

CARINA SIMIONATO DE BARROS

**Uso da Programação Linear como ferramenta pedagógica e gerencial na produção
agropecuária: o caso da Escola-fazenda Canuanã**



**Pirassununga
2012**

CARINA SIMIONATO DE BARROS

Uso da Programação Linear como ferramenta pedagógica e gerencial na produção agropecuária: o caso da Escola-fazenda Canuanã

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências

Departamento:
Nutrição e Produção Animal

Orientador:
Prof. Dr. Augusto Hauber Gameiro

Pirassununga

2012

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade de São Paulo)

T.2648
FMVZ

Barros, Carina Simionato de

Uso da programação linear como ferramenta pedagógica e gerencial na produção agropecuária: o caso da Escola-fazenda Canuanã / Carina Simionato de Barros. -- 2012.
179 f. : il.

Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Nutrição e Produção Animal, Pirassununga, 2012.

Programa de Pós-Graduação: Nutrição e Produção Animal.

Área de concentração: Nutrição e Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr. Augusto Hauber Gameiro.

1. Ensino. 2. Formação técnica pedagógica. 3. Minimização de custo. 4. Modelo matemático. 5. Programação linear. 6. Otimização, I. Título.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

Comissão de Ética no uso de animais

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Uso da programação linear como ferramenta pedagógica e gerencial na produção agropecuária: o caso da Escola Fazenda Canuanã", protocolado sob o nº 2683/2012, não utilizando animais, sob a responsabilidade do(a) Prof. Dr. Augusto Hauber Gameiro, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da "Comissão de Ética no uso de animais" da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado em reunião de 15/8/2012.

We certify that the Research "Use of linear programming as a tool in teaching and management in agricultural production: the case of Canuanã agricultural school", protocol number 2683/2012, not using animals, under the responsibility Prof. Dr. Augusto Hauber Gameiro, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by "Ethic Committee in the use of animals" of the School of Veterinary Medicine and Animal Science of University of São Paulo and was approved in the meeting of day 8/15/2012.

São Paulo, 16 de agosto de 2012.

Denise Tabacchi Fantoni
Presidente

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: BARROS, Carina Simionato de

Título: Uso da programação linear como ferramenta pedagógica e gerencial na produção agropecuária: o caso da Escola-fazenda Canuanã

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

AGRADECIMENTOS

A execução de uma pesquisa como esta exige a participação de diversas pessoas, direta ou indiretamente. Este trabalho é fruto de uma trajetória que começou há muitos anos e neste momento tenho oportunidade de agradecer aos que colaboram para minha formação pessoal e profissional.

Ao Prof. Dr. Augusto Hauber Gameiro, orientador, que desde o primeiro momento acreditou em mim e possibilitou que eu pudesse trabalhar e fazer o doutorado, afirmando que era possível. Sua confiança e orientação foram fundamentais para meu desenvolvimento. De maneira segura foi possível realizar uma pesquisa cujos resultados terão aplicação efetiva e serão úteis a uma comunidade, o que sempre foi nosso intuito. Toda minha admiração ao seu brilhantismo acadêmico que está aliado ao seu lado humanista.

A Profa. Dra. Alda Lúcia Gomes Monteiro, orientadora do meu projeto de mestrado, com quem trabalhei por anos e muito aprendi. Até hoje conto com sua colaboração, pois acompanha minha trajetória desde a graduação.

Ao Prof. Dr. José Vicente Caixeta Filho e Prof. Dr. Samuel Ribeiro Giordano, que prontamente aceitaram nosso convite para participar da banca. Na qualificação apresentaram relevantes considerações que colaboraram para o aprimoramento deste trabalho.

À Profa. Dra. Angélica Simone Cravo Pereira, Profa. Dra. Fabiana Leonelli, ao Prof. Dr. Francisco Palma Rennó, ao Prof. Dr. Luis Felipe Prada e Silva, ao Prof. Dr. Luis Fernando Zuin, ao Prof. Dr. Marcos Veiga dos Santos e ao Prof. Dr. Rubens Nunes por aceitarem participar da banca examinadora.

Aos professores do Programa de Nutrição e Produção Animal, Prof. Dr. Marcos Veiga dos Santos, Prof. Dr. Paulo Henrique Mazza Rodrigues, Prof. Dr. Ricardo de Albuquerque, com quem tive aulas durante o curso.

Ao Programa de Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo por possibilitar a realização do doutorado, ao secretário do Programa, João Paulo Barros, e a todos os funcionários.

À Fundação Bradesco por permitir que eu iniciasse meu trabalho na instituição e continuasse meus estudos, e por possibilitar a realização do projeto na Escola de

Canuanã. Aos gestores Antonio Carlos das Neves, Rosa Maria Pires Bueno, Evelin Vanessa C. dos Santos Marques e toda a equipe da Educação Profissional.

A equipe de Canuanã, que acreditou no projeto, realizou as atividades com dedicação e está motivada para aplicar a modelagem: Ricardo Rehder, Edilson Maranhão, Sandra Nelly, Arlete Figueiredo, Ramiro Nieto Silveira, Jefferlene S. Almeida, Rubian Luiz Carvalho Ribeiro, Domicio Rodrigues Brito, Wilson Zorketti, Luiz Antero Seixas Vargas, Luciano Simão e Campos, e Elenice Cortina.

Às minhas grandes amigas, que mesmo longe, sempre estão perto: Chayane da Rocha, Maria Angela Machado Fernandes e Fabiana Marinelli Pontes da Rocha.

A Camila Raineri, minha parceira de doutorado que está sempre disponível para auxiliar.

Ao Cleber Damião Rocco pelo apoio na modelagem matemática e no uso do GAMS.

A Mariana, a Manoela e o Bruno por compreenderem os momentos de muito trabalho e tornarem os intervalos renovadores com sua alegria e carinho.

À minha família que é maravilhosa e ilumina minha vida, agradeço diariamente por ter a oportunidade de conviver e ser amada por todos. Aos meus pais, Zaclis e Adalberto, que nunca mediram esforços para que eu pudesse estudar e sempre me cercam de amor e apoio. Ao meu marido Anderson, que me incentivou a investir no doutorado e compreendeu todos os momentos em que foi necessária intensa dedicação. Ao meu irmão Rafael, sempre companheiro e amigo. Minhas tias Marli e Glamir que sempre estão por perto. À Ida Regina e a Lídia que torcem por mim. Ao Lupi e Fiapo que me esperam abanando os rabos todos os dias.

RESUMO

BARROS, C. S. **Uso da programação linear como ferramenta pedagógica e gerencial na produção agropecuária: o caso da Escola-fazenda Canuanã.** 2012. 179 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2012.

O gerenciamento de uma escola-fazenda é atividade complexa, exigindo profissionais qualificados e ferramentas de apoio para tomada de decisão. O desafio é selecionar atividades agropecuárias que otimizem os recursos disponíveis. Nesse contexto, o objetivo deste estudo é desenvolver um modelo matemático para uma escola-fazenda aplicando a técnica de Programação Linear para identificar a combinação ótima de atividades agrícolas, pecuárias e agroindustriais de modo a atender – a um mínimo custo - a demanda de alimentos da população que reside no local e possibilitar a realização de práticas pedagógicas. O modelo tem aplicação na Escola de Canuanã da Fundação Bradesco, localizada em uma área de 2.549,07 hectares, no município de Formoso do Araguaia, Tocantins. Na comunidade residem 1.173 pessoas, sendo 909 alunos que estudam em regime de internato. Os alunos do Ensino Médio fazem o Curso Técnico em Agropecuária de forma concomitante e para isso a escola-fazenda precisa proporcionar um ambiente de aprendizagem com diversidade de culturas vegetais, criação de animais e produção agroindustrial. A estruturação do modelo foi realizada paralelamente a um programa de formação técnica pedagógica para gestores e professores com encontros presenciais e videoconferências. A equipe escolar auxiliou na coleta de dados, acompanhou a modelagem e interpretação de resultados para utilizar a ferramenta com os alunos e validou o modelo em encontro presencial na Escola de Canuanã. O modelo matemático proposto é composto por uma função objetivo e cinco conjuntos de restrições que se referem à produção animal, vegetal e agroindustrial, refeições e disponibilidade de recursos. Destaca-se que foram necessárias restrições pedagógicas para garantir um mínimo de animais, culturas e produtos agroindustriais como recursos para as aulas práticas. Os resultados indicaram uma solução ótima com redução do número de algumas espécies animais e alterações nas áreas de produção vegetal, destacando-se maior investimento na horticultura. Ao comparar o custo médio atual da escola-fazenda com aquele indicado pelo modelo de otimização, nota-se que poderia haver redução de 54,2%, resultado de uma realocação dos recursos produtivos, sem comprometer o abastecimento da comunidade e a realização de práticas pedagógicas. Transformar sistemas reais de produção agropecuária em um conjunto de equações envolve habilidades do domínio cognitivo e afetivo. A elaboração do modelo proporciona mobilização de conhecimentos, troca de informações, estabelecimento de relações entre as atividades, avaliação dos dados para gerar parâmetros e criação de equações matemáticas, estimulando postura reflexiva. Esses processos são inerentes do ensino e aprendizagem, o que valida o emprego desta ferramenta na área pedagógica. Destaca-se ainda, que a modelagem propicia a multidisciplinaridade e identifica áreas que demandam pesquisas. Conclui-se que o modelo proposto é uma ferramenta de apoio à decisão com potencial para contribuir na gestão organizacional, na formação de técnicos e docentes em modelagem matemática e na elaboração de métodos para as práticas pedagógicas contribuindo com o processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino. Formação Técnica pedagógica. Minimização de custo. Modelo Matemático. Programação linear. Otimização.

ABSTRACT

Barros, C. S. **Use of operational research in management and teaching in farming systems: the case of Canuanã farm-school.** [**Uso da programação linear como ferramenta pedagógica e gerencial na produção agropecuária: o caso da Escola-fazenda Canuanã**]. 2012. 179 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2012.

Management of farm-school is a complex activity requiring skilled professionals and support tools for decision making. The challenge lies in selecting agricultural activities to optimize available resources. In this context, the objective of this study is to develop a mathematical model for a farm-school using Linear Programming to identify the optimal combination of agricultural, livestock and food processing activities to provide food for the local population and to allow practical lessons. The model has application at the Canuanã School of Bradesco Foundation in area of 2,549.07 in Formoso do Araguaia, Tocantins state. There are 1173 inhabitants, of which 909 are studying in a boarding. The high school students are studying Agricultural Technician and the farm-school must provide a learning environment with a diversity of crops, livestock and food processing production. The model formulation was performed alongside a technical training program for managers and teachers with meetings and videoconferences. The school staff assisted in data collection followed the modeling and interpretation of results for using the tool with students and validated the model in meeting in Canuanã. The mathematical model consists of an objective function and five sets of constraints that refer to animal production, agricultural and food processing, food supply and resource availability. It is noteworthy that restrictions were necessary to ensure a minimum of animals, crops and agro-industrial products to practical lessons with students. The results indicated an optimal solution by reducing the number of some animal species and some changes in the agricultural, emphasizing greater investment in horticulture. When comparing the current average cost of farm-school with that indicated by the optimization model, we note that there could be a reduction of 54.2%, as a result of productive resources reallocation without compromising the food supply to the community and the realization of pedagogical practices. Transforming real systems of agricultural production in a set of equations involves skills of cognitive and affective domain. The model provides mobilization of knowledge, exchange of information, establishing relationships between activities, evaluating data to generate parameters and creating mathematical equations, encouraging reflective posture. These processes are inherent in teaching and learning, which validates the use of this tool. Note also, that modeling provides a multidisciplinary and identifies areas that require research. It is concluded that the proposed model is a decision support tool with the potential to contribute in organizational management, training of technicians and teachers in mathematical modeling and developing methods for teaching practices contributing to the process of teaching and learning.

Keywords: Education. Training teaching technique. Minimizing cost. Mathematical modeling. Linear programming. Optimization.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	18
2	MODELAGEM MATEMÁTICA COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	19
2.1	MODELAGEM MATEMÁTICA E O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	19
2.2	EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E O ENSINO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA	24
3	PROGRAMAÇÃO LINEAR APLICADA À GESTÃO E AO PLANEJAMENTO AGROPECUÁRIO	33
3.1	ANTECEDENTES	35
3.2	AVANÇOS NAS APLICAÇÕES VOLTADAS À PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA	43
4	MATERIAL E MÉTODO	49
4.1	REPRESENTAÇÃO DIAGRAMÁTICA DO MODELO PROPOSTO	51
4.2	REPRESENTAÇÃO MATEMÁTICA DO MODELO PROPOSTO	52
4.2.1	Índices dos conjuntos do modelo	52
4.2.2	Parâmetros do modelo	53
4.2.3	Variáveis	55
4.2.4	Função objetivo	56
4.2.5	Restrições	56
4.2.5.1	Do Setor Pecuário	57
4.2.5.2	Do Setor Agrícola	59
4.2.5.3	Da Agroindústria	61
4.2.5.4	Do Refeitório	61
4.3	ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DO MODELO NO PLANEJAMENTO DA ESCOLA DE CANUANÃ	64
4.3.1	A Escola de Canuanã	67
4.3.1.1	Curso Técnico em Agropecuária	69
4.3.2	Área Urbana da Escola de Canuanã	71
4.3.3	Aplicação do Modelo de Programação Linear	72
4.3.3.1	Número de elementos contidos nos conjuntos	72
4.3.3.2	Cenários	72
4.3.4	Formação técnica pedagógica da equipe envolvida no processo e levantamento e sistematização de dados	73
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	77
5.1	RESULTADOS DO LEVANTAMENTO E SISTEMATIZAÇÃO DE DADOS	77
5.1.1	Setor Pecuário	77
5.1.1.1	Bovinocultura de corte	77
5.1.1.2	Bovinocultura de leite	79
5.1.1.3	Ovinocultura	81
5.1.1.4	Avicultura de corte	82
5.1.1.5	Avicultura de postura	83
5.1.1.6	Suinocultura	83
5.1.1.7	Equideocultura	84
5.1.1.8	Apicultura	85

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

