

Production costs, risks and return expectations of the corn agribusiness in the north altiplane of Santa Catarina State / Brazil

Recebimento dos originais: 03/11/2010
Aceitação para publicação: 05/08/2010

Alceu Souza

Doutor em Administração pela FGVSP
Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Endereço: Rua Imaculada Conceição, 1155 – Curitiba / PR
E-mail: alceu.souza@pucpr.br

Jeferson João Pedro

Mestrando em Administração pela PUCPR
Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Endereço: Rua Imaculada Conceição, 1155 - Curitiba / PR
E-mail: jeferson_pedro@yahoo.com.br

Wesley Vieira da Silva

Doutor em Engenharia de Produção pela UFSC
Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Endereço: Rua Imaculada Conceição, 1155 - Curitiba / PR
E-mail: wesley@pucpr.br

Luiz Carlos Duclós

Ph.D. in Computer Applications in Industrial and Systems Engineering pela USC.
Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Endereço: Rua Imaculada Conceição, 1155 – Curitiba / PR
E-mail: luiz.duclos@pucpr.br

Abstract

This article evaluate the production cost, investment return and risk expectations associated with two corn production productivity strategies, 120 bags of 60 kg/hectare and 150 bags of 60 kg/hectare, in the north altiplane of Santa Catarina State in Brazil. Investment analysis techniques and estimation of the cash flow representative of both production strategies was used to generate two set of indicators. The first set of financial indicators is composed by Net Present Value, Net Present Value Equivalent per Period, Cost Benefit Index and Added Rate of Return on Investment. The second set of risk indicators is composed by Minimum Attractive Rate of Return / Internal Rate of Return, Payback/N, Management Risk and Business Risk. Productivity and price are treated as random variables to represent the uncertainty in the agro business activity. The results of the analysis showed a low level of rentability and a high risk for both productivity levels. The results obtained with Monte Carlo simulation showed that in 85% of the time, the Rate of Return on Investment for strategy of low productivity level surpass the Rate of Return on Investment for strategy of high productivity level.

Key words: Investment Decision. Multindicator Methodology. Agribusiness

1. Introdução

O agronegócio é uma atividade típica de risco e o milho não é exceção. A análise gerencial dos custos de produção, as condições de armazenamento e transporte e o planejamento das vendas são fundamentais para o seu êxito. Além dos demonstrativos contábeis tradicionais, o fluxo de caixa projetado permite ao produtor rural aquilatar a magnitude dos desembolsos e as suas expectativas de retorno sob diferentes cenários. A produtividade esperada é decorrente não só da tecnologia empregada como também de fatores imponderáveis como condições climáticas, pragas, doenças etc. Além disso, a flutuação dos preços de venda e a ausência de uma política de preços mínimos compatíveis com a realidade dos custos de produção trazem mais incerteza ao agronegócio do milho. O uso de contrato de opções nem sempre é um instrumento regularizador ao alcance de pequenos produtores rurais.

No Brasil, o milho é plantado em duas safras por ano. A produção total nacional de milho aproxima-se de 60 milhões de toneladas-ano. As estimativas da CONAB (2008) para a safra 2007/2008, em milhões de toneladas-ano, foram 39,9 na primeira safra e 18,5 da segunda safra. Estes números colocam o Brasil entre os maiores produtores mundiais, porém quase toda a produção é consumida pelo mercado interno. A área plantada também vem apresentando crescimento e isso pode explicado pela maximização do uso da terra com a utilização de duas safras por ano. Ainda, segundo a CONAB (2008) a safra de milho 2007/08 teve área plantada de 9,6 milhões de hectares na primeira safra e de 5,1 milhões de hectares na segunda safra. A soja, com produtividade similar, é a concorrente direta do milho quanto ao uso da terra. O milho possui a vantagem pela possibilidade de plantio de duas safras ao ano e a segunda safra do milho vem ganhando espaço em termos de área plantada e produção. As pesquisas e avanços tecnológicos oferecem desenvolvimento de híbridos e variedades de forma maximizar a produtividade e o retorno sobre investimento. A Tabela 1 apresenta dados referentes à área plantada, produção e produtividade do milho nos últimos 10 anos.

Tabela 1 - Séries Históricas de Área plantada, Produção e Produtividade do milho no Brasil – 1989-2008

SAFRA	1998/99	1999/2000	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07 ⁽¹⁾	2007/08 ⁽²⁾
Área Plantada (1000 hectares)										
MILHO TOTAL	12.513,0	12.757,9	12.972,5	12.318,8	13.226,2	12.783,0	12.208,2	12.963,9	14.054,9	14.713,8
MILHO 1ª SAFRA	9.822,4	9.849,8	10.546,1	9.433,8	9.663,5	9.465,3	9.021,8	9.652,8	9.493,9	9.656,8
MILHO 2ª SAFRA	2.690,6	2.908,1	2.426,4	2.885,0	3.562,7	3.317,7	3.186,4	3.311,1	4.561,0	5.057,0
Produção (em 1000 toneladas)										
MILHO TOTAL	32.393,4	31.640,5	42.289,7	35.280,7	47.410,9	42.128,5	34.976,9	42.514,9	51.369,7	58.431,0
MILHO 1ª SAFRA	26.742,0	27.715,3	35.833,0	29.100,2	34.613,6	31.554,2	27.272,4	31.809,0	36.596,7	39.902,5
MILHO 2ª SAFRA	5.651,4	3.925,2	6.456,7	6.180,5	12.797,3	10.574,3	7.704,5	10.705,9	14.773,0	18.528,5
Produtividade (em sacas de 60kg por hectare)										
MILHO TOTAL	43,2	41,3	54,3	47,8	59,8	54,9	47,8	54,7	60,9	66,2
MILHO 1ª SAFRA	45,4	46,9	56,6	51,5	59,7	55,6	50,4	54,9	64,2	68,9
MILHO 2ª SAFRA	35,0	22,5	44,4	35,7	59,9	53,1	40,3	53,9	54,0	61,1

Fonte: CONAB (2008) – Consolidado e Acompanhamento da Safra 2006/2007. 1º Levantamento (www.conab.gov.br).

(1) e (2) Estimativas. Dados sujeito a mudanças.

Com respeito à área plantada observa-se que enquanto a área destinada à 1ª safra teve uma leve diminuição, a área destinada à 2ª safra apresentou taxa de crescimento da ordem 7,26% ao ano. Com respeito à produção observa-se que a taxa de crescimento também é diferenciada, isto é 4,55% e 14,10% ao ano para a 1ª e 2ª safra respectivamente. Isso pode ser explicado em parte pelo fato de os produtores rurais perceberam que o investimento na 2ª safra ajuda a gerar receitas anuais e cada vez mais estão se utilizando dessa estratégia. Quanto à produtividade observa-se pouca diferença entre as duas safras, isto é, 4,74% e 6,38% ao ano para a 1ª e 2ª safra respectivamente. Essa última informação é preocupante porquanto, a luz das tecnologias disponíveis esperava-se algo em torno de 120 e 150 sacas de 60kg por hectare, como valores modais para a região do Planalto Norte-Catarinense, para baixa e alta produtividade respectivamente.

Ainda, segundo as estimativas da CONAB (2008), a região Sul do Brasil é responsável por 44% da produção nacional, tendo Paraná como principal Estado produtor. O Paraná possui vantagem em relação a Rio Grande do Sul e Santa Catarina, de poder plantar duas safras de milho no ano. A partir das regiões do Centro-Oeste do Paraná pode ser praticado o plantio do milho safrinha, quase sem risco de ocorrer perdas em função de geada. Essas alternativas possibilitam aos investidores rurais um melhor planejamento do uso da terra e tem influenciado as decisões de investimentos nesse agronegócio.

Este estudo tem por objetivo levantar os custos de produção e as expectativas de retorno e de riscos associadas ao agronegócio de um hectare de milho para dois níveis de produtividade de 120 e de 150 sacas/hectare na região do Planalto Norte-Catarinense. Os

investimentos, os custos de produção, a rentabilidade e os riscos inerentes a esse agronegócio são detalhados.

2. Fundamentação teórico-empírica

Segundo Souza e Clemente (2007), sob a ótica da Gestão Estratégica de Custos a Estratégia se materializa por meio de decisões de investimentos e os custos de hoje são, em sua maioria, conseqüências de decisões de investimentos tomadas no passado. Assim, a análise da viabilidade de decisões de investimentos é uma fase posterior ao delineamento e a escolha da estratégia decorrente dos cenários macroeconômicos e das restrições que se vislumbram. Ainda, segundo esses mesmos autores é necessário prever a forma e a extensão das influências que as possíveis mudanças no cenário macroeconômico podem exercer sobre os custos e as receitas no horizonte de planejamento.

No agronegócio do milho existem três momentos determinantes para que se possa maximizar o ganho. O primeiro é a decisão referente à estratégia a ser selecionada a de alta produtividade ou a de baixa produtividade. O fluxo de caixa projetado e os indicadores de retorno e de risco dele derivado atuam como elemento facilitador na escolha da estratégia. É importante ressaltar que a contabilização, segundo os princípios contábeis generalizados e aceitos, continua sendo uma atividade necessária e uma base rica de informações para auxiliar o processo decisório. A análise por meio de indicadores extraídos do fluxo de caixa é complementar. O segundo momento é a materialização da estratégia que se dá efetivamente pela decisão de investir incorrendo nos desembolsos iniciais e custos operacionais até a colheita, transporte para armazenamento ou entrega em cooperativas. O terceiro momento se dá pela escolha do momento da comercialização dado que o preço do milho flutua ao longo do ano e é dependente de estoques reguladores e estoques internacionais.

A estratégia de produção com baixa tecnologia implica plantação de sementes de baixa tecnologia, milho híbrido duplo que, conforme as especificações técnicas (EMBRAPA, 2008) consiste em sementes de menor potencial produtivo cuja produtividade máxima pode chegar aproximadamente a 150 sacas/hectare. Como vantagem possui melhor resistência a alterações climáticas, menor exigência nutricional, conseqüentemente os custos com sementes e adubação são menores. É uma estratégia de baixo custo de produção. Para o Planalto Norte - Catarinense a produtividade média estimada em função de resultados históricos, com adoção

dessa tecnologia, será representada por uma distribuição triangular com parâmetros 90, 120 e 140 sacas por hectare.

A estratégia de produção com de alta tecnologia implica sementes de milho híbrido simples cujo potencial produtivo (EMBRAPA, 2008) pode chegar a 210 sacas/hectare. Em contrapartida é uma planta de alta exigência nutricional, com custo superior de sementes e insumos. Outra desvantagem é a de ser vulnerável as oscilações climáticas, sendo que, um período de estiagem na fase de floração, certamente provocará grandes perdas de produtividade aumentando, dessa forma, os riscos de produção. Contudo, é a expectativa por melhores resultados que norteia a preferência por essa estratégia. Para o Planalto Norte - Catarinense a produtividade média estimada em função de resultados históricos, com adoção dessa tecnologia, será representada por uma distribuição triangular com parâmetros 90, 150 e 170 sacas por hectare.

3. Metodologia da pesquisa

O agronegócio do milho por ser uma atividade com ciclo operacional envolvendo em torno de sete a oito meses entre os investimentos iniciais e recebimentos das vendas, pode ser abordado por meio do fluxo de caixa projetado para que se possam avaliar adequadamente as expectativas quanto ao retorno e aos riscos associados. Feita a opção pelo fluxo de caixa projetado adotou-se a Metodologia Multi-índice, proposta por Souza e Clemente (2008), para avaliar as expectativas e os riscos associados ao agronegócio do milho.

A Metodologia Multi-índice consiste em, a partir do fluxo de caixa descontado e da análise do contexto, gerar dois conjuntos de indicadores. O primeiro conjunto formado por **VPL** – Valor Presente Líquido, **VPLp** - Valor Presente Líquido Equivalente por período, **IBC** - Índice Benefício/Custo e **ROIA** - Retorno Adicional Decorrente do Investimento, objetiva melhorar a percepção dos retornos financeiros do projeto. O segundo conjunto formado por **TMA/TIR** – Taxa Mínima de Atratividade / Taxa Interna de Retorno, **Payback/N** – Período de Recuperação do Investimento / Horizonte do Projeto em Períodos, **RG** - Risco de Gestão e **RN** - Risco do Negócio, objetiva melhorar a percepção do risco do projeto. Na Metodologia Multi-índice os autores sugerem que se use como **TMA** – Taxa Mínima de Atratividade o retorno líquido obtido pela aplicação do capital de investimento em títulos de baixo risco e compatíveis com o perfil do investidor. Assim, nessa metodologia o risco não é incorporado

como um *spread* sobre a taxa de desconto e, portanto, deve ser analisado de forma separada por meio de outros indicadores. Neste trabalho a **TMA** utilizada foi de 8% ao ano.

3.1. Caracterização da pesquisa

Trata-se, segundo Silva e Menezes (2001), de uma pesquisa aplicada quanto a sua natureza; quantitativa quanto à forma de abordagem do problema; descritiva quanto ao seu objetivo e de levantamento e bibliográfica quanto aos procedimentos técnicos de coleta de dados. É aplicada porque está direcionada à solução de problemas específicos; é quantitativa porque requer o uso de recursos matemáticos para solução e análise; é descritiva porque mapeia as atividades necessárias ao cultivo de 1 hectare de milho para dois níveis de produtividade; é explicativa porquanto objetiva esclarecer os fundamentos que caracterizam a rentabilidade e o risco dessa atividade; é de levantamento porque está sendo elaborada a partir de dados levantados junto a técnicos e produtores rurais da região e, por fim, é bibliográfica porque também se utiliza material já publicado.

A caracterização amostral dá-se por um corte temporal, representado pela safra 2008-2009, para um hectare de milho com as características de produtividade, estrutura de custos, mecanismos de armazenamento e comercialização inerentes a região do Planalto Norte-Catarinense.

3.2. Coleta, tratamento e análise dos dados

A coleta dos dados conforme Richardson (1999, p. 68) é a etapa em que “o pesquisador informa o período de coleta de informações e a possível colaboração de entrevistadores.” Neste estudo quantitativo, utilizam-se dados coletados junto a pesquisadores da Epagri e de cooperativas da região do Planalto Norte-Catarinense. As variáveis de análise para os dois níveis de produtividade foram investimentos, custos de produção, escala de produção, produtividade e preço de mercado. As variáveis produtividade e preço foram tratadas como variáveis aleatórias com limites definidos.

O Método de Análise consiste em, a partir do fluxo de caixa projetado para valores compatíveis com os praticados na safra 2008-2009 no Planalto Norte Catarinense, utilizar o Método de Monte Carlo e o *software Crystal Ball* para gerar as distribuições de probabilidade dos retornos e confrontá-los com os riscos percebidos.

O presente estudo identifica os custos operacionais de mão-de-obra e de equipamentos utilizados para o preparo da terra, do plantio e de cuidados pós-plantio; dos insumos consumidos segundo os dois níveis de produtividade selecionados; da colheita e do arrendamento da terra segundos as práticas da região. Adotaram-se as seguintes definições operacionais:

Custos operacionais: é o custo, calculado em horas por hectare, para o preparo da terra, plantio direto e todos os tratos culturais necessário para produção de um hectare de milho na Região do Planalto Norte - Catarinense, realizadas com um trator de até 80cv de potência. Este valor está estimado em R\$70,00 por hora para serviços terceirizados.

Insumos: é o custo de todos os insumos, sementes, herbicidas, inseticidas necessários para o plantio de um hectare de milho. Os valores considerados estão em consonância com a média dos preços da região segundos as especificações técnicas para cada nível de produtividade. Uma dificuldade para o planejamento dos custos foram as sucessivas alterações no câmbio e no preço do petróleo. Em decorrência disso os insumos agrícolas variaram muito, sendo que na época de aquisição, durante os meses de julho a setembro, estavam custando, em média, 70% mais do que no final da safra de dezembro a janeiro.

Colheita: trata-se do custo relacionado à colheita. Este processo é terceirizado e cobrado o valor por hora-máquina. O tempo previsto depende das condições topográficas do terreno, do tamanho da colheitadeira. O valor médio cobrado na região é de R\$250,00/hora-máquina para uma máquina demora, em média, uma hora para colher um hectare de milho.

Transporte: É um processo terceirizado e é cobrado por tonelada-km, isto é, o custo varia em função da carga e distância percorrida. Para a região estudada, considerou-se uma distância média de 30 km do destino até ponto de entrega e, para esse deslocamento, o valor médio cobrado é de R\$12,00 por tonelada transportada.

Arrendamento: Para contornar o problema de valorar o custo de oportunidade para um hectare de terra na região, utilizou-se o valor de arrendamento de um hectare de terra na região, isto é, 15% da produção.

Preço: No Plano Agrícola e Pecuário 2008/2009 divulgado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento no Brasil, o preço mínimo da saca de 60kg nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, com exceção do estado do Mato Grosso, de

janeiro a julho de 2009 está estimada em R\$ 16,50. Segundo essa mesma fonte, os estoques públicos de milho em 2007 eram de 2.432 toneladas, em 2008 o estoque baixou para 211 toneladas e a proposta do governo para 2009 é ter em estoque 4.100 toneladas de milho. Independente da produção brasileira, o milho como *commoditie* tem o seu preço fortemente afetado pelo o câmbio e pela produção e estoques internacionais, notadamente a produção norte americana. Nas três últimas safras o preço da saca de 60 kg para o produtor tem oscilado entre R\$16,00 e R\$22,00 e não há expectativas de melhorias significativas nessa variável. Para a composição do preço consideraram-se as informações sobre o cenário macroeconômico, os estoques do governo e a redução da produção da primeira safra em função de problemas climáticos. Dessa forma, o preço de venda está representado por uma distribuição triangular com parâmetros 16,00, 20,00 e 22,00 reais para a saca de 60kg de milho.

Considera-se que a área estudada já é uma área de cultivo, com histórico positivo em relação à produtividade em que é adotada a prática de rotação de cultura. Tal prática traz resultados expressivos a médio e longo prazo. O bom uso da terra implica aumento da produtividade; controle de pragas, doenças e ervas daninhas; e, é fator fundamental à preservação do meio ambiente.

A Tabela 2 mostra os custos totais para os dois níveis de produtividade selecionados. A diferença entre os dois níveis de investimento encontra-se, principalmente, nos custos dos insumos conforme mostra o Gráfico 1. Este fato é explicado pelo aumento de cerca de 70% dos custos dos insumos em relação à safra anterior o que, do ponto de vista de custos, torna mais atraente alternativa de investimento de baixa produtividade. Os totais dos gastos estão estimados em R\$2.121,60 para estratégia do plantio do milho de baixa produtividade contra R\$2.908,50 para a estratégia de investimento em plantio de sementes de alta produtividade.

Tabela 2 – Estimativas de Custos de produção para 1 hectare de milho sob plantio direto para a safra 2008-2009 em dois níveis de produtividade.

Atividade	Unidade	R\$/Unidade	Produção 120sc/ha		Produção 150sc/ha	
			Quantidade	R\$/hectare	Quantidade	R\$/hectare
1) CUSTO OPERACIONAL TERCEIRIZADO				210,00		227,50
Dessecação/inseticida	horas - trator	70,00	0,25	17,50	0,25	17,50
Plantio	horas - trator	70,00	1,50	105,00	1,50	105,00
Aplic. Herb/Inset	horas - trator	70,00	0,25	17,50	0,25	17,50
Adubação Cobertura Cloreto	horas - trator	70,00	-	-	0,25	17,50
Adubação Cobertura Uréia	horas - trator	70,00	0,75	52,50	0,75	52,50
Aplicação Inseticida	horas - trator	70,00	0,25	17,50	0,25	17,50
2) MATÉRIA-PRIMA				1.160,00		1.804,00
Semente	Unidade		1,10	125,00	1,10	250,00
Tratamento semente	Unidade			30,00		50,00
Adubo 09-33-12	Sacas de 60kg	90,00	-	-	8,00	720,00
Adubo 08-28-16	Sacas de 60kg	85,00	5,00	425,00	-	-
Ureia 36-00-12	Sacas de 60kg	80,00	6,00	480,00	-	-
Cloreto 00-00-60	Sacas de 60kg	80,00	-	-	2,00	160,00
Ureia 45-00-00	Sacas de 60kg	72,00	-	-	7,00	504,00
Herbicida	Unidade			70,00		70,00
Inseticida	Unidade			30,00		50,00
3) COLHEITA TERCERIZADO				250,00		250,00
Colheita	horas/hectare	250,00	1,00	250,00	1,00	250,00
4) TRANSPORTE TERCEIRIZADO				86,40		108,00
Frete	Toneladas	12,00	7,20	86,40	9,00	108,00
5) ARRENDAMENTO				360,00		450,00
15% Produção	horas/hectare		18,00	360,00	22,50	450,00
6) IMPOSTOS - Funrural				55,20		69,00
2,3% da Receita Bruta				55,20		69,00
TOTAL				2.121,60		2.908,50

O Gráfico 1 sumariza a representatividade dos custos de produção para o plantio de 1 hectare de milho.

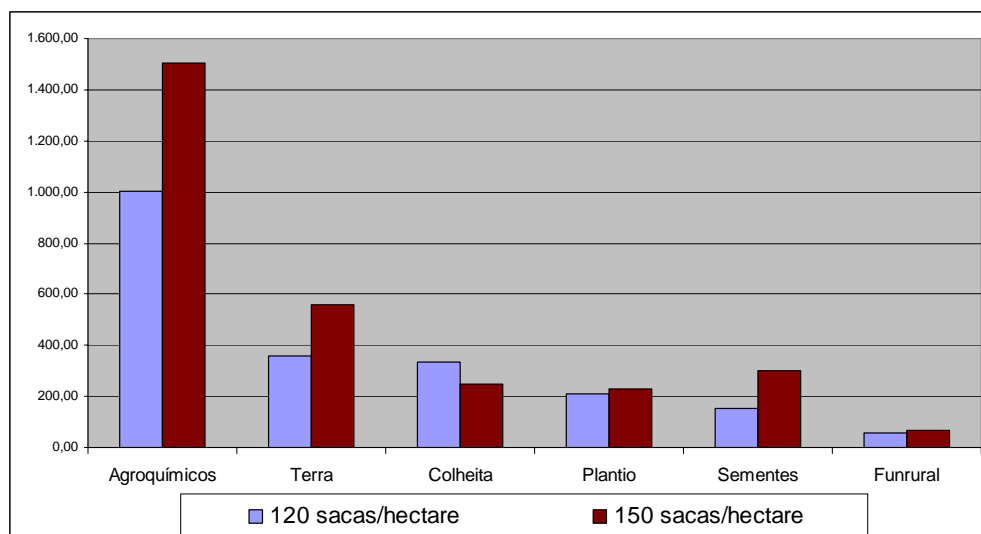


Gráfico 1 – Expectativas dos custos de produção para o cultivo de 1 hectare de milho para dois níveis de produtividade a preços da safra 2008-2009.

O fluxo de caixa na Tabela 3, construído a partir das informações constantes na Tabela 2, evidencia os períodos em que houve desembolso e entrada de receitas. Nos dois níveis de investimento para o plantio de um hectare de milho com produtividade de 120 e 150 sacas/hectare, a época dos gastos é igual, sendo que as compra das matérias-primas é realizada em agosto com os preços cotados para pagamento em outubro. Os desembolsos do mês de setembro são referentes aos custos operacionais terceirizados tais como dessecação e plantio. Em fevereiro 2009 os desembolsos, referem-se aos gastos com a colheita e transporte, nessa simulação o recebimento da venda de toda a produção e o pagamento do arrendamento e do Funrural ocorrem no mês de março de 2009.

Tabela 3 – Fluxo de Caixa Projetado para o plantio de 1 hectare de milho no Planalto Norte-Catarinense

Mês	120 sacas/hectare			150 sacas/hectare		
	Desembolsos	Receitas	Fluxo de Caixa	Desembolsos	Receitas	Fluxo de Caixa
ago/08	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
set/08	-122,50	0,00	-122,50	-122,5	0,0	-122,5
out/08	-1.247,50	0,00	-1.247,50	-1.909,0	0,0	-1.909,0
nov/08	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
dez/08	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
jan/09	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
fev/09	-336,40	0,00	-336,40	-358,00	0,0	-358,0
mar/09	-415,20	2.400,00	1.984,80	-519,00	3.000,0	2.481,0

4. Resultados

Inicialmente os indicadores de retorno e de risco da Metodologia Multi-índice serão apresentados para os fluxos de caixa construídos com os valores modais, isto é, produção de 120 e 150 sacas/hectare e preço fixo em R\$20,00 por saca de 60 kg. O Quadro 1 apresenta esses resultados.

Indicadores	sacas/hectare		
	120	150	
RETORNO	Valor Presente do Fluxo de Investimentos	-1.674	-2.346
	Valor Presente do Fluxo de Benefícios	1.887	2.359
	Valor Presente Líquido	214	14
	Valor Presente Líquido Equivalente mensal	31	2
	Índice Benefício Custo	1,13	1,01
	ROIA Mensal	1,73%	0,08%
RISCO	Taxa Interna de Retorno	3,55%	0,85%
	Índice TMA/TIR	0,20	0,85
	Payback em mês	7	7
	Índice Payback/N	1	1
	Risco de Gestão	0,3	0,3
	Risco de Negócio	0,7	0,7

Quadro 1 - Indicadores de Risco e Retorno da Metodologia Multi-índice

A seguir busca-se interpretar cada um dos indicadores objetivando aprofundar a percepção do retorno e dos riscos envolvidos no plantio de 1 hectare de milho na região do Planalto Norte - Catarinense.

VPL - Valor Presente Líquido: Quando se opta pelo investimento do agronegócio do milho, as expectativas são que se recuperem os investimentos efetuados de R\$1.674,00 para produção de 120 sacas/hectare e de R\$2.346,00 para produção de 150 sacas/hectare; recupere-se também o que seria auferido se esse capital tivesse sido aplicado no mercado financeiro a 8% ao ano e ainda sobre, em valores monetários de hoje, a importância de R\$214,00 para nível de 120 sacas/hectare e de R\$14,00 para produção de 150 sacas/hectare. Para os valores modais é evidente a vantagem da estratégia de baixa produtividade de 120 sacas/hectare em relação à estratégia de alta produtividade de 150 sacas/hectare.

VPLp - Valor Presente Líquido Equivalente por Período: Este indicador tem a mesma interpretação do **VPL**, porém representa ganho do agronegócio distribuído em valores mensais. O **VPLm** - Valor Presente Líquido Mensal desse agronegócio está estimado em R\$31,00 para nível de produção de 120 sacas/hectare e R\$2,00 para produção de 150 sacas/hectare além daquilo que seria auferido pela aplicação desse capital de investimentos a 8% ao ano. Embora já seja percebido o baixo retorno associado a esse agronegócio é oportuno continuar a análise para melhor aquilatar essa variável.

IBC - Índice Benefício/Custo: O indicador **IBC** é um indicador relativo e mede a expectativa de retorno para cada unidade de capital imobilizada na exploração de 1 hectare de milho no Planalto Norte-Catarinense. As expectativas são, após sete meses e em valores monetários de hoje, para cada R\$1,00 imobilizado hoje obter retorno de R\$ 1,13 e R\$1,01 para os níveis de produtividade de 120 sacas/hectare e de 150 sacas/hectare, respectivamente. Pode ser interpretado como uma rentabilidade adicional de 13% para nível de produtividade de 120 sacas/hectare e de 1% para o caso de 150 sacas/hectare. A desvantagem do uso isolado do IBC é que ele mensura o retorno para um horizonte de 7 meses.

ROIA - Retorno Adicional Decorrente do Investimento: O **ROIA** neste caso foi calculado mensalmente. O **ROIA** associado à exploração de um hectare de milho, com nível de produtividade de 120 sacas/hectare está estimado em 1,73% ao mês. Para

nível de produtividade de 150 sacas/hectare está estimado em 0,08% ao mês além do que teria tido se esse capital tivesse sido aplicado ao mercado financeiro a 8% ao ano. Observa-se que a rentabilidade é pouco expressiva para os dois níveis de produtividade.

TMA/TIR – Taxa Mínima de Atratividade / Taxa Interna de Retorno: A **TIR** é a taxa que anula o **VPL** e na metodologia proposta por Souza e Clemente (2008) é usada como medida de risco. A proximidade ou distância da **TIR** em relação à **TMA** pode representar o risco ou segurança do projeto. O risco está sendo interpretado como a possibilidade de ganhar mais, deixando o capital aplicado a 8% ao ano do que investir na exploração de 1 hectare de cultivo de milho. Esse risco é mais bem visualizado pelo índice **TMA/TIR** em uma escala de 0 a 1, na qual 1 representa o risco máximo. O índice **TMA/TIR** de 0,2 representa um risco baixo para nível de produtividade de 120 sacas/hectare e 0,85 representa um risco alto para nível de produção de 150 sacas/hectare reforçam a vantagem da estratégia de baixa produtividade em relação à estratégia de alta produtividade. Considerando apenas esse tipo de risco é visível a vantagem da decisão de empreender usando a estratégia de baixa produtividade em relação à decisão de não empreender.

Payback/N: Este indicador representa o tempo necessário para recuperação do investimento, é interpretado como uma medida de risco. Quanto maior o período de tempo para recuperar o investimento, maior o risco do projeto. Com as características do empreendimento em análise é natural que o payback ocorra no final, quando ocorre a colheita e recebimento pelas vendas. O payback acontece no último período. O valor 1 encontrado para o agronegócio do milho sinaliza um risco alto de não recuperação do capital investido. Se houver qualquer imprevisto com a produção tais como problemas climáticos, infestação de praga e doenças ou com a comercialização tal como preço abaixo do esperado o capital investido não será recuperado porquanto não existem receitas intermediárias.

RG - Risco de Gestão: Este indicador proposto por Kreuz e Souza (2006) refere-se “a experiências de sucesso e ao grau de conhecimento e de competência do grupo gestor em projetos similares”. Segundo Souza e Clemente (2008) o conhecimento e a experiência acumulada tanto pelo *learning by doing* como pelo *learning by interacting* sobre o processo produtivo, processo de comercialização, canais de distribuição e, principalmente, na condução de negociações, auxiliam o gestor em períodos

turbulentos e desfavoráveis. O produtor de milho da região tem experiência sobre esse tipo de cultura. Sobretudo, recebem orientações técnicas das cooperativas, de cerealistas e há também a possibilidade de consulta ao serviço técnico público estadual com especialistas da EPAGRI. Dessa forma o risco de má gestão nesse tipo de empreendimento, na região em análise, pode ser considerado baixo. Em uma escala de 0 a 1 os técnicos consideram que 0,3 espelha a realidade regional.

RN - Risco do Negócio: Este indicador proposto por Kreuz e Souza (2006) está associado aos fatores conjunturais e não controláveis que afetam o ambiente do projeto incluindo-se aí as barreiras à entrada e à saída, as tendências da economia e do setor de atividade. As informações sobre esse risco advêm de tanto da opinião de especialistas como das análises clássicas do tipo PEST, Cinco forças de Porter e Análise SWOT. Embora o avanço tecnológico no desenvolvimento de novas sementes híbridas tenha contribuído para o aumento progressivo da produtividade os fatores determinantes nesse processo ainda são ditados por condições climáticas adequadas. Por outro lado, tão importante quanto o risco de produtividade é o risco de preço. Ao se empreender não se tem a idéia exata do valor pelo qual será comercializada a produção da próxima safra. Inúmeros fatores externos influenciam as oscilações nos preços do milho. Por suas propriedades nutricionais o milho é utilizado tanto como alimento humano ou ração animal e a sua cadeia produtiva é extensa. Em 2008 o Brasil exportou quatro milhões de toneladas para os Estados Unidos com a finalidade de fabricação de energia não poluente e isso influenciou o preço do milho por um curto período de tempo. Assim, por não exercer nenhum poder de controle sobre os fatores econômicos, tecnológicos, políticas de preços mínimos e subsídios governamentais, o preço do milho é uma variável que pode determinar o lucro ou prejuízo de toda a operação. Nesse sentido, há um consenso em caracterizar o Risco de Negócio de 0,7 como sendo risco médio/alto.

A Figura 1 ilustra a percepção de retorno e dos riscos associados à estratégia de baixa produtividade de 120 sacas/hectare.

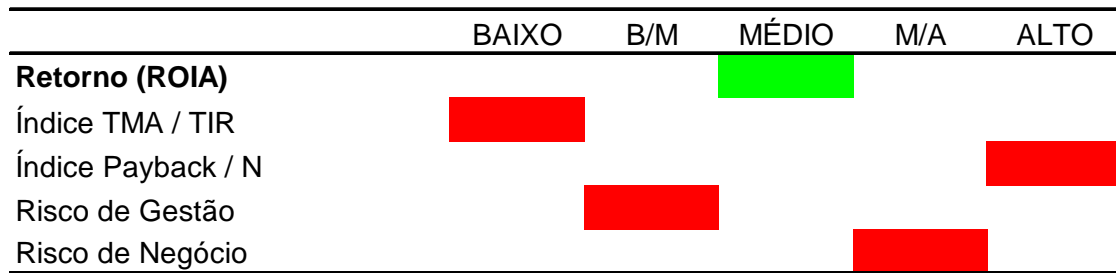


Figura 1 – Confronto das percepções de retorno e de risco para o cultivo de 1 ha de milho com baixa produtividade no Planalto Norte - Catarinense

Os riscos mais acentuados tais como índice **Payback/N** e o **RN** - Risco do Negócio são característicos de agronegócios e não atuam com determinantes na decisão de não investir.

Para auxiliar o processo decisório quanto a estratégia a ser adotada e os riscos envolvidos procedeu-se uma análise adicional considerando as incertezas associadas à produção esperada e preços praticados na época da comercialização. As Figuras 2 e 3 mostram o comportamento da produção esperada e de preços para a estratégia de baixa produtividade.

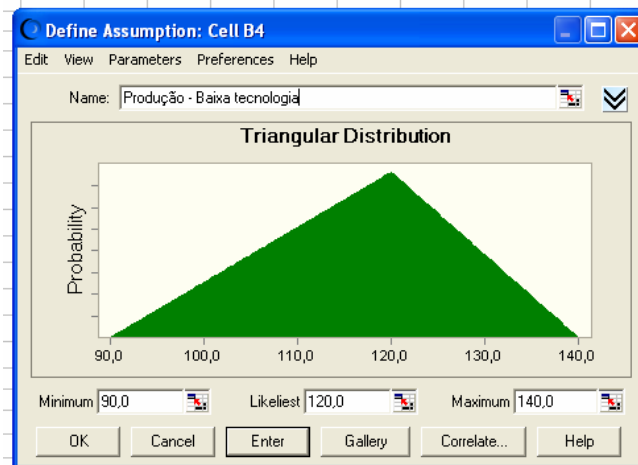


Figura 2 – Produção Esperada em sacas de 60 kg de milho/hectare

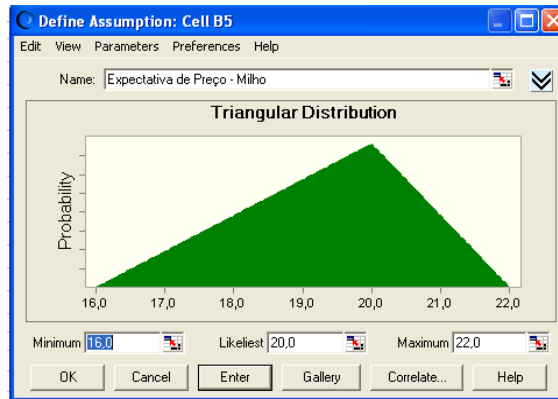


Figura 3 – Expectativa de preços para o milho em sacas de 60 kg no Planalto Norte-Catarinense para a safra 2008/2009

O *software Crystal Ball* foi utilizado como tecnologia de *BI – Business Intelligence* para usufruir dos benefícios de direcionar resultados, aumentar a rentabilidade, otimizar processos, tomar melhores decisões, gerenciar objetivos e minimizar riscos (DUCLÓS; SANTANA, 2009). Recorreu-se ao Método de Monte Carlo para gerar um *KPI – Key Performance Indicator* de tendência, materializado pela distribuição de probabilidade da diferença dos **ROIA** entre as duas estratégias de 120 e 150 sacas/hectare, considerando as expectativas de variação da produção e dos preços. Este indicador apresenta-se como um poderoso aliado no processo decisório.

Quanto à escolha entre as duas possíveis estratégias os resultados da simulação apontam que em 85% das vezes o **ROIA** da estratégia de baixa produtividade de 120 sacas/hectare superou o retorno da estratégia de alta produtividade de 150 sacas/hectare. A Figura 4 apresenta a distribuição de probabilidade da diferença desses retornos.

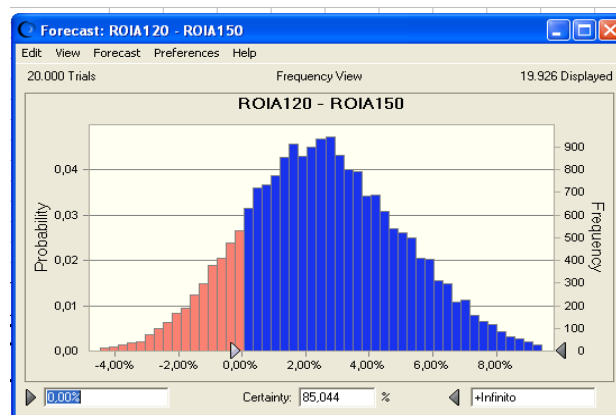


Figura 4 - Distribuição de probabilidade da diferença dos retornos entre duas estratégias para o cultivo de 1 hectare de milho no Planalto Norte - Catarinense.

Mesmo optando-se pela estratégia de baixa produtividade de 120 sacas/hectare, por possuir maior retorno, ainda assim existe uma probabilidade de 0,30 dessa estratégia dar prejuízo, isto é, que as receitas não cubram os investimentos e, nesse caso, o produtor rural teria feito melhor negócio se não empreendesse. A Figura 5 apresenta a distribuição de probabilidade do retorno dessa estratégia.

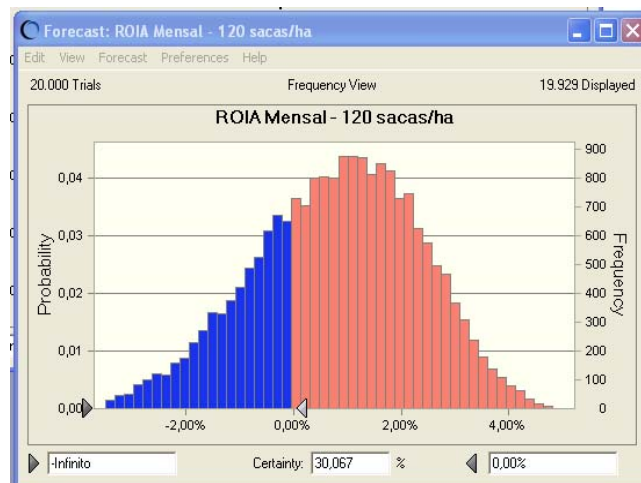


Figura 5 - Distribuição de probabilidade do retornos da estratégia de baixa produtividade para o cultivo de 1 hectare de milho no Planalto Norte-Catarinense.

Enquanto o **VPL** 120 sacas/hectare com valores modais ficou estimado em R\$214,00 ao se incorporar as incertezas sobre as expectativas de produção e de preços verifica-se que o **VPL** 120 sacas/hectare pode chegar até R\$600,00 embora a probabilidade desse evento seja praticamente nula. A Figura 6 apresenta a distribuição de probabilidade do **VPL** dessa estratégia.

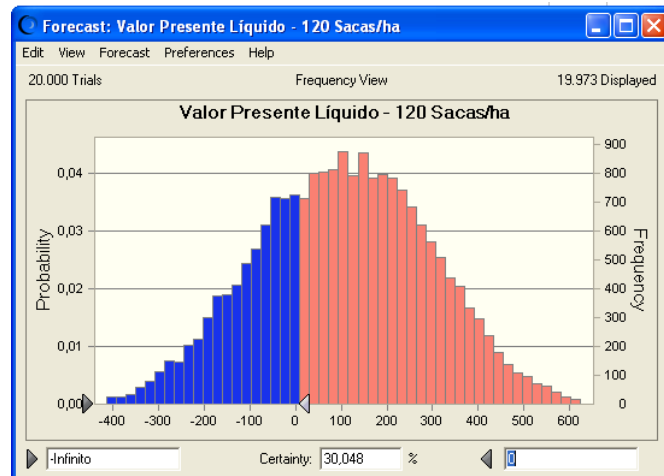


Figura 6 - Distribuição de probabilidade do VPL da estratégia de baixa produtividade para o cultivo de 1 hectare de milho no Planalto Norte-Catarinense.

Tomado em conjunto, as informações obtidas a partir de valores modais e da simulação pelo Método de Monte Carlo, conclui-se que o agronegócio do milho apresenta, pelo menos para a safra 2008/2009, baixa rentabilidade e riscos incompatíveis com os retornos esperados.

5. Recomendações Finais

Na decisão de investimento do agronegócio do milho duas variáveis são determinantes: produtividade e preço. Apesar da região do Planalto Norte - Catarinense possuir clima adequado ao cultivo do milho, a produtividade, quase sempre, é função de fatores incontroláveis tais como condições climatológicas adequadas aos vários estágios desde a semeadura até a colheita. Espera-se que a estratégia de cultivo com alta produtividade de 150 sacas/hectare fosse menos suscetível a fatores climáticos do que a estratégia de baixa produtividade de 120 sacas/hectare, porém resultados empíricos não comprovam essa assertiva. As expectativas de preço também norteiam a decisão de investimentos no agronegócio do milho. Embora se tenha um histórico de preços, a sua previsão é dificultada por depender de estoques reguladores nacionais, internacionais e de estimativas do resultado da safra norte americana.

Na região estudada, ambas as estratégias apresentaram retornos abaixo das expectativas embora a estratégia de baixa produtividade com **ROIA** de 1,73% ao mês tenha apresentado melhor desempenho quando comparada aos resultados da estratégia de alta

produtividade com **ROIA** de 0,08% ao mês. Quando foram consideradas as possíveis variações na produção e no preço, a estratégia de baixa produtividade, em 85% das vezes, obteve desempenho com **ROIA** superior ao de alta produtividade.

Por fim é necessário um pouco de cautela ao analisar o retorno do agronegócio do milho. Na safra 2008-2009, os preços dos insumos, principalmente os agroquímicos, foram atipicamente altos quando comparados a safra de 2007-2008. Assim, recomenda-se que o presente estudo seja replicado para as próximas safras e também em outras regiões.

6. Referências

BRASIL, **Plano Agrícola e pecuário 2008-2009**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2008.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Safras: custos de produção**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 30 mai. 2008.

DUCLÓS, L. C.; SANTANA, V. L. **Ciclo Estratégico da Informação**: como colocar a TI no seu devido lugar. Curitiba: Champagnat, 2009.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em <www.embrapa.com.br>. Acesso em: 01 out. 2008.

KREUZ, C. L.; SOUZA, A. Custos de produção, expectativas de retorno e de risco do agronegócio do alho no Sul do Brasil. **Revista Eletrônica da Associação Brasileira de Custos**, Canoas, v. 1, n.1, Set./Dez. 2006.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social. Métodos e Técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

SILVA, E. L. e MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br>>. Acesso em: 18 jul. 2003.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Decisões Financeiras e Análise de Investimentos**. São Paulo: Atlas, 2008.

_____;_____. **Gestão de Custos: aplicações operacionais e estratégicas.** São Paulo:
Atlas, 2007.

SOUZA, E. L. L. **Estudo do Potencial de Desenvolvimento do Mercado Futuro de Milho
no Brasil.** 1996. 62 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de
Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1996.