



ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) PARA CLASSIFICAR A EFICIÊNCIA DE COMEDOUROS UTILIZADOS NA PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE

Diego Pereira Neves¹, Irenilza de Alencar Nääs², Rodrigo Garófallo Garcia³, Raquel Baracat Tosi Rodrigues da Silva⁴, Flavia Gerbi Jacob¹

1. Pós-graduandos em Engenharia Agrícola da Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas.
2. Profa. Visitante Senior - FCA - Universidade Federal da Grande Dourados (irenilza@gmail.com)
3. Prof. Dr., FCA - Universidade Federal da Grande Dourados.
4. Bolsista Pro-Doc, FCA - Universidade Federal da Grande Dourados

Recebido em: 30/09/2013 – Aprovado em: 08/11/2013 – Publicado em: 01/12/2013

RESUMO

As últimas três décadas foram marcadas por uma crescente produção avícola, onde se alcançou um nível satisfatório de produção com a utilização de tecnologia. Os custos com a alimentação são os principais impulsionadores da rentabilidade na avicultura comercial e uma boa nutrição é o principal responsável pelas taxas de crescimento das atuais linhagens. Além da dieta, o sistema de arração também influencia o processo de alimentação das aves. O objetivo deste trabalho foi comparar três tipos de comedouros utilizados na produção de frangos de corte: o tipo tubular e automático, ambos comercializados atualmente, e o comedouro Fênix, tipo manual que ainda encontra-se em fase de teste. Utilizou-se o método AHP (*Analytic Hierarchy Process*) para se estimar a eficiência de cada tipo de comedouro sob a perspectiva de três tipos distintos de consumidores: o produtor de pequeno porte, o produtor de grande porte e o pesquisador. Os resultados indicaram o comedouro Fênix como o mais adequado para o produtor de pequeno porte e o automático para o produtor de grande porte e para o pesquisador. O comedouro do tipo tubular ficou na terceira colocação para os três consumidores

PALAVRAS-CHAVE: análise multicriterial, avicultura, comportamento animal, equipamento de alimentação.

ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) TO CLASSIFY THE EFFICIENCY OF FEEDERS USED IN BROILER CHICKEN PRODUCTION

ABSTRACT

The last 30 decades were marked by an increasing poultry production, which reached a satisfactory level of production with the use of technology. The costs of feeding are the main drivers of profitability in commercial poultry and good nutrition is primarily responsible for the current growth rates in current breeders. In addition to the diet, feeding system also influences the birds feeding process. The aim of this

study was to compare three types of feeders used in production of broiler chicken production: the tube and automatic types, both currently marketed, and the Fênix feeder, a manual type that still is in the testing phase. It was used the AHP method (Analytic Hierarchy Process) to estimate the efficiency of each type of feeder from the perspective of three distinct types of customers: the small producer, the large producer and the researcher. The results indicated the Fênix feeder was the most suitable for the small producer and the automatic one for both large producer and researcher. The tube type feeder was in third place for the three consumers.

KEYWORDS: multi-criteria analysis, poultry, animal behavior, feeding equipment.

INTRODUÇÃO

A indústria avícola é o setor mais dinâmico dentro da indústria de carnes durante a última década, com o maior crescimento refletido no forte aumento da demanda global. A expectativa é que nos próximos anos esta indústria aumente a produção impulsionada pelo crescimento da população mundial, especialmente nos países em desenvolvimento. Os Estados Unidos, a China e o Brasil destacam-se como os maiores produtores de carne de frango, sendo o Brasil o os Estados Unidos os maiores exportadores desta carne, respectivamente, responsáveis, juntos, por dois terços do comércio mundial (FAO, 2012; USDA, 2012).

A dieta é um aspecto de grande importância econômica na criação de frangos de corte, não apenas por ser a principal responsável pela resposta de crescimento de aves, mas principalmente porque representa o maior custo dentro do ciclo produtivo (ÁVILA et al., 1992). Os requisitos de energia dos frangos são responsáveis por 70% do custo da ração e, além disso, o método de processamento e o tipo de grão interferem diferentemente na viabilidade econômica e no desempenho dos animais.

No ambiente de criação, é fundamental que comedouros e bebedouros estejam devidamente distribuídos e adequadamente manejados. Diversos estudos indicam que certas características como tamanho, localização, geometria, espaçamento e ângulo podem afetar o comportamento dos animais (BUSKIRK et al., 2003; WOLTER et al., 2009.). Em frangos de corte a alimentação é essencial para as aves expressem todo o seu potencial genético e, por isso, precisam de uma disponibilidade contínua de alimento entregue em um ambiente limpo, uniforme e de fácil acesso (ENGLERT, 1998).

O *Analytic Hierarchy Process* (AHP), ou Processo de Análise Hierárquica, é uma técnica de análise de decisão e planejamento de múltiplos critérios. É um método que se caracteriza pela capacidade de analisar um problema e propor uma tomada de decisão através da construção de níveis hierárquicos, sendo o problema decomposto em fatores. Os fatores são decompostos em um novo nível de fatores, e assim por diante. Estes elementos, previamente estabelecidos, são organizados em uma hierarquia descendente onde os objetivos finais devem estar no topo, seguidos de seus sub-objetivos, imediatamente abaixo, as forças limitadoras dos decisores, os objetivos dos decisores e, por fim, os vários resultados possíveis. Os cenários determinam as probabilidades de se atingir os objetivos; os objetivos influenciam os decisores; os decisores guiam as forças que, finalmente, causarão impacto nos objetivos finais. O processo permite estruturar hierarquicamente qualquer problema complexo, com múltiplos critérios; com múltiplos decisores; com múltiplos períodos (Figura 1). É um processo flexível, que apela para a lógica e ao mesmo tempo, utiliza a intuição. O ingrediente principal que tem levado às aplicações com o AHP a

terem sucesso é o poder de incluir e medir fatores importantes, qualitativos e/ou quantitativos, sejam eles tangíveis ou intangíveis. O AHP parte do geral para o mais particular e concreto (SAATY, 1991).

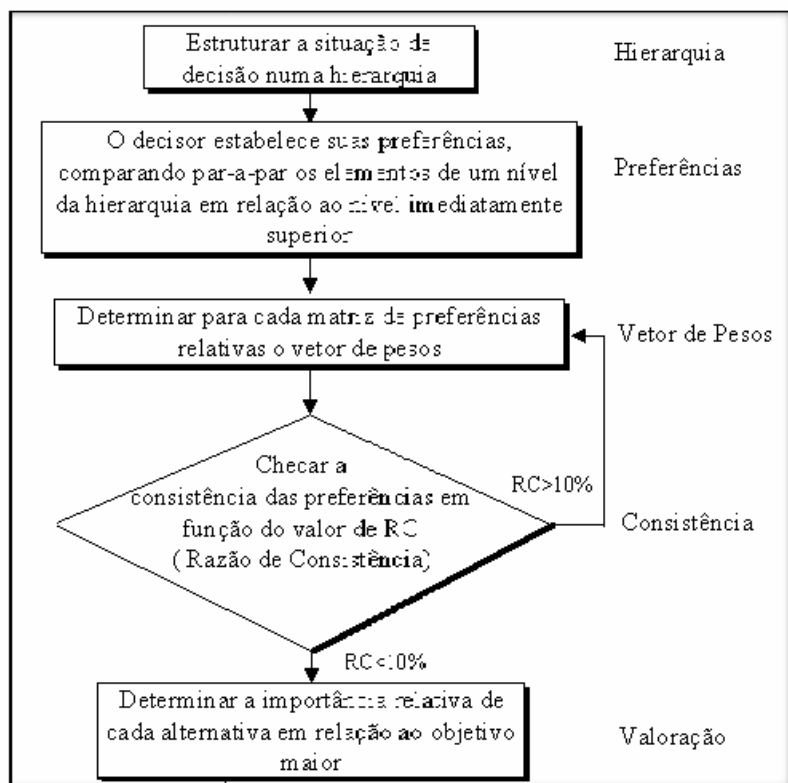


FIGURA 1. Fluxograma geral do AHP.
Fonte: SCHMIDT (1995).

As duas grandes vantagens que o AHP tem sobre outros métodos de análise de multicritérios são a facilidade da utilização e a possibilidade de manusear os julgamentos inconsistentes. Basicamente, as vantagens das hierarquias são (SAATY, 1991):

1. a representação hierárquica de um sistema pode ser usada para descrever como as mudanças em prioridades nos níveis mais altos, afetam a prioridade dos níveis mais baixos;
2. ajudar a todos os envolvidos no processo decisório a entenderem o problema da mesma forma e permitir visualizar os inter-relacionamentos dos fatores de nível mais baixo;
3. o desenvolvimento dos sistemas naturais montados hierarquicamente com as hierarquias estáveis, pois pequenas modificações têm efeitos pequenos e flexíveis.

Entretanto, há algumas limitações a serem consideradas na utilização do método. É recomendada uma análise cuidadosa para identificar e caracterizar as propriedades dos níveis da hierarquia, pois afetarão o desempenho do objetivo mais alto, assim como a subjetividade na formulação da matriz de preferência. A priorização dos níveis mais altos da hierarquia deve ser feita com muito cuidado, por ser justamente onde o consenso se faz extremamente necessário, pois estas prioridades guiarão o resto da hierarquia. Em cada nível, deve ser assegurado que os critérios representados são independentes ou, no mínimo, suficientemente

diferentes. Outro ponto importante é que, aumentando o número de alternativas, aumenta sensivelmente o trabalho computacional. A desvantagem do AHP é a quantidade de trabalho requerido aos decisores para determinar todos os pares de comparação necessários (SAATY, 1991).

Este método tem sido utilizado em planejamento empresarial para tomada de decisão na produção e distribuição de drogas no departamento de farmácia (VIDAL et al., 2010) e problemas de logística em transporte (GRANEMANN & GARTNER, 2000; FIGUEIREDO et al., 2001), escolha de um programa de controle da qualidade da água potável para consumo humano no Brasil (ABREU et al., 2000), seleção de projetos de mineração em portfólio (HUANG et al., 2008). É notável a diversidade de aplicação deste método para tomada de decisão, incluindo abordagens no agronegócio, como avaliação do uso de formas de rastreabilidade em granja suinícola (NÄÄS et al., 2005), identificação de um mapa de favorabilidade à cafeicultura no ecossistema agrícola (BARROS et al., 2007), seleção do material de cama mais apropriado para utilização em galpão de frangos de corte (GARCIA et al., 2012) e comparação de matrizes pesadas na fase de incubação em incubatório (BARACHO et al., 2013).

O objetivo deste trabalho foi classificar três tipos de comedouros utilizados na produção de frangos de corte (Fênix, tubular e automático) através do método AHP (*Analytic Hierarchy Process*) a fim de se estimar a eficiência de cada sob o ponto de vista de três tipos distintos de consumidores: o produtor de pequeno porte, o produtor de grande porte e o pesquisador.

MATERIAL E MÉTODOS

A estimativa da eficiência dos comedouros Fênix (NEVES et al., 2008), tubular e automático através da técnica AHP permiti compará-los, sendo a avaliação dos critérios conduzida aos pares até se chegar ao resultado final, isto é, cada critério secundário é comparado, dois a dois, com os outros critérios que também estão subordinados ao respectivo critério principal. Posteriormente os critérios principais são comparados entre si também aos pares. Os critérios avaliados são (Tabela 1): Custo (critérios secundários: inicial, manutenção de custo-benefício); características operacionais (critérios secundários: desperdício, abastecimento, manuseio) e; características gerais (critérios secundários: instalação, falha, limpeza, troca de peças, dependência de insumo, preferência da ave). O critério “preferência da ave” é baseado nos estudos encontrados por NEVES et al. (2010).

QUADRO 1- Hierarquia dos critérios estabelecidos (matriz).

Nível 1		Seleção de comedouro								
Nível 2	Custo	Características operacionais			Características gerais					
Nível 3	Inicial Manutenção Custo-benefício	Desperdício	Abastecimento	Manuseio	Instalação	Falha	Limpeza	Troca de peças	Insumo	Preferência da ave

O nível 1 da matriz corresponde ao resultado a se alcançar, ou seja, a seleção do comedouro; o nível 2 corresponde aos critérios principais e o nível 3 aos critérios secundários, sendo os de nível mais abaixo subordinados ao respectivo critério de nível superior. O *software* Expert Choise[®], ferramenta utilizada para esta análise, exibe uma barra (vetor) para se convencionar o grau de intensidade da diferença entre dois critérios, oferecendo a opção de se utilizar uma classificação nominal ou numeral até se definir a diferença entre todos os critérios e a obtenção do resultado final. Depois de realizada todas as comparações, o *software* calcula os pesos de cada um, fornecendo como resultado o *ranking* dos comedouros (nível 1) e a análise de sensibilidade, ambos sob a forma de valores e gráficos. A análise de sensibilidade permite testar a consistência dos resultados, indicando a acuracidade do resultado da matriz. Levaram-se em consideração os resultados obtidos em campo e conceitos subjetivos sobre o tema (KARLSSON et al., 1998). A característica de multicritérios foi adotada baseada nos resultados de SAATY & VARGAS (1998).

Nesta análise existe o peso local e o peso global. O peso local consiste no peso atribuído ao critério secundário (nível 3) dentro do domínio do seu respectivo critério primário (nível 2) em relação aos outros critérios pertencentes a este domínio. A somatória dos pesos em cada domínio sempre será 1 (ou 100%). O peso global consiste no peso dos critérios secundários (nível 3) no cenário do domínio da matriz como um todo (nível 1), e não apenas como membro pertencente ao domínio do seu respectivo critério principal (nível 2) ao qual ele esta subordinado. Dessa forma, ao se modificar os pesos dos critérios principais (nível 2), automaticamente os respectivos critérios secundários (nível 3) sofrerão modificação no peso global.

A partir do estabelecimento dos critérios (matriz), definiu-se o perfil de três tipos distintos de consumidores: C1 (produtor de pequeno porte); C2 (produtor de grande porte); C3 (Pesquisador) (Quadro 2).

QUADRO 2 - Descrição dos três tipos de consumidores.

Consumidor	Descrição
C1 (produtor de pequeno porte)	Geralmente possui galpões convencionais, com tamanho médio de 8 a 10m de largura e 80m de comprimento, utilizam comedouros manuais (infantil e tubular comuns) e bebedouros pendulares, mas pode optar por comedouros automáticos (ou a combinação os dois tipos) e bebedouros <i>nipple</i> . Visa à produção para o mercado interno e é caracterizado por limitações financeiras.
C2 (produtor de grande porte)	Geralmente possui galpões climatizados (controlados), mas também podem ser convencionais, com tamanho médio de 10 a 14m de largura e 100 a 120m de comprimento, utiliza comedouros automáticos e bebedouros <i>nipple</i> , mas pode ocorrer a utilização de comedouros tubulares e bebedouros pendulares. Visa à produção para o mercado interno e/ou exportação, caracterizado por possuir maior capital de giro.
C3 (pesquisador)	Independentemente do tipo de instalação, do destino da produção ou das condições financeiras, o pesquisador pondera os critérios, dando maior peso aos que contemplam o bem-estar da ave e do trabalhador do que ou outros consumidores, levando em consideração a coerência entre todos os critérios e a viabilidade de aplicação em campo.

Foram procedidas três avaliações, uma para cada tipo de consumidor (C1, C2, e C3), utilizando os mesmos critérios e os mesmos pesos locais para os critérios secundários (nível 3). O peso dos critérios primários (nível 2) é que foi diferente para cada tipo de consumidor, tornando o peso global dos critérios secundários também diferenciados. Dentro de cada nível, a somatória dos pesos é 1 (ou 100%). Os estabelecimento dos conceitos dos critérios principais (nível 1) basearam-se na adaptação de quatro das oito dimensões da qualidade propostas por GARVIN (2002), sendo desempenho, confiabilidade, durabilidade e características, e os critérios secundários (nível 3) a partir de dados de campo, observações visuais e conhecimentos gerais sobre o tema (Quadro 3).

QUADRO 3 - Descrição dos conceitos dos critérios ponderados.

Critério		
Principal	Secundário	Descrição
Custo	Inicial	Menor custo de aquisição.
	Manutenção	Menor custo para manutenções em geral (substituição de peças, mão-de-obra)
	Custo-benefício	Melhor relação entre o investimento inicial e o retorno.
Características operacionais	Desperdício	Menor desperdício de ração durante a alimentação das aves,
	Abastecimento	Facilidade de abastecimento de ração, menos mão-de-obra; fatores ergonômicos.
	Manuseio	Facilidade de regular o equipamento (vazão de ração e ajuste de altura); usabilidade (ergonomia).
Características gerais	Instalação	Facilidade de instalação do equipamento; menor dependência de mão-de-obra especializada.
	Falha	Menor probabilidade de ocorrer pane.
	Limpeza	Facilidade de higienização.
	Troca de peças	Facilidade de substituição de componentes; menor dependência de mão-de-obra especializada; qualidade do material.
	Insumo	Dependência de eletricidade para operação.
	Preferência da ave	Preferência da ave por um determinado tipo de comedouro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação para se estimar a eficiência dos comedouros através da AHP permitiu comparar os três comedouros (Fênix, tubular e automático), apresentando resultados específicos sob a perspectiva dos três tipos de consumidores. Como resultados finais (Tabela 4), o *ranking* e o peso dos comedouros para cada consumidor indicou o comedouro Fênix em primeiro lugar para o consumidor C1 (produtor de pequeno porte) e o Automático para C2 (produtor de grande porte) e C3 (pesquisador). O comedouro tubular permaneceu na terceira colocação para os três consumidores.

QUADRO 4 - *Ranking* e peso dos comedouros (nível 1) para cada tipo de consumidor (C1: produtor de pequeno porte; C2: produtor de grande porte; C3: pesquisador).

Ranking			
Consumidor	1	2	3
C1	Fênix	automático	tubular
C2	automático	Fênix	tubular
C3	automático	Fênix	tubular

As avaliações a seguir detalham o peso local (%) dos critérios para cada tipo de consumidor e o peso global (%) de cada comedouro para cada consumidor (Tabela 1). Vale ressaltar que, para o peso local de cada domínio de nível 3 (critérios secundários), a somatória é 100%, assim como a somatória dos critérios do nível 2 (critério principais), que pertencem ao domínio de nível 1 (seleção do comedouro). Assim, o peso local e global dos critérios principais (nível 2) são iguais.

TABELA 1 - Peso local dos critérios primários e secundários para os consumidores considerados (produtor de pequeno porte; produtor de grande porte, pesquisador).

Peso local dos critérios (%)													
		Custo	Características operacionais			Características gerais					Total		
Critérios primários	Produtor de pequeno porte												
	Peso	42,0	31,6			26,4					100,0		
	F	16,1	9,1			11,1					36,4		
	T	13,3	6,5			10,6					30,5		
	A	11,8	13,8			7,5					33,2		
	Produtor de grande porte												
	Peso	9,7	53,5			36,8					100,0		
	F	3,4	15,4			15,2					33,9		
	T	2,7	11,1			5,1					28,8		
	A	3,1	23,4			10,8					37,2		
	Pesquisador												
	Peso	27,6	40,1			32,4					100,0		
F	10,1	11,3			13,3					24,6			
T	8,2	8,2			13,3					29,6			
A	8,7	17,6			9,5					35,8			
Critérios secundários	Produtor de pequeno porte												
	Peso	39,8	30,01	30,1	38,9	30,5	30,5	21,1	16,4	9,9	19,2	25,9	7,4
	F	7,3	5,5	3,3	4,6	1,8	2,7	2,4	1,9	1,1	2,2	3,0	0,5
	T	6,2	4,5	2,6	2,9	1,8	1,8	2,2	1,8	1,0	1,7	3,0	0,9
	A	3,6	2,7	5,5	5,4	4,2	4,2	1,5	1,5	0,8	1,3	1,9	0,5
	Produtor de grande porte												
	Peso	8,8	40,7	50,5	40,6	36,3	23,1	5,1	32,6	14,3	8,2	27,3	12,4
	F	0,4	1,7	1,3	8,2	3,7	3,5	0,8	5,2	2,3	1,3	4,4	1,2
	T	0,3	1,4	1,0	5,1	3,7	2,3	0,7	4,9	2,1	1,0	4,4	2,0
	A	0,2	0,8	2,1	9,5	8,5	5,4	0,5	4,1	1,6	0,8	2,7	1,1
	Pesquisador												
	Peso	39,8	30,1	30,1	38,9	30,5	30,5	21,1	16,4	9,9	19,2	25,9	7,4
F	3,8	3,1	3,2	5,1	2,9	3,3	1,2	2,7	3,8	1,4	2,9	2,3	
T	3,2	2,5	2,5	3,1	2,9	2,2	1,1	2,5	3,4	1,1	2,9	2,3	
A	1,9	1,5	5,3	5,9	6,6	5,2	0,7	2,1	2,7	0,9	1,8	1,3	

F = Fênix; T = Tubular; A = Automático.

Para o consumidor C1, o maior peso foi atribuído ao critério “custo” (42,0%), seguido de “características operacionais” (31,6%) e “características gerais” (26,4%). O comedouro Fênix teve maior peso nos critérios “custo” (16,1%) e “características gerais” (11,1), e o Automático em “características operacionais” (13,8%). Para o consumidor C2, o maior peso foi atribuído ao critério “características operacionais” (53,5%), seguido de “características gerais” (36,8%) e “custo” (9,7%). O comedouro Automático teve considerável maior peso no critério “características operacionais” (23,4%), o que o deixou na primeira colocação, e o Fênix no “custo” (3,4%) e “características gerais” (15,2%). Para o consumidor C3, o maior peso ficou com o critério “características operacionais” (40,1%), seguido de “características gerais” (32,4%) e “custo” (27,6%). O comedouro Automático teve maior peso (35,8%), mas quase empatado com o Fênix (34,6%). O Automático levou vantagem no critério “características operacionais” (17,6%), e o Fênix “características gerais” (13,3%), empatado com o Tubular, e “custo” (10,1%). A Figura 2 ilustra estes resultados.

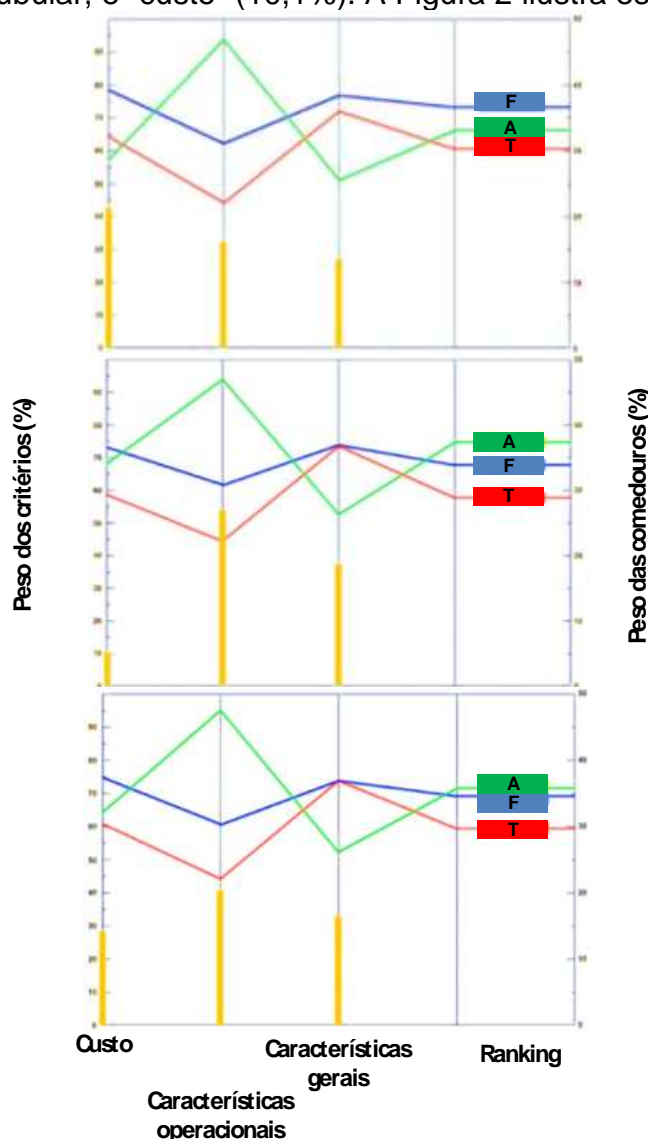


FIGURA 2 - Ilustração dos resultados obtidos para o consumidor C1 (produtor de pequeno porte) do peso dos critérios principais.

Utilizando o AHP (*Analytic Hierarchy Process*), a estimativa da eficiência dos comedouros indicou melhor adequação do comedouro Fênix para o produtor de pequeno porte e do Automático para o produtor de grande porte e para o perfil do pesquisador. O comedouro do tipo tubular permaneceu na terceira colocação para os três consumidores. O que garantiu a boa colocação do comedouro automático foi a sua vantagem no critério “características operacionais”, em que os critérios secundários eram “desperdício”, “abastecimento” e “manuseio”. O comedouro Fênix teve vantagem em relação ao “custo”, em que os critérios secundários eram “inicial”, “manutenção” e “custo-benefício”.

O produtor de pequeno porte geralmente considera mais relevantes questões relativas ao custo na tomada de decisão sobre qual equipamento é o mais adequado para o seu empreendimento, no que diz respeito, principalmente, ao custo para aquisição e manutenção. O produtor de grande porte, diferentemente do anterior, dispõe de maior capital de giro e visa à exportação, considerando questões de funcionalidade mais relevantes. Já o pesquisador pondera todos os critérios de forma mais equilibrada, levando em consideração questões de bem-estar animal e preferência da ave mais do que os outros consumidores, sempre visando à aplicabilidade comercial.

É importante mencionar que o comedouro tubular teve maior peso para o critério secundário “preferência da ave”, de acordo com os relatos de NEVES et al. (2010), e que o perfil dos consumidores pode variar em função da região onde a propriedade está localizada, características de manejo e disponibilidade de tecnologia. De uma forma geral, o comedouro Fênix é semelhante ao tubular; entretanto, traz algumas vantagens com relação à facilidade de regulagem de vazão de ração, preocupação ergonômica, possibilidade da sua utilização em todas as fases de criação, dispensando a utilização do comedouro infantil e propõe materiais de fabricação mais resistentes (NEVES & TREVISAN, 2007). Estes fatores foram decisivos para que o comedouro manual Fênix ficasse a frente do comedouro tubular na estimativa da eficiência dos equipamentos.

CONCLUSÃO

A estimativa da eficiência dos comedouros em função de três tipos distintos de consumidores sugeriu melhores resultados para o comedouro Fênix para o produtor de pequeno porte e do automático para o produtor de grande porte e para o pesquisador. O comedouro tubular ficou em terceiro lugar para os três consumidores.

A utilização do método AHP se mostrou eficiente e de fácil manuseio para a classificação dos comedouros avaliados.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo auxílio financeiro e concessão da bolsa.

REFERÊNCIAS

ABREU, L. M.; GRANEMANN, S. R.; GARTNER, I.; BERNARDES, R. S. Escolha de um programa de controle da qualidade da água para consumo humano: aplicação do método AHP. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campinas Grande, v. 4, n. 2, p. 257-262, 2000.

ÁVILA, V.S.; JAENISCH, F. R. F.; PIENIZ, L. C.; LEDUR, M. C.; ALBINO, L. F. T.; OLIVEIRA, P. A. V. Produção e manejo de frangos de corte. Embrapa Suínos e Aves, 1992. Circular Técnica 28. 43p.

BARACHO, M. S.; NÄÄS, I. A.; NEVES, D. P.; CASSIANO, J. A.; LIMA, F. G.; MOURA, D. J.; GARCIA, R. G. Estimating the most important criteria for hatching eggs as function of broiler breeders age. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 33, n. 3, p. 445-452, 2013.

BARROS, M. A.; MOREIRA, M. A.; RUDORFF, B. F. T. Processo analítico hierárquico na identificação de áreas favoráveis ao agroecossistema cafeeiro em escala municipal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 12, p. 1769-1777, 2007.

BUSKIRK, D. D.; ZANELLA, A. J.; HARRIGAN, T. M.; VAN LENTE, J. L.; GNAGEY, L. M.; KAERCHER, M. J. Large round bale design affects hay utilization and beef cow behavior. **Journal of Animal Science**, Raleigh, v. 81, n. 1, p. 109-115, 2003.

ENGLERT, S. **Avicultura: Tudo sobre raças, manejo e alimentação**. 7 ed. Guaíba (Rio Grande do Sul): Editora Agropecuária, 1998. 238p.

FAO- **Food Outlook**, Rome: Trade and Market Division of FAO, 2012. 138p.

FIGUEIREDO, A.; GRANEMANN, S.; ROCHA, I. **Aplicação do Método Delphi e AHP como mecanismo de identificação das necessidades de qualificação de recursos humanos em logística**. Brasília. 2001. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia, Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2001.

GARCIA, R. G.; ALMEIDA PAZ, I. C. L.; CALDARA, F. R.; NÄÄS, I. A.; PEREIRA, D.F.; FERREIRA, V. M. O. Selecting the most adequate bedding material for broiler production in Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Avícola/ Brazilian Journal of Poultry Science**, Campinas, v. 14, n. 2, p. 121-127, 2012.

GARVIN, D. **Gerenciando a Qualidade**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002. 357p.

GRANEMANN, S. R.; GARTNER, I. R. Modelo Multicriterial para Escolha Modal/Sub-Modal de Transporte. In: Panorama Nacional Da Pesquisa Em Transportes, 14, 2000, Gramado/RS. **Anais...** Gramado:[s. n], 2000.

HUANG, C-C, CHU, P-Y; CHIANG, Y-H. A fuzzy AHP application in government-sponsored R&D project selection. **Omega**, Amsterdam, v.36, n. 6, p. 1038–1052, 2008.

KARLSSON, J.; WOHLIN, C.; REGNELL, B. An evaluation for prioritizing software requirements. **Information and Software Technology**, Amsterdam, v. 39, n.4, p. 939-947, 1998.

NÄÄS, I. A., CAMPOS, S. G. C.; SILVA, K. O. Comparison of manual and electronic traceability in swine production. **CIGR E-journal**, Beijing, v. 7, s/n, p. 1-8, 2005.

NEVES, D. P., NÄÄS, I. A., TAMURA, J. Y.; TREVISAN, G. P. INOVA. Agência de Inovação - UNICAMP (Campinas / SP). **Equipamento Manual para Avicultura**. Brasil, Patente No. BR n. PI0806115-7. 2008.

NEVES, D. P., NÄÄS, I. A., VERCELLINO, R. A.; MOURA, D. J. Do broilers prefer to eat from a certain type of feeder? **Revista Brasileira de Ciência Avícola/Brazilian Journal of Poultry Science**, Campinas, v. 12, n. 3, p. 179-187, 2010.

NEVES, D. P.; TREVISAN, G. P. **Redesign de comedouros utilizados na criação de frangos de corte no Brasil**. 2007. 205f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Desenho Industrial / Projeto de Produto, Universidade Positivo, Curitiba.

SAATY, T. L. **Método de Análise Hierárquica**. São Paulo: McGraw-Hill, Makron, 1991. 301p.

SAATY, T.L.; VARGAS, L.G. Diagnosis with dependent symptoms: Bayes Theorem and the analytic hierarchy process. **Operations Research**, Berlin, v. 46, n.3, p. 491-502, 1998.

SCHMIDT, A. M. A. **Processo de apoio á tomada de decisão: AHP e Macbeth**. 1995. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

USDA. **Livestock and Poultry: World Markets and Trade**, S.I.: USDA, 2012

VIDAL, A. L.; SAHIN, E.; MARTELLI, N.; BERHOUNE, M.; BONAN, B. Applying AHP to select drugs to be produced by anticipation in chemotherapy compounding unit. **Experts Systems with Applications**, Amsterdam, v. 37, n.4, p. 1528–1534, 2010.

WOLTER, B. F.; ELLIS, M.; CURTIS, S. E.; PARR, E. N; WEBEL, D. M. Feeder location did not affect performance of weeling pigs in large groups. **Journal of Animal Science**, Raleigh, v. 78, n.5, p. 2784-2789, 2009.