028, 2004.

TARACHAI, P.; YAMAUCHI, K. Effects of luminal nutriente absorption, intraluminal physical stimulation, and intravenous parenteral alimentation on the recovery responses of duodenal villus morphology following feed withdrawal in chickens. **Poultry Science**, v. 79, n. 11, p. 1578-1585, 2000.

UNI, Z.; TAKO, E.; GAL-GARBER, O.; SKLAN, D. Morphological, molecular and functional changes in the chicken small intestine of the late-term embryo. **Poultry Science**, v. 82, n. 11, p. 1747-1754, 2003.

UNI, Z.; FERKET, R.P. Methods for early nutrition and their potential. **World's Poultry Science Journal**, v. 60, p. 101-111, 2004.

UNI, Z.; FERKET, P.R.; TAKO, E.; KEDAR, O. In Ovo Feeding Improves Energy Status of Late-Term Chicken Embryos. **Poultry Science**, v. 84, p. 764-770, 2005.



# UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

## RELATÓRIO FINAL PIBIC/PAIC 2015-2016



UFAM

### 9. Cronograma de Atividades

**Quadro 1.** Cronograma de atividades do experimento

Nº	Descrição	Ago 2015	Set	Out	Nov	Dez	Jan 2016	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
1	Levantamento Bibliográfico	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
2	Aquisição de matérias-primas			R	R								
3	Início do experimento					R							
4	Coleta de dados						R	R	R				
5	Análise estatística								R	R			
6	Término do experimento									R			
7	Preparação da apresentação parcial					R					R		
8	Elaboração do Relatório Parcial						R						
9	Elaboração do Resumo e Relatório Final (atividade obrigatória)										R	R	
10	Preparação da Apresentação Final para o Congresso (atividade obrigatória)												R

10. R = REALIZADO

PR = POR REALIZAR