



ENGENHARIA DE PRODUÇÃO APLICADA AO AGRONEGÓCIO

ORGANIZADORES

JOÃO GILBERTO MENDES DOS REIS
PEDRO LUIZ DE OLIVEIRA COSTA NETO

Blucher

João Gilberto Mendes dos Reis
Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto
Organizadores

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO APLICADA AO AGRONEGÓCIO

Engenharia de produção aplicada ao agronegócio

© 2018 João Gilberto Mendes dos Reis, Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto (organizadores)

Editora Edgard Blücher Ltda.

Imagem da capa: iStockphoto

Blucher

Rua Pedroso Alvarenga, 1245, 4° andar

04531-934 – São Paulo – SP – Brasil

Tel.: 55 11 3078-5366

contato@blucher.com.br

www.blucher.com.br

Segundo Novo Acordo Ortográfico, conforme 5. ed. do *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*, Academia Brasileira de Letras, março de 2009.

É proibida a reprodução total ou parcial por quaisquer meios sem autorização escrita da editora.

Todos os direitos reservados pela Editora Edgard Blücher Ltda.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Angélica Ilacqua CRB-8/7057

Engenharia de produção aplicada ao agronegócio / João Gilberto Mendes dos Reis e Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto (organizadores) – São Paulo : Blucher, 2018. 312 p.

Bibliografia

ISBN 978-85-212-1262-1

1. Engenharia de produção 2. Agroindústria - Brasil 3. Agroindústria - Controle de produção 4. Agroindústria – Controle de qualidade 5. Administração da produção I. Título.

17-1644

CDD 630.0685

Índice para catálogo sistemático:
1. Administração da produção na agroindústria

CONTEÚDO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO AO AGRONEGÓCIO	13
Bibliografia	17
CAPÍTULO 2 – CADEIA PRODUTIVA DA SOJA	19
2.1 Introdução.....	19
2.2 História mundial da soja.....	19
2.3 Tendência mundial da soja.....	21
2.4 A soja no Brasil	24
2.5 Oferta da soja nas regiões e estados brasileiros	29
2.6 Logística de escoamento da soja.....	33
2.7 Corredores de escoamento da produção de soja.....	34
2.8 Considerações finais.....	36
Bibliografia	37
CAPÍTULO 3 – AVICULTURA	39
3.1 Introdução.....	39
3.2 Produção avícola brasileira.....	40

3.3	Cadeia produtiva da avicultura.....	40
3.4	Consumo de carne de frango	43
3.5	Considerações finais.....	44
	Bibliografia	44
	CAPÍTULO 4 – PANORAMA DA SUINOCULTURA BRASILEIRA	47
4.1	Introdução.....	47
4.2	A cadeia produtiva da carne suína	49
4.3	Produção e exportação	52
4.4	A importância do recurso humano empregado na cadeia	60
4.5	Percepção do consumidor brasileiro em relação à carne suína	63
4.6	Considerações finais.....	65
	Bibliografia	66
	CAPÍTULO 5 – AQUICULTURA	71
5.1	Introdução.....	71
5.2	Panorama da aquicultura brasileira	71
5.3	Cadeia produtiva da aquicultura	72
5.4	Panorama da aquicultura mundial	79
5.5	Problemas, desafios e perspectivas da aquicultura	79
5.6	Considerações finais.....	82
	Bibliografia	83
	CAPÍTULO 6 – PANORAMA DA PECUÁRIA DE CORTE E LEITE	85
6.1	Bovinocultura de corte.....	85
6.1.1	Cadeia produtiva da bovinocultura de corte.....	86
6.1.2	Evolução do rebanho brasileiro	88
6.1.3	Pecuária de corte no Brasil	89
6.1.4	Produção de bovinos por região brasileira	91
6.1.5	Situação atual da bovinocultura de corte	92
6.1.6	Considerações finais sobre a bovinocultura de corte	94

6.2	Bovinocultura de leite	95
6.2.1	Cadeia produtiva do leite	95
6.2.2	Produção de leite brasileira	96
6.2.3	Fatores limitantes para o desenvolvimento da produção de leite	99
6.2.4	Considerações finais sobre a bovinocultura de leite.....	103
	Bibliografia	103

CAPÍTULO 7 – SETOR SUCROENERGÉTICO107

7.1	Introdução.....	107
7.2	Sistema agroindustrial da cana-de-açúcar ou cadeia produtiva.....	108
7.3	Agroindústria da cana-de-açúcar	109
7.4	Internacionalização do setor	110
7.5	Etanol	113
7.6	Bioeletricidade	114
7.7	Açúcar	116
7.8	<i>Trade-off</i> açúcar e etanol	117
7.9	Considerações finais.....	119
	Bibliografia	120

CAPÍTULO 8 – PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP) APLICADO AO AGRONEGÓCIO125

8.1	Introdução.....	125
8.2	Planejamento e controle da produção: conceito e importância	126
8.3	Sistemas de produção do agronegócio	130
8.4	Planejamento e controle da produção inseridos na estratégia de agronegócio.....	133
8.5	PCP aplicado no agronegócio: um exemplo de aplicação na suinocultura... 8.5.1 Estimativa dos custos de produção entre empresários independentes e integrados	134 144
8.6	Considerações finais.....	145
	Bibliografia	146

CAPÍTULO 9 – QUALIDADE APLICADA AO AGRONEGÓCIO	149
9.1 Introdução.....	149
9.2 Conceito	150
9.3 Dimensões de Garvin	152
9.4 Visões da qualidade	154
9.5 Qualidade em serviços.....	155
9.6 Sistemas de gestão da qualidade	157
9.6.1 <i>Total Quality Management (TQM)</i>	158
9.6.2 Seis sigma.....	159
9.6.3 Normas ISO 9000	160
9.6.4 Prêmio nacional da qualidade	161
9.7 Considerações finais.....	163
Bibliografia	164
CAPÍTULO 10 – LOGÍSTICA E <i>SUPPLY CHAIN MANAGEMENT</i> APLICADOS AO AGRONEGÓCIO	165
10.1 Introdução.....	165
10.2 <i>Supply chain</i> e agronegócio.....	166
10.2.1 Gerenciando o <i>supply chain</i>	168
10.3 Logística.....	169
10.4 Atividades logísticas no agronegócio	171
10.5 Transporte	171
10.5.1 Transporte rodoviário.....	174
10.5.2 Transporte ferroviário	181
10.5.3 Transporte aquaviário	183
10.6 Armazenagem	185
10.7 Logística pré-abate	187
10.7.1 Desafios da logística pré-abate	192
10.7.2 Perdas na produção e no período pré-abate de suínos.....	196

10.7.3 Principais indicadores de desempenho.....	199
10.7.4 Soluções para o transporte de suínos no Brasil.....	201
10.8 Considerações finais.....	203
Bibliografia	204

CAPÍTULO 11 – ENGENHARIA ECONÔMICA APLICADA AO AGRONEGÓCIO209

11.1 Introdução.....	209
11.2 Fundamentos de contabilidade aplicados ao agronegócio	210
11.3 Alternativas de investimentos e custo de oportunidade.....	213
11.4 Engenharia econômica.....	214
11.4.1 Séries temporais e fluxo de caixa	214
11.4.2 Financiamento.....	217
11.5 Finanças no agronegócio: proteção e gerenciamento de riscos	219
11.6 Gestão de custos	224
11.7 Gestão financeira de estoques.....	229
11.8 Gestão tributária	233
11.8.1 Encargos trabalhistas.....	235
11.8.2 Encargos sobre a receita ou faturamento	236
11.9 Considerações finais.....	238
Bibliografia	238

CAPÍTULO 12 – PESQUISA OPERACIONAL APLICADA AO AGRONEGÓCIO241

12.1 Introdução.....	241
12.2 Conceitos de otimização e programação linear	242
12.3 Modelos lineares.....	244
12.4 Cálculo da solução ótima: otimização usando o Solver.....	248
12.5 Exercícios resolvidos.....	253
12.5.1 Exercício adaptado de Ragsdale (2014).....	253

12.5.2 Exercício adaptado de Hillier e Lieberman (2013).....	256
12.6 Considerações finais.....	261
Bibliografia	262

CAPÍTULO 13 – O PAPEL DO BEM-ESTAR ANIMAL E AS TENDÊNCIAS DE AMBIÊNCIA ANIMAL.....263

13.1 Introdução.....	263
13.2 Bem-estar na produção animal.....	263
13.3 Bem-estar ou qualidade de vida animal.....	265
13.4 Ambiência e conforto térmico animal.....	267
13.5 Indicadores de conforto térmico nas instalações rurais.....	270
13.6 Como avaliar o bem-estar na avicultura.....	271
13.7 Como avaliar o bem-estar na bovinocultura	277
13.8 Como avaliar o bem-estar na suinocultura	282
13.9 Considerações finais.....	287
Bibliografia	288

CAPÍTULO 14 – AGRICULTURA FAMILIAR E A PRODUÇÃO ORGÂNICA291

14.1 Introdução.....	291
14.2 Agricultura familiar.....	292
14.3 Produção orgânica.....	295
14.4 Considerações finais.....	300
Bibliografia	301

SOBRE OS AUTORES.....305

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO AO AGRONEGÓCIO

Irenilza de Alencar Nääs

O Brasil tem 388 milhões de hectares de terras agricultáveis férteis e de alta produtividade, dos quais 90 milhões ainda não foram explorados, além de clima diversificado, chuvas regulares, energia solar abundante e quase 13% de toda a água doce disponível no planeta. Esses fatores, associados, fazem o país ter vocação natural para a agropecuária e os negócios relacionados a suas cadeias produtivas. O agronegócio é hoje a principal atividade da economia brasileira e responde por um em cada três reais gerados no país.

Como reflexo da crise internacional de 2008, houve uma queda drástica do Produto Interno Bruto (PIB) do país, como se pode verificar na Figura 1.1.

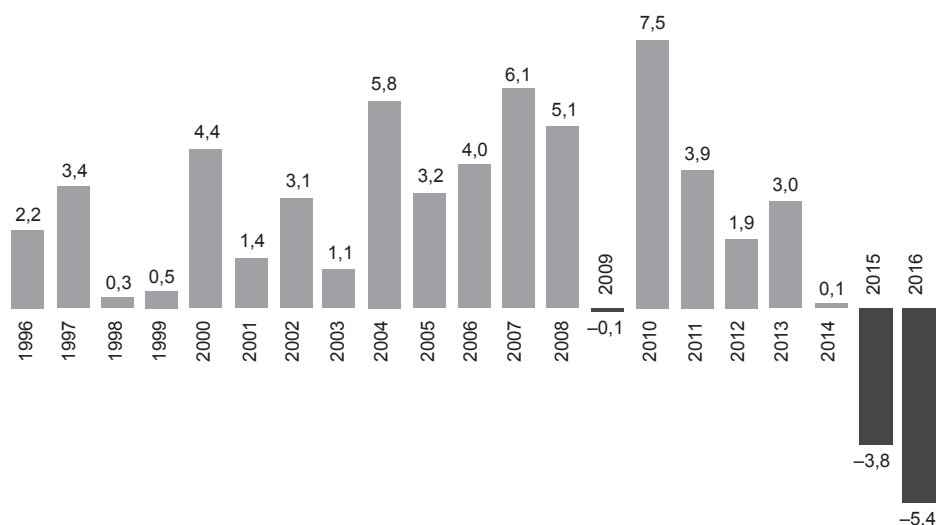


Figura 1.1 – Variação do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, em relação ao ano anterior (%), de 1996 a 2016 (previsão).
Fonte: IBGE (2015).

Entretanto, o PIB do agronegócio seguiu tendo grande importância para a economia brasileira. Em 2014, o setor registrou um aumento de cerca de 4%, em relação a 2013, alcançando 21% do total do PIB, divididos, em valores aproximados, em insumos agropecuários (12%), produção agropecuária (29%), agroindústria (28%) e distribuição (31%) (Figura 1.2).

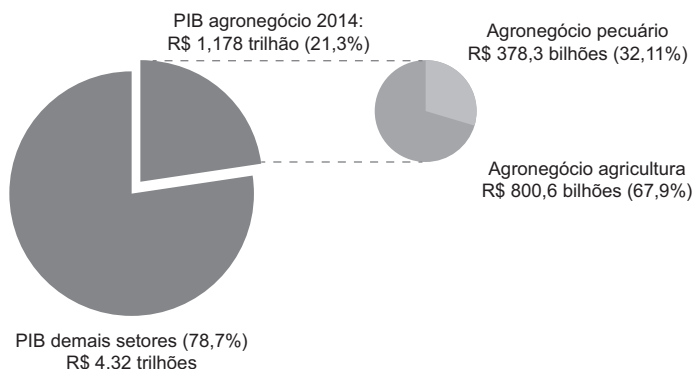


Figura 1.2 – Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio em 2014 e dos demais setores.

Fonte: CNA (2016).

Poucos países tiveram um crescimento tão expressivo no comércio internacional do agronegócio quanto o Brasil desde que se desenvolveram tecnologias apropriadas de produção agrícola para climas tropicais e subtropicais. Em 1993, as exportações do setor eram de US\$ 15,94 bilhões, com um superávit de US\$ 11,7 bilhões. Em dez anos, o país dobrou o faturamento com as vendas externas de produtos agropecuários e teve um crescimento superior a 100% no saldo comercial (IBGE, 2014). Esses resultados levaram a Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD) a indicar o potencial que o país tem de ser o maior produtor mundial de alimentos na próxima década.

O Brasil é um dos líderes mundiais na produção e na exportação de vários produtos agropecuários. É o primeiro produtor e exportador de café, açúcar, álcool e sucos de frutas. Além disso, lidera o *ranking* das vendas externas de soja, carne bovina, carne de frango, tabaco, couro e calçados de couro. As projeções indicam (IBGE, 2015) que o país também será, em pouco tempo, um importante polo mundial de produção de algodão, biocombustíveis e óleos vegetais. Milho, arroz, frutas frescas, cacau, castanhas e nozes, além de suínos e pescados, são destaques no agronegócio brasileiro, que emprega atualmente cerca de 20 milhões de trabalhadores somente na zona rural.

Em 1957, foi apresentado o primeiro conceito de agronegócio por John Davis e Ray Goldberg, pesquisadores da Universidade de Harvard. Esses acadêmicos não viam a cadeia produtiva agrícola de modo isolado, mas sim em conjunto, como um sistema que envolve bem mais do que a produção em si. O conceito de agronegócio sugere uma visão sistêmica do funcionamento das atividades relacionadas à agropecuária. O agronegócio é composto por vários sistemas agroindustriais associados aos principais bens

produzidos, como cereais, frutas, carne, flores, entre outros. Esses sistemas agroindustriais incluem todas as fases, desde a produção de insumos até o consumidor final.

Esse modo de ver a agricultura, não como um setor isolado, mas como um sistema, é compartilhado por alguns autores (CASTRO, 2001; BATALHA; SILVA, 2007; SAAB et al., 2009), que compreendem o agronegócio como um sistema composto por cadeias produtivas dotadas de componentes, interligando-as a outros sistemas. Um conjunto de operações que envolve, além da produção, o processamento, o armazenamento, a distribuição e a comercialização dos produtos que foram produzidos no setor agropecuário, até que cheguem ao consumidor final. Dessa maneira, o agronegócio é um sistema maior, que engloba vários outros pequenos e médios sistemas interligados entre si. As empresas de primeira modificação são as responsáveis pelos primeiros processos de transformação da matéria-prima agropecuária, a qual pode, então, ser fornecida diretamente à comercialização ou, ainda, servir como insumo para as indústrias de segunda e terceira transformações. São estas últimas que gerarão produtos mais elaborados e com maior valor agregado.

O agronegócio se tornou o setor-chave para que o Brasil pudesse se incluir no comércio mundial. Apesar das grandes vantagens encontradas no agronegócio brasileiro e das suas boas perspectivas futuras, este encontra muitos problemas e desafios a serem superados, que dependem, essencialmente, de investimentos tanto públicos como privados, bem como de mudanças nas políticas econômicas internas. Entretanto, o agronegócio brasileiro é persistente e, apesar de obstáculos de infraestrutura, sua participação no mercado internacional é crescente. Isso implica dizer que as nossas vantagens, como terras abundantes, potencial de produção, climas favoráveis, imensa disponibilidade de água doce e energia renovável e nossa capacidade empresarial, vêm estrategicamente suplantando os problemas, fazendo do agronegócio o maior negócio do país (CNA, 2016).

Os níveis tecnológicos alcançados pela agricultura brasileira nas duas últimas décadas podem ser mensurados por meio do aumento da produtividade no campo. Isso explica, por exemplo, o fato de o Brasil ter dobrado a produção de grãos, em relação à colheita obtida no início da década de 1980, com a mesma área plantada. Esse desempenho no campo só foi possível graças à utilização de tecnologia desenvolvida pelos sistemas de pesquisa brasileiros, incluindo o uso adequado de insumos de qualidade (sementes, fertilizantes e agrotóxicos) disponíveis para o setor (GUANZIROLI, 2006). A melhoria da competitividade da agricultura e pecuária do Brasil, sobretudo nos últimos dez anos, e o próprio empenho do governo e da iniciativa privada em estimular e divulgar o produto agrícola brasileiro no exterior têm proporcionado um aumento das exportações do agronegócio. Com o advento da agricultura e zootecnia de precisão, novas tecnologias de desenvolvimento agrícola sustentável vêm sendo estudadas no meio acadêmico e aplicadas nas grandes produções de cereais e carne (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2011).

O conceito de sistema agroindustrial tem como característica a noção de conjunto, em que os insumos, a produção agropecuária, as indústrias de alimentos e o sistema de distribuição estão correlacionados entre si (BATALHA; SILVA, 2007). Portanto, não é

possível analisar de maneira compartimentada cada agente, devendo ser uma análise conjunta dos agentes que compõem o sistema. Os sistemas agroindustriais são caracterizados por um conjunto de relações que envolvem o meio de produção no sistema produtivo, tanto dentro da fazenda, como após a porteira; ou o sistema produtivo *per se*, tendo como principal foco os macrosegmentos rural, industrial e de distribuição (Figura 1.3).

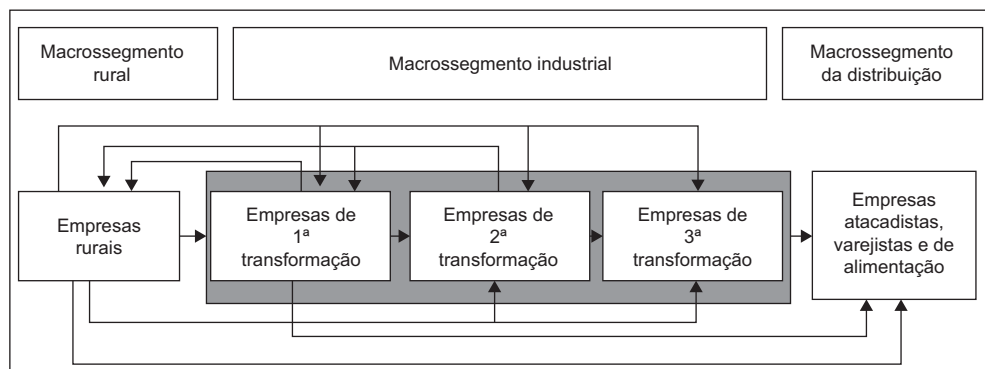


Figura 1.3 – Esquema do sistema agroindustrial com os subsistemas e os fluxos de suprimentos.

Fonte: Batalha e Silva (2007).

O macrosegmento rural é composto pelas empresas rurais que realizam a produção animal ou vegetal. Em seguida, tem-se o macrosegmento industrial, que pode ser dividido em empresas de primeira, segunda e até terceira transformação. Para Zylbersztajn e Neves (2000), o sistema agroindustrial é visto como um conjunto de relações contratuais entre empresas e agentes que contribuem em cada elo da cadeia. O objetivo final é competir pelo consumidor de determinado produto. Os agentes que compõem o sistema agroindustrial, de maneira bem resumida, são o consumidor, o varejo do alimento, o atacado, a agroindústria e a produção primária.

A evolução do agronegócio brasileiro promoveu o benefício da concentração agroindustrial a jusante e a montante da produção agropecuária, fator preponderante para a competitividade global e os investimentos de qualidade para acesso aos mercados internacionais. Entretanto, em termos de cadeia produtiva, existe o desafio de compatibilizar esses benefícios com os ganhos dos produtores distribuídos por todo o território nacional e com diferentes graus de tecnologia de produção.

É importante que efetivamente se dissemine o conceito de cadeia produtiva, constituída de elos com diferentes características. Desse modo, agrega-se o pequeno agricultor, o qual, sem capital financeiro e humano para acompanhar a evolução tecnológica do agronegócio em escala mundial, pode ser o elo mais fraco da cadeia. A consolidação do agronegócio brasileiro passa por esse conceito e também por outro, não menos importante, que é o da sustentabilidade da produção agrícola.

O desenvolvimento do agronegócio brasileiro deu-se a partir da consolidação territorial da produção agrícola, que ocupou, a partir dos anos 1970, o cerrado brasileiro

e, a seguir, avançou para o Norte e o Nordeste do país. O modelo empresarial pressupõe escala maior, o uso intensivo de capital (máquinas e equipamentos) e tecnologia. A escala e a tecnologia elevadas são condições básicas para a sobrevivência na economia globalizada. Após a fase de apoio governamental irrestrito ao agronegócio, o setor foi forçado a buscar alta eficiência, como modo de competir num mercado internacional no qual os concorrentes são protegidos por subsídios (por exemplo, nos Estados Unidos) ou ainda por instrumentos que inibem o acesso aos seus mercados (por exemplo, na União Europeia).

O estudo das cadeias do agronegócio brasileiro é de grande importância para o entendimento do setor e, certamente, traria maiores esclarecimentos a estratégias que auxiliariam o desenvolvimento sustentável dessas atividades.

BIBLIOGRAFIA

- BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. Gerenciamento de sistemas agroindustriais. In: BATALHA, M. O. (Ed.). *Gestão agroindustrial*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007. p. 1-64.
- CASTRO, A. M. G. Prospecção de cadeias produtivas e gestão da informação. *Transinformação*, v. 13, n. 2, p. 55-72, jul.-set. 2001.
- CNA – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA. *Agronegócio*. Disponível em: <<http://www.faculdadecna.com.br/agronegocio#.V5bHDPkrLIU>>. Acesso em: 22 jul. 2016.
- GUANZIROLI, C. E. *Agronegócio no Brasil: perspectivas e limitações*. Economia. Universidade Federal Fluminense, 2006. (Texto para discussão n. 186). Disponível em: <http://www.uff.br/econ/download/tds/UFF_TD186.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2016.
- HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. *Evolução e perspectivas de desempenho econômico associadas com a produção de soja nos contextos mundial e brasileiro*. Série Documentos-319. Embrapa Soja, 2011.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Contas trimestrais*. 2015. Disponível em: <http://ftp.ibge.gov.br/Contas_Nacionais/Contas_Nacionais_Trimestrais/Fasciculo_Indicadores_IBGE/pib-vol-val_201502caderno.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2016.
- _____. Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA. *Banco de dados pecuária*. 2014. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1094&z=t&o=1&i=P>>. Acesso em: 10 jul. 2016.
- MEURER, A. P. S.; SOUZA, E. L. C. Tendências e oportunidades de investimento no mercado do agronegócio brasileiro. *Anais...VII EPCT. Ética na Pesquisa Científica*. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/nupem/anais_vii_epct/PDF/CIENCIAS_SOCIAIS_APLICADAS/ADM/05_507_angelicapatriciasommermeurerartigoCompleto-2.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2016.
- SAAB, M. S. B. L.; NEVES, M. F.; CLÁUDIO, L. G. O desafio da coordenação e seus impactos sobre a competitividade de cadeias e sistemas agroindustriais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, p. 412-422, 2009 (supl. especial).

ZYLBERSTAJN, D.; NEVES, M. F. *Economia e gestão dos negócios agroalimentares: Indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição I*. São Paulo: Pioneira, 2000.



Clique aqui e:

[Veja na loja](#)

Engenharia de Produção Aplicada ao Agronegócio

João Gilberto Mendes dos Reis
Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto

ISBN: 9788521212621

Páginas: 312

Formato: 17 x 24 cm

Ano de Publicação: 2018

Peso: 0.526 kg