

Suplementación nitrogenada del ensilado de maíz para cebo de terneros

P. CASTRO,¹ P. ALBERTI, F. MUÑOZ

Departamento de Producción Animal, Pastos y Forrajes.
Servicio de Investigación Agraria de la Diputación General
de Aragón. Apartado 727. 50080-Zaragoza.

RESUMEN

4 grupos de 6 terneros Charolais x Retinta de 230 Kg. de PV inicial se alimentaron individualmente durante 182 días con maíz ensilado tratado con amoníaco anhidro, ofrecido a voluntad y suplementado con 1 Kg./día (S.S.) de un concentrado que contenía proporciones de urea/soja (gr.) de 120/0 (S₀), 90/200 (S₂₀₀), 60/400 (S₄₀₀) y 0/800 (S₈₀₀).

La PB ingerida fue de 127 gr. por Kg. de S.S., similar para las 4 dietas, mientras que las ingestiones estimadas de proteína digestible en el intestino delgado (PDI) y proteína no degradable en el rumen (PNDR) aumentaron con los aportes de soja.

Las ganancias de PV obtenidas fueron 1025, 1.243, 1260 y 1.368 gr./día con las dietas S₀, S₂₀₀, S₄₀₀ y S₈₀₀, respectivamente, con diferencias significativas ($P < 0,05$) únicamente entre las dietas primera y última. Los resultados se relacionaron con respuestas positivas a PDI y PNDR y no se ajustaron totalmente a lo esperado según los sistemas de racionamiento proteico INRA y ARC.

No se apreciaron diferencias en la calidad de la canal, excepto una ligera tendencia al aumento de la grasa de riñonada ligada a la velocidad de crecimiento y un mayor rendimiento de

(1) Dirección actual: Servicio de Experimentación Agraria. Villaviciosa. Asturias.

canal ($P < 0,10$) en la dieta S_{800} con respecto a S_0 y S_{200} , como consecuencia de un mayor peso de sacrificio.

Analizados los costes de alimentación por Kg. de ganancia de PV, la suplementación con soja no mostró ventaja económica sobre la suplementación con urea.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se han realizado esfuerzos notables en los países donde el empleo de ensilado de maíz para cebo de terneros tiene mayor implantación (USA, Francia, Canadá), con el fin de que su utilización sea más rentable, de tal forma que estudios recientes (LAUGHLIN, 1978) reconocen al ensilado de maíz como el componente más económico de las dietas de cebo de terneros. Estas perspectivas favorables han sido igualmente confirmadas para ciertas condiciones de explotación del Valle del Ebro (REY, 1983).

La suplementación nitrogenada del ensilado de maíz constituye sin duda el problema más importante desde los puntos de vista nutricional y económico, dados su característico bajo contenido en nitrógeno (N) y el coste elevado de los suplementos proteicos. Tradicionalmente se ha resuelto con la adición de urea en el momento del ensilado, a razón de 15 ó 20 Kg. por t. de sustancia seca (S.S.), ya que el maíz ensilado es rico en carbohidratos solubles y permite una buena utilización del nitrógeno no proteico (NNP). En la práctica se suele incorporar además en la dieta alguna fuente de N menos soluble en forma de tortas oleaginosas, un corrector (Ca, P, Sal, oligoelementos y vitaminas) y cierta cantidad de cereales.

Actualmente, en los países citados se está extendiendo la técnica de aplicación de amoníaco líquido en campo, en el momento de picar el forraje, lo que además de elevar su contenido en N (THOMAS y DONALDSON, 1976) produce sobre la fracción celulósica las mejoras características de estos tratamientos (SUNSTL et al., 1978). Sin embargo, no existe acuerdo entre los sistemas de racionamiento INRA (1978) y ARC (1980) sobre la necesidad adicional en otros tipos de proteína suplementaria.

El presente trabajo pretende aportar información sobre la calidad de la proteína suplementaria para ensilados de maíz con bajo contenido en proteína bruta (PB) (del orden de 60 gr. por Kg. de S.S.), utilizando ensilado de maíz tratado con amoníaco en silo y distintas suplementaciones con soja y urea, a fin de obtener dietas isoproteicas variantes en calidad de proteína en un rango que permitiera contras-

tar varios niveles de racionamiento proteico según INRA (1978) y ARC (1980).

MATERIAL Y MÉTODOS

Animales

Se utilizaron 24 terneros Charolais x Retinta, de 230 Kg. de peso vivo (PV), que se distribuyeron en 4 lotes de 6 animales cada uno por variabilidad homogénea en PV y ganancia de PV al final de un período preexperimental de 50 días. Durante las 3 primeras semanas de este período, los animales se adaptaron a un sistema electrónico de acceso al comedero, con el fin de controlar individualmente la ingestión de alimento. Simultáneamente, y durante las 4 semanas siguientes, se completó su adaptación a la dieta de maíz ensilado.

Los terneros se alojaron en lotes de estabulación libre, provistos de bebederos automáticos y cama de paja, que se renovó una vez por mes.

Dietas

A cada lote se le asignó al azar una dieta compuesta de maíz ensilado y tratado, ofrecido a voluntad, y un suplemento de 1 Kg. de S.S. por animal y día que contenía proporciones, de soja y urea diferentes para cada dieta (Cuadro 1). La formulación de los concentrados atendió a obtener dietas isoproteicas de 12,5 por 100 de PB, con exceso en proteína digestible en el intestino permitida por el N (PDIN) y proteína degradable en rumen (PDR) y aportes variables en proteína digestible en el intestino permitida por la energía (PDIE) y proteína no degradable en rumen (PNDR), en un rango de 0 a 100 gr.

El ensilado de maíz (variedad 'Pioneer 3180', sembrado el 12 de mayo y cosechado el 29 de septiembre de 1982), fue de calidad mediocre, excesivamente seco (43 por 100 S.S.) y con bajo contenido en PB (5,8 gr. de PB por 100 de S.S.).

En el momento de ensilar se añadieron, de manera uniforme y por cada t. de S.S. de ensilado, 2,2 Kg. de carbonato cálcico, 10,5 Kg. de fosfato bicálcico y 0,7 Kg. de sulfato sódico, para corregir deficiencias en Ca y P, según recomendaciones INRA (1978), y en S, según ARC (1980). Después de cerrar el silo se inyectó amoníaco anhidro por su parte inferior, a razón de 13 Kg. por t. de S.S. de ensilado,

resultando el tratamiento irregular, con valores de PB que oscilaron entre 6 y 15 por 100 de S.S.

El ensilado se extrajo cada día de toda la sección del silo y se mezcló antes de ser ofrecido a los animales, con el fin de procurar ofertas uniformes en cuanto a su contenido en PB, que fue por término medio del 9 por 100 sobre S.S.

Los valores de PDI se calcularon a partir de las tablas INRA (1978). Para los concentrados se corrigieron los valores INRA por PB, teniendo en cuenta la solubilidad obtenida según la técnica de la saliva artificial utilizada por el INRA. En el caso del maíz ensilado, se tomaron en consideración las modificaciones sugeridas por JOURNET et al. (1982), cuando se efectúan tratamientos con amoníaco.

CUADRO 1

COMPOSICION DE LOS SUPLEMENTOS SEGUN DIETAS Y APORTES DIARIOS TEORICOS DE LOS MISMOS EN PROTEINA Y ENERGIA

DIETAS	S ₀	S ₂₀₀	S ₃₀₀	S ₈₀₀
Composición (por 100 gr. S.S.)				
— Cebada	85,20	69,90	54,70	25,50
— Torta de soja	—	18,30	36,50	71,50
— Urea	11,80	8,80	5,80	—
— Corrector min-vit.	3,00	3,00	3,00	3,00
Aportes por Kg. S.S. (1 y 2)				
— PB, gr.	388,00	385,00	381,00	374,00
— PDIE, gr.	103,00	131,00	160,00	213,00
— PDIN, gr.	270,00	370,00	264,00	267,00
— PDR, gr.	365,00	331,00	297,00	231,00
— PDNR, gr.	23,00	54,00	84,00	142,00
— EM, Kcal.	2,78	2,83	2,86	2,94
— UFC	0,99	1,02	1,05	1,12

(1) Explicación de abreviaturas:

S.S., sustancia seca; PB, proteína bruta; PDI, proteína digestible en el intestino (INRA, 1978); PDIN o PDIE, PDI permitida por N o energía de la dieta; PDR y PDNR, proteína degradable y no degradable en rumen (ARC, 1980); EM, energía metabolizable (ARC); UFC, unidades forrajeras para carne (INRA).

(2) Valores calculados a partir de INRA (1978) y ARC (1980) después de corregir por PB y solubilidad (por Kg. S.S.):

Cebada: PB, 137 gr.; PDIN, 96 gr.; PDIE, 127 gr.; degradabilidad, 80 p. 100; EM, 3,26 Kcal.; UFC, 1,16.

Soja: PB, 474 gr.; PDIN, 339 gr.; PDIE, 255 gr.; degradabilidad, 60 p. 100; EM, 2,94 Kcal.; UFC, 1,15.

Urea: PB, 2.300 gr. (considerando 80 p. 100 de eficiencia); PDIN, 1.600 gr.; PDIE, 0; degradabilidad, 100 p. 100.

Los valores de PDR y PNDR, se estimaron a partir de ARC (1980), asumiendo valores medios de degradabilidad (Cuadro 1) y corrigiendo por PB.

La energía de suplementos y dietas se estimó según ambos sistemas de valoración, en unidades forrajeras carne (UFC; INRA, 1978) y energía metabolizable (EM; ARC, 1980).

Controles

Los animales se pesaron quincenalmente a la misma hora (08,00 h), antes de recibir la primera comida.

La ingestión de alimento se registró individualmente mediante la pesada diaria de ofertas y rehusados. La oferta diaria de ensilado se calculó a razón de 110 por 100 de la cantidad consumida el día anterior. La ración diaria se ofreció en dos tomas (08,30 y 13,30 h), mezclando en ambas el concentrado y el ensilado. Quincenalmente se tomaron muestras de los alimentos para su análisis químico según las normas AOAC (1980).

El sacrificio se realizó a los 182 días de iniciada la experiencia, cuando el peso promedio de todos los lotes superó los 450 Kg. de PV.

Las canales se pesaron en caliente y en frío, tras un período de 24 h. en cámara a 4° C. De la media canal izquierda de cada animal se separó y pesó la grasa perirrenal y pélvica. La composición tisular en músculo, grasa y hueso se estimó a partir de la disección de la 10.^a costilla correspondiente a la media canal izquierda.

Los resultados obtenidos se trataron estadísticamente mediante análisis de la varianza y aplicación de la prueba de Duncan para comparación de medias (STEEL y TORRIE, 1980).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La ingestión voluntaria de ensilado de maíz fue similar en los 4 tratamientos, oscilando entre 84 y 89 gr. de S.S. por Kg. de PV^{0,75} (Cuadro 2). Estas cifras son altas en comparación con las obtenidas a partir de terneros de tipo lechero (CASTRO y ALBERTI, 1982; CASTRO y ALBERTI, datos no publicados) o con ensilados de menos contenido en S.S. (ASTON y TAYLER, 1980), aunque concuerdan con las obtenidas sobre animales y dietas similares (ALBERTI et al., 1981).

Se observó, no obstante, una tendencia no significativa ($P > 0,10$) a un mayor consumo de ensilado en la dieta S_0 , que presentaba la menor concentración energética de la ingestión (BAUMGARDT, 1970; BAILE y FORBES, 1974), que explicaría la aparente igualdad de los consumos estimados de energía con las 4 dietas (Cuadro 2).

La proteína ingerida a partir de las 4 raciones dependió del consumo de ensilado y de los aportes debidos a los distintos suplementos, como consecuencia del diseño experimental. No se apreciaron diferencias entre dietas en términos de PB y PDIN estimada, mientras que las ingestiones diarias teóricas de PDIE y PNDR fueron crecientes de la dieta S_0 (sin soja) a la dieta S_{800} (con 800 gr. de soja), y decrecientes para PDR (Cuadro 2).

CUADRO 2

INGESTION VOLUNTARIA DIARIA DE ENSILADO DE MAIZ Y CONSUMOS DIARIOS ESTIMADOS DE PROTEINA Y ENERGIA POR TERNEROS SUPLEMENTADOS CON 4 PROPORCIONES DE SOJA/UREA (MEDIAS DE 182 DIAS)

DIETAS	S_0	S_{200}	S_{400}	S_{800}	Nivel de significación
Ingestión de silo, S.S. (1)					
— Kg.	7,04	6,71	6,89	6,76	NS
— gr./Kg. $PV^{0,75}$	88,60	84,40	86,40	84,80	NS
Ingestión de la dieta					
— S.S., Kg.	8,04	7,71	7,89	7,76	NS
— PB, gr.	1.021,00	989,00	1.001,00	982,00	NS
— PDIN, gr.	629,00	612,00	620,00	611,00	NS
— PDIE, gr.	602,00	607,00	648,00	693,00	$P < 0,05$
— PDR, gr.	829,00	774,00	751,00	677,00	$P < 0,05$
— PNDR, gr.	192,00	214,00	249,00	305,00	$P < 0,05$
— EM, Kcal.	20,10	19,30	19,80	19,60	NS
— UFC	6,50	6,30	6,50	6,50	NS

(1) Composición por Kg. de S.S.: PB, 90 gr.; PDIN, 51 gr.; PDIE, 71 gr.; PDR, 66 gr.; PNDR, 24 gr.; EM, 2,46 Kcal.; UFC, 0,79 gr.; Ca, 6 gr.; P, 3,8 gr.

A la vista del Cuadro 3 se observa una aparente concordancia entre los aportes de soja y los resultados de producción, que se manifiesta particularmente en la velocidad de crecimiento, con diferencias significativas ($P < 0,05$) entre dietas extremas (1.205 vs 1.368 gr./día con S_0 y S_{300} , respectivamente).

Según INRA (1978), estas diferencias de crecimiento serían atribuibles fundamentalmente al aporte diferente en PDIE por ambas dietas (15 por 100 superior en S_{800}), y, en cierta medida, a una relación PDIE-PDIN/UFC, más idónea en esta última para crecimientos elevados. Sin embargo, los crecimientos obtenidos con la dieta exclusiva de urea, muy superiores a los esperados según recomendaciones INRA, sugieren la conveniencia de realizar nuevos trabajos con este tipo de dietas, de los cuales pudieran deducirse datos más precisos en cuanto al nivel de nitrógeno no proteico (NNP) recomendable.

Según ARC (1980), las diferencias de crecimiento producidas no pueden explicarse por calidad de proteína, ya que todas las dietas cubren ampliamente las cantidades recomendadas tanto en PNDR como en PDR. Sin embargo, trabajos recientes (LOMAS et al., 1982) indican respuestas de crecimiento positivas ante aportes suplementarios de soja, en terneros y dietas similares a los utilizados en esta experiencia. En los trabajos citados, la respuesta a la suplementación con soja se producía hasta los 318 Kg. de PV, aunque las diferencias en ganancia de peso se mantenían durante todo el período de engorde. Se puede deducir, por tanto, la conveniencia de aportar mayores cantidades de PNDR que las recomendadas por ARC, al menos hasta pesos próximos a 320 Kg. de PV, en el caso de pretender obtener los crecimientos máximos permitidos por la energía de la dieta.

Por otra parte, es probable que las diferencias de crecimiento observadas puedan explicarse también, en cierta medida, por efecto de diferencias en la eficiencia de transformación de la S.S. ingerida en ganancia de PV (GPV). Esta, expresada en Kg. de GPV por 100 Kg. de S.S. ingerida, fue 17 por 100 superior ($P < 0,05$) en la dieta S_{800} respecto de la dieta S_0 , lo que permitiría suponer que en esta última se produjo, por una parte, una mayor eliminación de N como consecuencia del exceso de PDR no aprovechado en la síntesis de proteína microbiana, que según ARC (1980) podría estimarse en un 26 por 100 en S_0 frente a un 6 por 100 en S_{800} (excedentes estimados sobre 7,8 gr. de PDR por MJ de EM), y por otra, la síntesis de proteína tisular habría sido más eficiente, en términos energéticos, en la dieta S_{800} , lo cual permitiría en esta dieta una mayor disponibilidad de energía para crecimiento, con una aparente mayor importancia en éste del componente graso, como parecen confirmar nuestros resultados por la tendencia a un mayor depósito de grasa de riñonada, aunque esta última podría relacionarse también con el mayor peso a que se sacrificaron los animales alimentados con la citada dieta. La composición tisular de la 10.^a costilla no mostró, sin embargo, dife-

rencias significativas ($P > 0,10$) entre dietas (Cuadro 3), debido probablemente al número limitado de animales utilizados por tratamiento.

El mayor peso de sacrificio podría explicar, asimismo, los mejores rendimientos de canal obtenidos con la dieta S_{800} frente a las dietas S_0 y S_{200} ($P < 0,10$). No se apreciaron, sin embargo, diferencias entre dietas en la valoración comercial de las canales.

La valoración económica de la suplementación según precios actuales de mercado (Cuadro 3) origina la inversión de las ventajas que en crecimiento y eficacia de transformación produjo la suplementación con 800 gr. de soja, ya que, en términos económicos, el costo de la suplementación por Kg. de PV ganado se elevó un 40 por 100 respecto de la suplementación exclusiva con urea. Por el contrario, la utilización de ensilado para GPV fue un 18 por 100 menos eficiente en este último caso, por lo que considerando ambos criterios y en términos de costes de alimentación por Kg. de GPV, la dieta S_0 sería ventajosa para ensilados valorados por debajo de 12,30 ptas./Kg. de S.S., mientras que por encima de este valor sería más interesante la dieta S_{800} .

CUADRO 3

RESULTADOS DEL CEBO Y SACRIFICIO DE TERNEROS ALIMENTADOS CON ENSILADO DE MAIZ, SUPLEMENTADO CON 4 PROPORCIONES DE SOJA/UREA

DIETAS	S_0	S_{200}	S_{400}	S_{800}	Nivel de significación
PV inicial, Kg.	232,00	229,00	229,00	233,00	NS
PV final, Kg.	451,00	455,00	458,00	482,00	NS
Duración cebo, días	182,00	182,00	182,00	182,00	—
Velocidad de crecimiento, gr./día	1,205a	1,243ab	1,260b	1,368c	$P < 0,05$
Eficiencia de transformación, Kg. de GPV/100 Kg. de S.S. ingerida	15,00	16,10	16,00	17,60	$P < 0,05$
Rendimiento canal, p. 100	54,40	54,60	54,60	55,80	$P < 0,10$
Grasa de riñonada, gr.	2.360,00	2.417,00	2.458,00	2.780,00	NS
Composición 10. ^a costilla, p. 100:					
— músculo	63,16	62,86	62,62	62,59	NS
— grasa	19,42	19,54	20,02	19,58	NS
— hueso	17,39	17,58	17,34	17,82	NS
Costo suplementación, pta./Kg. GPV (1)	27,52	30,72	34,26	38,56	—

(1) A precios de febrero de 1984. en pta./Kg. S.S.: soja, 58,90; urea, 39; cebada, 30; corrector, 100.

PV, Peso vivo.

GPV, ganancia peso vivo.

Probablemente la solución más práctica sea la que sugieren los trabajos ya comentados de LOMAS et al. (1982), que consistiría en suplementar con soja (u otra fuente de proteína poco degradable) hasta los 320 Kg. de PV, con niveles de PB próximos al 13 por 100, para suprimir luego la suplementación proteica y reducir la PB a niveles del 10 por 100 hasta el sacrificio.

CONCLUSIONES

1. El tratamiento de ensilado de maíz con amoníaco anhidro inyectado en silo después de ensilar, presenta falta de homogeneidad por la presumible mala difusión del gas, incluso con ensilados de 43 por 100 de S.S. No obstante, la mezcla del ensilado, extraído diariamente de toda la sección del silo, permite atenuar el problema y produce efectos satisfactorios sobre el contenido en PB de la oferta de ensilado y sobre el consumo del mismo por los animales.

2. Con terneros alimentados con el ensilado descrito, de 230 a 450 Kg. de PV, la suplementación diaria con 1 Kg. de concentrado a base de cebada, urea y corrector mineral, permite crecimientos elevados y canales satisfactorias.

3. La suplementación con cantidades de soja complementarias o en sustitución de la urea, de 200, 400 u 800 gr./día, permite, sólo en el último caso, mejoras de crecimiento, índice de transformación y rendimiento de canal, aunque sin producir ventaja económica sobre la suplementación con urea.

4. Los resultados de esta experiencia no son totalmente concordantes con los esperados según los sistemas de racionamiento proteico INRA (1978) y ARC (1980). Sería, por ello, interesante realizar nuevos trabajos orientados a obtener recomendaciones más precisas, aplicables a nuestras condiciones, en cuanto a niveles óptimos de NNP y PNDR en dietas de cebo de terneros con maíz ensilado.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a J. Jaime, E. Morago, F. Lahoz y M.^a Teresa Fustero por su inestimable colaboración técnica, y a la empresa AGRAR, S. A., por la aportación del amoníaco.

BIBLIOGRAFIA

- ALBERTI, P.; CASTRO, P.; ALIBES, X., 1981. *Maíz ensilado en el acabado de terneros procedentes de pradera, efecto del nivel de suplementación*, 8 p. XXI Reunión de la SEEP, junio 1981, León.
- A. O. A. C., 1980. *Official Methods of Analysis*, 1018 p. Ed. Association of Official Analytical Chemists, U.S.A.
- A. R. C., 1980. *The nutrient requirements of ruminant Livestock*, 351 p. Ed. Agricultural Research Council, England.
- ASTON, K.; TAYLER, J. C., 1980. Effects of supplementing maize and grass silages with barley, and maize silage with urea or ammonia, on the intake and performance of fattening bulls. *Anim. Prod.*, 31, 243-250.
- BAILE, C. A.; FORBES, J. M., 1974. Control of feed intake and regulation of energy balance in ruminants. *Physiol. Rev.*, 54 (1), 160-214.
- BAUMGARDT, R. B., 1970. Control of feed intake in the regulation of energy balance. En *Physiology of digestion and metabolism in the ruminant*, 235-253. Ed. A. T. Phillipson, Orel Press, England.
- CASTRO, P.; ALBERTI, P., 1982. Pulpa de remolacha azucarera y ensilado de maíz en el cebo de terneros. *Anales INIA, Serie Ganadera*, 15, 45-53.
- I. N. R. A., 1978. *Alimentation des ruminants*, 597 p. Ed. INRA. Publications, 78000 Versailles, France.
- JOURNET, M.; HODEN, A.; PION, R.; PRUGNAUD, J.; DEMARQUILLY, C., 1982. Ensilages de maïs et ammoniac anhydre. Conséquences au niveau de leur valeur azotée (PDI). *Bull Techn. C.R.Z.V. Theix, INRA*, 49, 15-22.
- LAUGHLIN, D., 1978. Corn silage recognized as the most economical ingredient in beef finishing diets. *Meats Research Highlights*, Jan., 1978, 5-8.
- LOMAS, L. W.; FOX, D. G.; BLACK, J. R., 1982. Ammonia treatments of corn silage. I. Feedlot performance of growing and Finishing steers. *J. of Anim. Sci.*, 55 (4), 909-923.
- REY, B., 1983. *Engraissement de taurillons a base de céréales et ses alternatives dans la Vallée de l'Ebre, étude par modelisation*, 151 p. Tesis de Master of Science. Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza.
- STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H., 1980. *Principles and Procedures of statistic*, 481 p. Ed. Mc Graw-Hill Book Company, Inc., U.S.A.
- SUNDSTL, F.; COXWORTH, E.; MOWAT, D. N., 1978. Improving the nutritive value of straw and other low-quality roughages by treatment with ammonia. *World Anim. Rev.*, 26, 13-21.
- THOMAS, J. M.; DONALDSON, B. M., 1976. Increasing protein in corn silage using cold flow ammoniac. *Hoard Dairy Man.* 931, 953-957.

NITROGEN SUPPLEMENTATION OF MAIZE SILAGE FOR CATTLE FATTENING

SUMMARY

Four groups of 6 Charolais x Retinta young bulls of 230 Kg. initial LW were individually fed for 182 days on maize silage *ad libitum* treated with anhydrous ammonia and supplemented with 1 Kg./day (DM) of a concentrate containing proportions of urea/soybean (gr.) of 120/0 (S_0), 90/200 (S_{200}), 60/400 (S_{400}) and 0/800 (S_{800}).

The ingested CP was 127 gr. per Kg. DM, similar for the four diets, while the estimated small intestine-digestible protein (PDI) and rumen-undergradable protein (UDP) increased with soybean supplementation.

LW gains obtained were 1.205, 1.243, 1.260 and 1.368 gr./day with diets S_0 , S_{200} , S_{400} and S_{800} respectively, with significant differences ($P < 0,05$) only between the first and the last diets. The results were related to positive responses to PDI and UDP and did not fully agree with the values expected according to INRA and ARC systems.

No differences were found in carcass quality, except for a slight increase in kidney fat associated to daily weight gain, and higher dressing percentage ($P < 0,10$) for diet S_{800} vs. diets S_0 and S_{200} as a consequence of higher slaughter weights.

In analyzing feeding costs per Kg. LW gain, soybean supplementation did not show any economic advantage over urea supplementation.