

Análise comparativa da produção de vermicomposto com base na produção de esterco de três fontes animais: um estudo sob a ótica da metodologia MACBETH

Alessandra Bellas Romariz de Macedo
Universidade Federal Fluminense
ale_bellas@hotmail.com

Eduardo Picanço Cruz
Universidade Federal Fluminense
epicanco@vm.uff.br

RESUMO

O presente artigo investiga as teorias multicritério de tomada de decisão, em particular a ferramenta conhecida como MacBeth, descrita por Bana e Costa, e sua aplicação em empreendimentos rurais. Dessa forma, são apresentados os elementos que fundamentam a teorias das decisões como pano de fundo para aplicação do estudo de caso. Complementarmente, são destacadas as chamadas ferramentas multicritério de auxílio à decisão. O estudo de caso em questão envolve um empreendimento familiar situado no estado do Rio de Janeiro que pondera a utilização de três criações como forma de complementar suas atividades, quais sejam: Cunicultura, gado de corte ou caprino de corte. A ponderação é feita utilizando-se os critérios detalhados no artigo e sob a ótica de um empreendedor rural que representa a família em questão.

Palavras-Chave: Teoria da decisão; Metodologias multicritério; Macbeth.

1. INTRODUÇÃO

Sob todos os aspectos da vida humana e durante todos os tempos a questão da tomada da decisão sempre esteve presente no dia-a-dia do homem. O ato de decidir esteve associado ao misticismo, a filosofia, à ciência, às disciplinas matemáticas e de engenharia e finalmente as disciplinas gerenciais. A possibilidade de prever o futuro e assim tomar uma decisão acertada sempre foi objeto da ambição humana.

Modernamente, o que se tem percebido nos estudos sobre a tomada de decisão é que as propostas matemáticas, os modelos, o feeling, a experiência e a intuição não são os aspectos mais importantes da questão. O encaminhamento que as pesquisas têm tomado aponta para o fato de que é a parte decisora quem deve perceber as imperfeições geradas por qualquer método utilizado e não simplesmente repudiar o modelo ou o responsável pela decisão, em caso de uma ação equivocada.

A pressão pelo cumprimento de metas aliada a velocidade das mudanças nos mercados competitivos pode levar facilmente o gestor a uma decisão errada. Mas o que mais impressiona nesse processo é que até essa pressão e velocidade também chegaram a iniciativa rural. O campo, amplamente descrito em verso e prosa como sendo um lugar bucólico onde se pode aproveitar a vida, está cada dia mais pressionado para atender ao mercado das cidades. Nesse sentido, faz-se necessário estudos que identifiquem os gargalos e proponham soluções a fim de alinhar a produção rural com o consumo humano.

2. O PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO

Muito se tem pesquisado, no campo da administração, em relação ao ato de decidir, desde a Escola Comportamentalista que Herbert A. Simon discute a elaboração de um modelo decisório capaz de ajudar os administradores na árdua tarefa de escolher entre alternativas, quando não se tem certeza das conseqüências. (LACOMBE e HEILBORN, 2003)

Cruz (2002) apresenta a estruturação das decisões proposta pelos autores da Escola Comportamentalista da Administração: Preparação da Situação; Análise e definição do problema; Definição dos objetivos; Procura de alternativas de solução; Avaliação e comparação dessas alternativas; Escolha da alternativa mais adequada; Implementação da alternativa escolhida. Com o desenvolvimento das teorias de sistemas e matemáticas de administração, uma gama de modelos construídos para quantificar as diferenças entre alternativas tem sido propostos com vistas a oferecer uma leitura numérica das decisões. Pidd (1998) define modelos como “uma representação externa e explícita de parte da realidade vista pela pessoa que deseja usar aquele modelo para entender, mudar, gerenciar e controlar aquela parte da realidade”. O autor ressalta importância destes na tomada de decisão quando sugere que podem favorecer o processo racional da decisão.

Merecem destaque também as análises de Motta (1997), quando contrapõem razão e intuição na tomada de decisões, apresentando os enganos da racionalidade, defendendo o uso do ilógico na tomada de decisão e justificando a necessidade de criar experiência de gestão do administrador para que ele desenvolva a habilidade de decidir. Outro viés muito utilizado pelos professores de administração seria, buscar nas Ciências Sociais, particularmente nos estudos de Ciência Política, o embasamento para a construção de um pensamento fundamentado na perspectiva da contingência, nesse caso, são sugeridos autores como Maquiavel, Pereira e Fonseca, Guerreiro Ramos, Sun-Tzu e Capra. Para ressaltar ainda mais o caráter multidisciplinar do assunto, vale a pena ressaltar os estudos sobre as chamadas metodologias multicritério de apoio à decisão. Estas, têm sido úteis no difícil trabalho de consignar ciências exatas com ciências sociais na medida em que aceitam, em seus modelos, a utilização de variáveis quantitativas e qualitativas.

2.1. METODOLOGIAS MULTICRITÉRIO

Entende-se por Metodologias Multicritério de Apoio à Decisão (Multicriteria Decisions - MCDA) um conjunto de técnicas que têm a finalidade de investigar um número de alternativas, considerando múltiplos critérios e objetivos em conflito (GOMES, 1999). Essas metodologias foram desenvolvidas no âmbito da Pesquisa Operacional e se propõem a auxiliar os tomadores de decisão na escolha da melhor alternativa. Esta última afirmação decorre dos estudos de Simon (apud MOTTA, 1997) sobre a decorrência da teoria das decisões, quando ele afirma que não existe decisão perfeita, e sim um processo de acomodação, na qual o decisor não busca a alternativa ideal, mas a satisfatória. Assim, não se pode falar em métodos de decisão, e sim métodos de auxílio à decisão.

Em termos de metodologias multicritério são apresentados diversos métodos que, segundo relato de Soares de Mello (et.al, 2003), dividem-se basicamente em duas escolas: a americana e a francesa. Os autores ressaltam que “a Escola Francesa é baseada em relações de prevalência e nela se destacam os métodos das famílias ELECTRE e PROMETHEE. Já a Escola Americana reduz os vários critérios a um critério síntese, na grande maioria das vezes através de uma soma ponderada”. Destacam ainda, para o caso da escola americana os seguintes métodos: AHP, TODIM, MACBETH e UTA.

2.2 MÉTODO MACBETH

Bana e Costa & Vansnick (1994 e 1997) desenvolvem uma metodologia de análise Multicritério denominada MACBETH® - Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique, "Método que propõe uma escala de valores cardinais sobre um conjunto de alternativas a partir de juízos absolutos de diferença de atratividade entre duas ações". Destarte existam diversas outras propostas metodológicas, Soares de Mello (et al, 2003) destacam os benefícios deste Método, explicitado em programa de computador com mesmo nome, cujas versões FREE WARE são executáveis na internet. Para tal, este método está baseado em três princípios do pensamento analítico: construção de hierarquias: no MACBETH o problema a ser avaliado é estruturado em termos de níveis hierárquicos, como forma de buscar uma melhor compreensão e avaliação do mesmo. Costa (2002, p. 16), relatando sobre outro método, ressalta que "a construção de hierarquias é uma etapa fundamental do processo de raciocínio humano". Assim, no exercício desta atividade, devem ser identificados os "elementos chave" para a tomada de decisão, agrupando-os em conjuntos afins, os quais são alocados em camadas específicas; definição de prioridades: para Costa (2002, p. 16), o ajuste das prioridades fundamenta-se "na habilidade do ser humano de perceber o relacionamento entre objetos e situações observadas, comparando pares à luz de um determinado foco ou critério (julgamentos paritários)"; consistência lógica: no MACBETH, é possível avaliar o modelo de priorização construído quanto a sua consistência (Costa, 2002, p. 16).

Soares de Mello (at al, 2003), dentre outros, apresenta as questões matemáticas que envolvem o MACBETH, assim, não será foco do trabalho a explanação teórica, bem como o desenvolvimento das preferências no estudo de caso. Serão apresentados somente os resultados.

2.3 ELEMENTOS DO MACBETH

Seguem os elementos que devem compor um problema a ser resolvido com o auxílio do MACBETH (Costa, 2002): foco principal: é o objetivo global, o motivo final da decisão. Este item não pretende avaliar as alternativas, mas somente os critérios. Por exemplo: compra de um automóvel, escolha de uma moradia, escolha de um colégio para os filhos, escolha de uma estratégia militar ou escolha de uma alternativa de investimento; conjunto de alternativas viáveis: para se tomar uma decisão é necessário existir a possibilidade de decisão ou de escolha. Ou seja: no AHP, assim como em todas as demais metodologias de tratamento do processo decisório, é necessário identificar o conjunto de alternativas viáveis para a tomada de decisão; conjunto de critérios: é o conjunto de propriedades, atributos, quesitos ou pontos de vista à luz do qual devesse avaliar o desempenho das alternativas. Conforme encontrado em Chankong e Haimes (1983), este conjunto deve ser: completo: todas as propriedades relevantes à solução do problema devem estar "cobertas" pelo mesmo; mínimo: não devem ocorrer redundâncias ou "superposições"; operacional: para que possa ser compreendido e utilizado pelo decisor quanto pelos avaliadores.

2.4 ETAPAS DO MACBETH

Na construção e utilização de um modelo de estabelecimento de prioridades fundamentado no uso do método, são desenvolvidas as seguintes etapas (Costa, 2002): construção de hierarquia, identificando: foco principal; critérios; subcritérios (quando houver); e, alternativas. Estes elementos formam a estrutura da hierarquia; aquisição de dados ou coleta de julgamentos de valor emitidos por especialistas; síntese dos dados obtidos dos julgamentos, calculando-se a prioridade de cada alternativa em relação ao foco principal.

2.5 RESULTADOS DO MACBETH

Espera-se, com a utilização do método, obter uma relação ordem que indique as preferências de um decisor em relação a diferentes alternativas. Tal relação é fornecida em forma de escala que varia de 0 a 100, tendo o mínimo para a pior opção e o máximo para a melhor. Isso indicaria que, para esse decisor em particular, analisando paritariamente as alternativas à luz de cada critério, e estes a luz do problema principal (foco) a melhor alternativa seria aquela com a maior preferência.

Em relação a eficiência matemática do método, vale ressaltar que esta tem sido discutida e comprovada por inúmeras Dissertações de Mestrado, Teses de Doutorado e Artigos Científicos. Não cabe, no escopo deste trabalho uma descrição do algoritmo de resolução.

3. SISTEMAS PARA CRIAÇÃO DE BOVINOS E CAPRINOS TIPO CORTE

De acordo com Gouveia (2007) existem três sistemas para criação de bovinos e caprinos tipo corte, o sistema extensivo, semi-extensivo e intensivo. A seguir esses sistemas serão apresentados brevemente.

O sistema extensivo é voltado para a produção de carne de forma tradicional ou de subsistência, não necessitando construir grandes instalações, deve-se ter apenas áreas com um bom sombreamento. Este tipo de sistema ocupa grandes extensões de terra, acrescida de água natural e apresenta baixa produtividade. O proprietário, neste sistema não mantém controle sobre os animais, por isso não é recomendado para a produção comercial de carne.

No sistema semi-extensivo os animais permanecem no pasto durante o dia e a noite são recolhidos para as devidas instalações, onde recebem suplementação volumosa, concentrada e mistura mineral no cocho em determinadas épocas do ano ou em determinadas fases de produção. Ao contrário do anterior, o proprietário possui controle sobre os animais, possibilitando num melhor controle zootécnico e sanitário da criação. Com isso, este sistema torna imprescindível a construção de abrigos com bebedouros e comedouros. É um sistema viável para a comercialização de carne, pois possibilita uma exploração tecnificada, na qual a alimentação e suplementação serão ofertadas de maneira satisfatória para o animal, assim este não precisará caminhar longas distâncias para conseguir, agilizando o tempo de abate.

O sistema intensivo consiste no confinamento total dos animais, com área de solário, sendo ideal para a produção de carne precoce. Requer tecnologia e investimentos maiores do que os sistemas anteriores. A base da alimentação são os volumosos, a suplementação concentrada, a mistura mineral e a água fornecida em comedouros e bebedouros.

4. ESTUDO DE CASO

O estudo de caso que o artigo avaliou refere-se a um sítio de 20 hectares, adquirido no ano de 2006, localizado na cidade de Tanguá - RJ que recebeu o nome de Sítio 4 Açúdes. O proprietário, pesquisador 3 da EMBRAPA Solos, doutor em Agronomia, já arrendava-o anteriormente e possuía uma plantação de cocos, mantida após a compra do mesmo.

4.1 DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO PRINCIPAL

Em meados do ano de 2009, uma das sócias apresentou o interesse em explorar mais as possibilidades de utilização da terra, a idéia foi uma minhocultura, por diversos motivos, dentre eles podem ser citados: a necessidade de pouca mão-de-obra, a possibilidade de não existir um acompanhamento rigoroso da empreendedora e a facilidade de manuseio. Acrescido a estes, pode-se citar o alto conhecimento apresentado pelo seu pai em relação aos solos e ainda a possibilidade de utilizar recursos que o mesmo já possui para análise e coleta

do material. Para impulsionar ainda mais o empreendimento destaca-se a facilidade de conseguir os recursos e composição necessários para o início do trabalho, sendo, por exemplo, as minhocas, material de alocação das mesmas, mato e leguminosas. O custo esperado de sua implantação era mínimo, como foi o ocorrido. Em relação ao mercado nesta área, através de pesquisas na época observou-se um crescimento atrativo, resultando numa boa remuneração e principalmente todo o adubo produzido, a princípio, será consumido pelo próprio sítio, tendo assim um consumidor certo e a possibilidade de testes.

Aquino, Oliveira e Loureiro (2005) citam que o objetivo da vermicompostagem é de acelerar o processo final de estabilização do composto, além de promover uma melhor aparência ao adubo. Esse adubo orgânico quando adicionado ao solo, melhora as suas características físico-químicas e biológicas, levando vida ao solo e, solo com vida produz por mais tempo e com mais qualidade.

O adubo orgânico produzido pelas minhocas é conhecido também como vermicomposto ou húmus de minhoca. As minhocas mais utilizadas nesse processo são a vermelha-da-califórnia (*Eisenia foetida* e *E. andrei*), essas são as minhocas utilizadas pela empreendedora e a noturna africana (*Eudrilus eugeniae*), dependentes de elevado conteúdo de matéria orgânica em sua dieta. O papel das minhocas nesse processo é promover e acelerar a maturação do composto.

4.2 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA E DAS ALTERNATIVAS

Uma questão fundamental está sendo discutida para a manutenção da minhocultura que precisa de fezes para a sua composição, estruturando o adubo produzido de forma mais rica para o solo. A primeira idéia apresentada foi a construção de uma cunicultura, devido ao interesse apresentado por um produtor de Tanguá em comprar toda a nossa produção, além de oferecer total apoio na compra das gaiolas e bebedouros e ainda para a construção do local de criação. Este produtor é possuidor de um abatedouro de coelhos com capacidade para 100 coelhos por mês e não possui nem 20 coelhos. O mesmo localiza-se nas proximidades do sítio, sendo assim fácil o transporte. A segunda opção de negócio é a criação de gado de corte por apresentar alguns pontos relevantes. O irmão do caseiro do sítio lida com gado de corte a bastante tempo, sabe onde comprar, vender, sabe vacinar, além de que o sítio já teve a experiência em criar gado que foi bem sucedida. A terceira e última alternativa apareceu numa conversa com outro proprietário de sítio em Tanguá. Ele disse que o mercado de caprino de corte está crescendo e boas oportunidades estão surgindo e ainda levantou o próprio interesse em começar nesse negócio, já tendo visto local de compra e venda dos animais, assim facilitaria bastante a entrada nesse mercado.

5. OS CRITÉRIOS

5.1. ESCOLHA DOS CRITÉRIOS

As três alternativas apresentadas são criações secundárias, tendo como objetivo principal fornecer composto para a produção de húmus de minhoca, criação principal. Entretanto, qualquer criação/negócio que se pretende iniciar deve agregar valores também. Além das atribuições de fornecimento de composto, como já comentado, as criações devem gerar recursos por si próprio. A partir desta idéia foram escolhidos os critérios e posteriormente serão feitas as considerações dos critérios importantes para a tomada de decisão em favor de uma criação. Os critérios são os seguintes: custo de produção, quantidade de esterco, relação hora/homem e tempo de abate.

5.2 DESCRIÇÃO E IMPORTÂNCIA DOS CRITÉRIOS

Entende-se por custo de produção todo o dinheiro necessário para a manutenção da criação, até o final do seu ciclo, ou seja, o abate. Esse critério é importante por dois motivos principais, primeiro porque a empreendedora não tem grande disponibilidade de dinheiro, então é necessário saber quanto irá despende em dinheiro mensalmente. E segundo porque a administração de um negócio é imprescindível, sejam para aqueles com disponibilidade ou não de dinheiro. Esse critério bem esquematizado possibilita novos investimentos e o cálculo da rentabilidade do negócio.

Entende-se por quantidade de esterco, a quantidade em kg de estrume produzido por animal de cada criação. Logicamente, este critério é de suma importância, dado que essas alternativas são criações secundárias, com um grande objetivo de fornecer material para a vermicompostagem.

Entende-se por relação hora/homem o tempo necessário que cada funcionário terá que dispor para a manutenção da criação. Esse critério é importante para o estudo de caso em questão, pois a criação usará mão-de-obra contratada pelo sítio, ou seja, pelo empregador. Eles possuem diversas outras funções, então quanto menos tempo o novo negócio exigir deles, melhor.

Entende-se por tempo de abate, o tempo necessário para cada animal engordar e estar num peso ideal médio para o abate, ou seja, o tempo para completar o ciclo. No caso dos coelhos o ciclo se inicia com o nascimento, já para o gado e caprinos com a compra.

Esse critério é importante pois ao completar um ciclo, os animais serão vendidos e isso significa entrada de recursos financeiros, a questão deste critério não é o quanto entrará, mas sim com que frequência, dado que a empreendedora possui gastos mensais e gostaria saldá-los com dinheiro próprio.

6. APRESENTAÇÃO DAS CRIAÇÕES

6.1 INVESTIMENTO INICIAL

6.1.1 AQUISIÇÃO DOS ANIMAIS

- Cunicultura: Para iniciar nesse negócio estrutura-se a idéia pautando na criação de apenas 2 famílias para começar, totalizando 22 coelhos (20 fêmeas ou matrizes e 2 machos). Cada matriz custará R\$ 15,00 e o macho R\$ 20,00 para aquisição. As gaiolas custarão em torno de R\$ 50,00 cada, a mais barata, com tamanho de 60x60x40. Obtêm-se um total de R\$ 340,00 com os animais e R\$ 1.100,00 de gaiola, fechando em R\$ 1.440,00;

- Gado de corte: No momento do estudo a arroba do boi estava em torno de R\$ 70,00. Então, o mesmo seria comprado por R\$560,00 a cabeça, já que a idéia é adquiri-lo com 8 arrobas. Como comentado anteriormente o sítio tem 20 hectares, sendo assim comporta no máximo 20 animais, porém começaremos o negócio com 15 cabeças, totalizando um investimento inicial da compra dos animais em R\$ 8.400,00;

- Caprino de corte: segundo Quadros (2005), o cabrito ao desmamar está com 17,1kg aproximadamente, no sistema semi-extensivo ou sistema intensivo de pastagens para cria e terminação em confinamento.. Esse filhote estará custando em torno de R\$ 350,00 para a engorda até mais ou menos 28-30kg, quando será abatido. A idéia para esse criação é iniciá-la com 30 animais, sendo assim o custo para aquisição dos animais será de aproximadamente R\$ 10.500,00.

6.1.2 CONSTRUÇÃO DO GALPÃO E CURRAL

- Cunicultura: o galpão para esses animais teria em torno de 9x20 metros, medida calculada de acordo com as necessidades de gaiolas e transição dos funcionários. O valor para a construção do galpão giraria em torno de R\$ 10.000, pois esses animais são muito indefesos e precisam de uma arquitetura que garanta a segurança deles. Para melhor exemplificar um galpão para a determinada criação, uma foto será mostrada a seguir, vale ressaltar que o valor estimado acima corresponde a um galpão simplificado, mas a idéia é a da figura a seguir.



Figura 1: Galpão de coelhos.

- Gado de corte: será necessária a construção de um curral com 20x15 metros, com cobertura para o local da comida. O desenho a seguir mostra a idéia do curral, salvo as dimensões. Descrição dos materiais para construção do curral:

35 mourões padrão, tamanho 2,20 metros – R\$ 15,00 cada, total R\$525,00.

150 metros de arame liso 12 – R\$ 100,00 total.

16 esticadores – R\$ 4,00 cada, total R\$ 84,00.

8 esteios de eucalipto de 5 metros – R\$ 100,00 cada, total R\$ 500,00.

6 telhas de eternite – R\$ 10,00 cada, total R\$ 60,00.

1 peça de maçaramduba de 5 metros – R\$ 150,00.

Cocho para o sal – R\$ 250,00.

Diversos (ripa, caibro, pregos) – R\$ 250,00.

Mão-de-obra: 2 homens durante 5 dias, valor R\$ 30,00 dia, total R\$ 300,00.

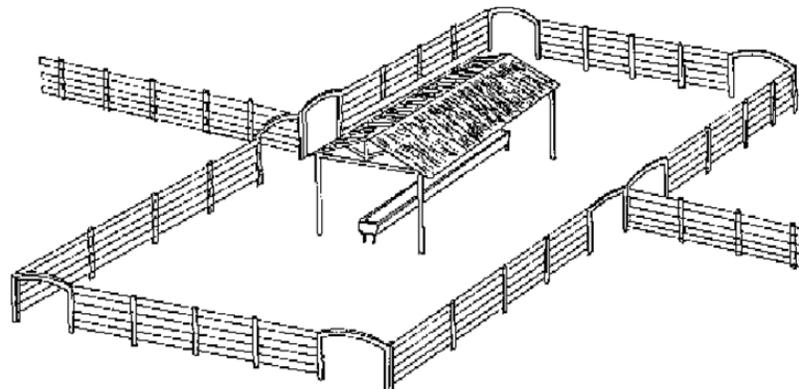


Figura 2: Área de gado de corte. Fonte: Souza *et.al.*, 2003.

Ainda faz-se essencial a colocação de cerca elétrica no local onde o gado pastará no período da manhã, sendo confinado apenas depois das 19 horas, este valor é inexpressivo e dependerá do tamanho de pasto a ser cercado. A cerca elétrica é uma opção para delimitação do espaço, podendo ser utilizado a cerca convencional de madeira.

- Caprino de corte: de acordo com Silva (2009), o cabril deve ser construído em terrenos ensolarados e mais altos, com baixa umidade e que tenham facilidade de abastecer volumosos. A descrição dos materiais se assemelha ao do curral para o gado, a única diferença muito importante está na quantidade de arame liso 12 que passará para 1.800 metros, acarretando assim um aumento no número de esticadores para 180. Essa modificação é importante, pois os caprinos conseguem passar por entre os arames se colocados com o espaçamento de boi e a altura deve aumentar, já que estes animais conseguem pular a cerca também. Ainda baseado em Silva (2009), o espaçamento do arame deve ser de 1,50cm para os adultos e 1,00cm para os cabritinhos evitando assim que eles se machuquem e fujam.

6.1.3 RESUMO DO INVESTIMENTO INICIAL

INVESTIMENTO INICIAL			
	Coelhos	Gado	Caprinos
Custo estimado	R\$ 11.440	R\$ 3.269,00	R\$ 15.525,00

Tabela 1: Investimento inicial.

6.2 CUSTO DE PRODUÇÃO DAS CRIAÇÕES

De acordo com Lopes e Carvalho são custos operacionais efetivos “aqueles nos quais ocorre efetivamente desembolso ou dispêndio em dinheiro”(pg.18). Esse grupo seria composto por: Mão-de-obra, Alimentação, Sanidade, Reprodução, Impostos (todos) e Despesas Diversas.

A análise das alternativas deste trabalho, a luz do critério de custo de produção não engloba custos de reprodução, já que apenas a cunicultura terá reprodução e os custos são mínimos, pois a mão-de-obra já está sendo calculada. Também não estão incluídos os custos com impostos, pois a criação é pequena e não corresponde ao valor mínimo.

- Cunicultura: em relação aos custos para a manutenção da criação. Primeiramente, os custos de alimentação para a cunicultura giram em torno de R\$ 288,00 por mês para 30 animais, a quantidade de filhotes que 10 fêmeas geram mensalmente, porém ainda teria por mês os custos com a matriz e machos, correspondendo a mais R\$ 211,20. Além da alimentação existem os custos para despesas com água, energia, entrega e mão-de-obra que segundo o Site Coelhos Bela Vista, corresponde a 20% do faturamento. Como a expectativa para essa criação é gerar 30 animais por mês para abate e cada um teria em torno 2,4kg, vendidos a R\$ 8,00, o faturamento seria de R\$ 8,00*30 = R\$ 240,00. O custo de produção seria R\$ 240,00*0,2 = R\$ 48,00.

- Gado de corte: o consumo de sal mineral de 15 animais é de aproximadamente 2 sacos de 25kg no mês. Cada saco está custando, em média, R\$ 10,00, então R\$ 20,00 por mês seria o custo com alimentação. A contratação de um funcionário custará, em média R\$ 3,75 a hora, se ele dependerá 2 horas diária, o empregador terá um custo mensal de R\$ 150,00. E por fim, as despesas diversas que inclui os custos com água, vacinação dentre outras questões que corresponderiam a R\$ 250,00 no mês.

- Caprino de corte: de acordo com de Macedo et. al. (1998 apud Quadros, 2005), o custo estimado de produção para criação de caprinos, incluindo desde alimentação até mão-

de-obra, no sistema intensivo de pastagem para cria e terminação em confinamento gira em torno de R\$ 2,32 por quilo de carcaça. A criação de caprinos seria iniciada com o total de 30 animais, como já mencionado e sabendo que o peso ideal para abate é de 30kg, o custo máximo estimado de produção seria de R\$ 2.088,00.

A saber, segundo Silva (2009), um caprino adulto consome em torno de 5 litros de água por dia e alimenta-se em 10% do seu peso vivo em forragem (pasto) e 3% do seu peso vivo em ração concentrada.

6.2.4 RESUMO DO CUSTO DE PRODUÇÃO

CUSTO DE PRODUÇÃO			
	Coelhos	Gado	Caprinos
Custo mensal do total de animais	R\$ 547,20	R\$ 420,00	R\$ 522,00
Relação	130,30	100	124,30

Tabela 2: Resumo do custo de produção.

Esta relação significa que o custo de produção do coelho é 30,30% maior do que o do gado e que o custo de produção do caprino é de 24,30% maior do que o do gado, este considerado como criação base por apresentar o melhor e menor valor nesse critério.

6.3. QUANTIDADE DE ESTERCO

- Cunicultura: de acordo com o Site Coelhos Bela Vista, 30 animais para abate mês produzem 3 sacos de esterco com 50kg cada. Baseando-se nessa estimativa, calcula-se a quantidade de esterco produzido por animal no mês, sendo de 5kg. Desta produção 100% seria aproveitada para a fabricação de húmus, já que a criação é confinada em tempo integral.

- Gado de corte: cada animal produz 25kg de fezes por dia, entretanto 70% do que for produzido não será utilizado na vermicompostagem, devido ao sistema intensivo de pastagem para cria e terminação em confinamento. Esse sistema impossibilita a coleta material produzido no período da manhã, no qual o gado estará pastando e não confinado. Contudo, serão produzidos 225kg gado/mês.

- Caprino de corte: os caprinos também serão criados pelo sistema intensivo de pastagem para cria e terminação em confinamento, neste caso, assim como o gado no período da noite, então da mesma maneira, 70% do que for produzido não será utilizado como composto. Baseado em Silva (2009), um caprino produz 600kg/ano de esterco, então em 1 mês ele produzirá 50kg, com uma perda de 70%, restam 15kg mês.

6.3.4 RESUMO DA QUANTIDADE DE ESTERCO

QUANTIDADE DE ESTERCO			
	Coelhos	Gado	Caprinos
Animal/mês	5kg	225kg	15kg
Relação	100	4.500	300

Tabela 3: Resumo da quantidade de esterco.

Esta relação significa que a quantidade de esterco do gado é 4.400% maior do que o do coelho e que a quantidade de esterco do caprino é de 200% maior do que o do coelho, este considerado como criação base por apresentar o menor valor nesse critério, neste caso sendo o pior.

6.4. RELAÇÃO HORA/HOMEM

Neste critério está incluído o tempo para a sanidade do animal, reposição da alimentação e água, vacinação, no caso do caprino e bovino o deslocamento do curral para o pasto e vice-versa e nos coelhos tempo para a realização do processo de reprodução.

- Cunicultura: os coelhos por serem animais frágeis e indefesos, assustando-se por qualquer ruído não habitual precisa de mão-de-obra dedicada e disponível. Através de conversas realizadas com produtores fui informada de que 4 famílias de coelhos necessitariam de 1 homem dedicado apenas a este trabalho, pois de duas em duas horas deve-se trocar a água, dentre outros fatores. Então, como a empreendedora iniciaria a criação com 2 famílias seria necessário metade das horas de trabalho diário de um homem.

- Gado de corte: a criação de gado em sistema semi-extensivo nos remete a necessidade de mão-de-obra para fazer o deslocamento do gado do curral para o pasto e vice-versa. Essa pessoa também será responsável pela vacinação, colocação do sal mineral e água no cocho e observação do gado, com o objetivo de detectar algum possível problema nos animais, sendo assim estimadamente o sítio terá que possui 1 funcionário dedicado a criação uma 2 horas por dia.

- Caprino de corte: o caprino de corte criado no mesmo sistema do gado precisará de um funcionário dedicado a cultura durante 3 horas por dia. Esta é uma estimativa baseada nas mesmas questões acima apresentadas, porém os caprino são animais que necessitam de um acompanhamento mais rigoroso do que o gado, por isso a uma hora diária a mais.

6.4.4 RESUMO DA RELAÇÃO HORA/HOMEM

RELAÇÃO HORA/HOMEM			
	Coelhos	Gado	Caprinos
Hora/homem dia	4	2	3
Relação	200	100	150

Tabela 4: Resumo da relação hora/homem.

Esta relação significa que a relação hora/homem do coelho é 100% maior do que o do gado e que a relação hora/homem do caprino é de 50% maior do que o do gado, este considerado como criação base por apresentar o melhor e menor valor nesse critério.

Observa-se que a mão-de-obra utilizada pela criação não será paga pela empreendedora, em acordo verbal com o dono e empregador do sítio, no caso do proprietário, ele poderá dispor de algumas horas diárias dos atuais funcionários.

6.5 TEMPO DE ABATE

- Cunicultura: pautando-se no Site Coelhos Bela Vista, o coelho desde o seu nascimento leva 75 dias para engordar e alcançar o peso ideal, médio de 2,4kg, para o abate.

- Gado de corte: dependendo do sistema de criação, o gado pode levar até 4 anos para engordar, desde o seu nascimento, até o peso ideal, médio de 450kg. Entretanto, esse tempo não é a média do Sítio 4 Açúdes que já teve em outras épocas, cabeças de gado. O sistema intensivo sem confinamento apresentou tempo de 1 ano de engorda para o abate, comprando o boi já com 8 arrobas.

- Caprino de corte: fazendo uso da tabela de Macedo (1998 apud Quadros, 2005) o tempo de abate no sistema intensivo de pastagens para cria e terminação em confinamento, em média é de 95 dias, no qual o animal possui peso em torno de 28-30kg.

6.5.4 RESUMO DO TEMPO DE ABATE

TEMPO DE ABATE			
	Coelhos	Gado	Caprinos
Tempo	75 dias	365 dias	95 dias
Relação	100	486,67	126,67

Tabela 4: Resumo da relação tempo de abate.

Esta relação significa que o tempo de abate do gado é de 386,67% maior do que o do coelho e que o tempo de abate do caprino é de 26,67% maior do que o coelho, este considerado como criação base por apresentar o melhor e menor valor nesse critério.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

7.1 APLICAÇÃO DO MÉTODO MACBETH

O avaliador fez suas escolhas no programa MACBETH conforme descrito nas figuras a seguir:

	sup.	Gado	Caprino	Coelho	inf.	Escala actual	
sup.	nula	positiva	positiva	positiva	positiva	100	extrema
Gado		nula	fraca	fraca	positiva	80	mt. forte
Caprino			nula	mt. fraca	positiva	40	forte
Coelho				nula	positiva	20	moderada
inf.					nula	0	fraca
							mt. fraca
							nula

Julgamentos consistentes

Quadro 1: Julgamento de um empreendedor acerca do custo de produção.

O custo de produção coelho é 30,30% maior do que o do gado, caracterizando assim uma diferença fraca entre as criações, isto significa que o gado é fracamente mais atrativo do que o coelho. Já o custo de produção do caprino é de 24,30% maior do que o do gado, caracterizando também uma diferença fraca entre as criações, isto significa que o gado é fracamente mais atrativo do que o caprino. E por último, a criação de coelho, no critério custo de produção é 4,8% maior do que a caprinocultura, evidenciando assim uma diferença muito fraca entre as criações, isto significa que o caprino é muito fracamente mais atrativo do que o coelho.

Quantidade de Esterco						
	sup.	Gado	Caprino	Coelho	inf.	Escala actual
sup.	nula	positiva	positiva	positiva	positiva	100.00
Gado		nula	mt. forte	extrema	positiva	90.91
Caprino			nula	forte	positiva	45.45
Coelho				nula	positiva	9.09
inf.					nula	0.00

Julgamentos consistentes

Quadro 2: Julgamento de um empreendedor acerca da quantidade de esterco.

A quantidade de esterco do gado é 4.400% maior do que o do o coelho, caracterizando assim uma diferença extrema entre as criações, isto significa que o gado é extremamente mais atrativo do que o coelho. Já a quantidade de esterco do caprino é de 200% maior do que o do coelho, caracterizando uma diferença forte entre as criações, isto significa que o caprino é fortemente mais atrativo do que o coelho. E por último, a criação de gado, no critério quantidade de esterco é 1.400% maior do que a caprinocultura, evidenciando assim uma diferença muito forte entre as criações, isto significa que o gado é muito fortemente mais atrativo do que o caprino.

Relação Hora/Homem						
	sup.	Gado	Caprino	Coelho	inf.	Escala actual
sup.	nula	positiva	positiva	positiva	positiva	100.00
Gado		nula	moderada	forte	positiva	85.71
Caprino			nula	fraca	positiva	42.86
Coelho				nula	positiva	14.29
inf.					nula	0.00

Julgamentos consistentes

Quadro 3: Julgamento de um empreendedor acerca da relação hora/homem.

A relação hora/homem do coelho é 100% maior do que o do gado, caracterizando assim uma diferença forte entre as criações, isto significa que o gado é fortemente mais atrativo do que o coelho. Já a relação hora/homem do caprino é de 50% maior do que o do gado, caracterizando uma diferença moderada entre as criações, isto significa que o gado é moderadamente mais atrativo do que o caprino. E por último, a criação de coelho, no critério relação hora/homem é 33,34% maior do que a caprinocultura, evidenciando assim uma diferença fraca entre as criações, isto significa que o caprino é fracamente mais atrativo do que o coelho.

	sup.	Coelho	Caprino	Gado	inf.	Escala actual	
sup.	nula	positiva	positiva	positiva	positiva	100.0	extrema
Coelho		nula	fraca	forte	positiva	87.5	mt. forte
Caprino			nula	forte	positiva	62.5	forte
Gado				nula	positiva	12.5	moderada
inf.					nula	0.0	fraca
							mt. fraca
							nula

Julgamentos consistentes

Quadro 4: Julgamento de um empreendedor acerca da relação tempo de abate.

O tempo de abate do gado é de 386,67% maior do que o do coelho, caracterizando assim uma diferença forte entre as criações, isto significa que o coelho é fortemente mais atrativo do que o gado. Já o tempo de abate do caprino é de 26,67% maior do que o coelho, caracterizando uma diferença fraca entre as criações, isto significa que o coelho é fracamente mais atrativo do que o caprino. E por último, a criação de gado de corte, no critério tempo de abate é 284,20% maior do que a caprinocultura de corte, evidenciando assim uma diferença forte entre as criações, isto significa que o caprino é fortemente mais atrativo do que o gado.

	[CP]	[QE]	[TA]	[Relação H/H]	[todo inf.]	Escala actual	
[CP]	nula	fraca	fraca	moderada	positiva	42.85	extrema
[QE]		nula	mt. fraca	fraca	positiva	28.57	mt. forte
[TA]			nula	fraca	positiva	21.43	forte
[Relação H/H]				nula	positiva	7.15	moderada
[todo inf.]					nula	0.00	fraca
							mt. fraca
							nula

Julgamentos consistentes

Quadro 5: Julgamento de um empreendedor acerca da relação entre os critérios.

O custo de produção é fracamente mais atrativo do que a quantidade de esterco, pois apesar desse negócio ter como objetivo principal a produção de estrume, ainda é mais relevante a manutenção primária da criação, já que não adianta ter boas expectativas de produção de composto, se não consigo manter a criação e ela poderá ter problemas. O custo de produção também é fracamente mais atrativo que o tempo de abate, pois o giro do ativo é de suma importância para a manutenção da criação, primando sempre pelo menor custo de produção, já que não adianta ter um giro do ativo excelente, se a criação traz despesas elevadíssimas. O custo de produção é moderadamente mais atrativo do que a relação hora/homem, pois os custos com a criação são mais relevantes e onerosos do que o gasto com funcionários. Entretanto eles apresentaram diferença moderada pelo fato particular da empreendedora que irá utilizar, como comentado, funcionários contratados pelo sítio, ou seja, não serão funcionários para a minhocultura e a nova criação, será uma espécie de empréstimo. A quantidade de esterco é muito fracamente mais atrativa do que o tempo de abate apenas pelo objetivo principal da nova criação. A quantidade de esterco é fracamente mais atrativa do

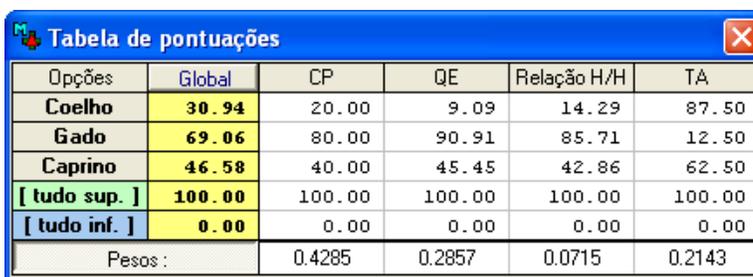
que a relação hora/homem, pois não adianta ter enormes quantidades de fezes, se a criação não possui funcionários para manter o reviramento e a coleta da produção, entretanto a quantidade de esterco continua sendo o objetivo principal da criação. O tempo de abate é fracamente mais atrativo do que a relação hora/homem, já que além dos aspectos morfológicos de engorda de cada animal, acrescido da alimentação e suplementação fornecida pela criadora, não bastarão para reduzir e otimizar o tempo de abate, já que torna-se necessário o trabalho dos funcionários que cuidarão do animal e da colocação da alimentação do mesmo. Os animais terão mais contato com os empregados do que com a própria criadora.

Entendendo toda a importância do tempo dos funcionários, ainda, o tempo de abate continua sendo mais atrativo mesmo que fracamente, já que diz respeito diretamente ao retorno do investimento que a empreendedora está fazendo.

8. CONCLUSÃO

Após esse estudo verificamos que existem possibilidades de se unir a teoria da decisão, bem como seus modelos decisórios, às tarefas de gerenciamento da área rural.

Sobre os números apresentados nesse artigo destacamos o quadro final gerado pelo MACBETH:



Opções	Global	CP	QE	Relação H/H	TA
Coelho	30.94	20.00	9.09	14.29	87.50
Gado	69.06	80.00	90.91	85.71	12.50
Caprino	46.58	40.00	45.45	42.86	62.50
[tudo sup.]	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
[tudo inf.]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pesos :		0.4285	0.2857	0.0715	0.2143

Quadro 6: Resultado final acerca das observações de um empreendedor. Onde: CP – Custo de Produção; QE – Quantidade de Esterco; Relação H/H – Relação Hora/Homem; TA – Tempo de Abate

O resultado final encontra-se na coluna amarela, indicada pela palavra GLOBAL. Após toda a análise realizada, a partir do programa conhecido como MACBETH, o gado de corte é a criação vencedora do método escolhido, perante os critérios selecionados. Pode-se perceber na tabela de pontuações que a bovinocultura não foi a vencedora em todos os critérios, porém no contexto geral, de acordo com o método escolhido é a melhor opção.

Com uma visão leiga no processo de tomada de decisão o empreendedor rural poderia pensar que só a alternativa melhor em todos os critérios deve ser adotada, porém, conforme ressalta o MACBETH, a estrutura ponderada deve prevalecer.

Outra análise importante diz respeito aos números apresentados no quadro 6. O MACBETH não só informa a alternativa vencedora mas também cria uma estrutura de comparação quando destaca o desempenho final de cada alternativa. Dessa forma, o decisor pode ter mais elementos de convicção em sua escolha haja vista que ele tem a informação de quanto determinada alternativa é melhor que a outra.

Recomenda-se que outros estudos alinhem-se a esse de forma a criar uma segmentação nos estudos da tomada de decisão.

6. REFERÊNCIAS

- AQUINO, Adriana Maria de, OLIVEIRA, Arlene Maria Gomes, LOUREIRO, Diego Campana.** Integrando Compostagem e Vermicompostagem na Reciclagem de Resíduos Orgânicos Domésticos. Seropédica, RJ. Junho, 2005.
- CHANKONG, Y. e HAIMES, Y.** Multiobjective decision making. Amsterdam, North Holland, 1983.
- COSTA, H.G.** Introdução ao método de análise hierárquica (análise multicritério no auxílio à decisão). Niterói: Helder Gomes Costa. 2002. 104p.
- COSTA, H.G.** IPÊ 1.0 Guia do usuário. Grupo de Pesquisas em Sistemas de Apoio à Decisão Universidade Federal Fluminense: Niterói, RJ, Brasil.
- CRUZ, E.P.** A tomada de decisão: de Taylor ao multicritério. In: SPOLM – Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha, 2005, Rio de Janeiro. Anais do VIII Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha, 2005.
- GOMES, E. G.** Integração entre sistemas de informação geográfica e métodos multicritério no apoio à decisão espacial. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção da COPPE-UFRJ, Rio de Janeiro, 1999.
- GOMES, E.G.;** et.all. Seleção do melhor município: integração sig-multicritério. Revista Investigação Operacional, v. 22, n. 1, p. 59-85, 2002.
- GOUVEIA, Aurora Maria Guimarães, ARAÚJO, Erbert Correira, ULHOA, Maurício Fonseca Pimentel de.** Instalações para a criação de ovinos tipo corte: nas regiões centro-oeste e sudeste do Brasil. Editora LK. Brasília, 2007.
- GUTIERREZ, R. H., CRUZ, E.P., SOARES DE MELLO, J. C. C. B.** Enfoque Multicritério para Decisões de investimento público em saúde. In: ENANPAD - Encontro Nacional de Pós-Graduação em Administração, 2002, Salvador. Anais do Encontro Nacional de Pós-Graduação em Administração, 2002. v.CD-ROM.
- LACOMBE F.J.M. e HEILBORN, G.L.J.** Administração princípios e tendências. São Paulo: Saraiva, 2003.
- LOPES, Marcos Aurélio, CARVALHO, Francisval de Melo.** Custo de produção do gado de corte. Universidade Federal de Lavras.
- MADEIRA, Nuno Rodrigo, RESENDE, Francisco Vilela, SOUZA, Ronessa Bartolomeu de.** Plantio Direto. Disponível em: http://www.cnph.embrapa.br/paginas/sistemas_producao/cultivo_da_cebola/plantio_direto.htm
Acesso em: 28/11/2009, hora: 11:36 a.m.
- MELLO, J. L. P.** Método de Borda propõe "democracia matemática". Folha de São Paulo, Caderno de educação, 11/04/2002.
- MOTTA, P. R.** Gestão contemporânea: a ciência e a arte de ser dirigente. 8a edição. Rio de Janeiro: Editora Record, 1997.
- PEREIRA, M.,J.L.B. e FONSECA, J.G.M.** Faces da decisão: as mudanças de paradigmas e o poder da decisão. São Paulo: Makron Books, 1997.
- PIDD, M.** Modelagem empresarial. São Paulo: Makron Books, 1998
- QUADROS, Danilo Gusmão de.** Sistema de Produção de Ovinos e Caprinos de Corte. Universidade do Estado da Bahia: Salvador, 2005.
- SAATY, T.L.** Decision Making for Leaders , Pittsburg, USA: R WS Publications, 2000.
- SILVA, Maria das Graças C. M. e.** Criação de Cabras: técnica de manejo, sanidade e alimentação. Site da Agrocave. Disponível em: <http://www.agrocave.com.br/artigos1.php?codigo=120700147272982>, Acessado em: 01/10/2009.
- SILVA, Maria das Graças C. M. e.** Criação de Cabras. Universidade Federal de Lavras.
- SOUZA, Cecília de F., TINOCO, Ilda de F. F., SARTOR, Valmir.** Informações Básicas para Projetos de Construções Rurais. Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, 2003.