

SIMULAÇÃO DA PRODUÇÃO DE PEQUI NO TERRITÓRIO KALUNGA

Estevão Julio Walburga Keglevich de Buzin¹; Ivonete Maria Parreira²;
Reginaldo Santana Figueiredo³.

Contato com os autores: conhecer@conhecer.org.br

RESUMO

Este trabalho apresenta fatores sociais e ambientais relacionados com a comunidade Kalunga de Goiás e seu espaço de ocupação que justificam o cuidado para se determinar as possibilidades de uso do território Kalunga. Considerando a importância das diversas interações existentes em meios de produção que atingem os fatores biológicos, sociológicos e mercadológicos, é realizado o desenvolvimento de um sistema de modelagem e simulação da produção de pequi no território Kalunga de Goiás utilizando a metodologia *system dynamics*. O sistema desenvolvido foi executado com 200 repetições, considerando um período de 20 anos de instalação do empreendimento. Para realizar a análise da sustentabilidade do projeto é realizada a aplicação de um conjunto de indicadores que consideram os aspectos ambientais, sociais, econômicos e políticos. Os resultados indicam que a implementação de um projeto de produção de pequi é um empreendimento lucrativo e sustentável em todos os aspectos considerados.

Palavras-Chave: Pequi, Simulação, *System Dynamics*

ABSTRACT

This work presents social and environmental factors related to community Kalunga of Goiás and its area of occupation that justifies the care to determine the possibilities for use of Territory Kalunga. Considering the importance of various interactions existing means of production factors that affect the biological, sociological and marketing is done to develop a system of modeling and simulation of production pequi of the territory Kalunga in Goiás using the methodology of system dynamics. The developed system was performed with 200 replicates,

assuming a period of 20 years of installation of the enterprise. To perform the analysis of sustainability of the project is done for a set of indicators that consider the environmental, social, economic and political. The results indicate that the implementation of a project for the production of pequi is a profitable and sustainable project in all aspects considered.

Key-Words: Pequi, Simulação, System Dynamics

1. INTRODUÇÃO

A UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, criou em 1971, o Programa Homem e a Biosfera. O Brasil aderiu a este Programa em 1974 com o interesse de criar pelo menos uma grande Reserva da Biosfera em cada um de seus biomas (UNESCO, 2008). Atualmente, o Brasil possui sete Reservas da Biosfera: Amazônia Central, Caatinga, Mata Atlântica, Cinturão verde da cidade de São Paulo, Pantanal, Serra do Espinhaço e Cerrado.

Em Goiás, a Unesco aprovou em novembro de 2000 a criação da Reserva da Biosfera Cerrado Goyaz. A área da reserva, composta por 26 municípios do Nordeste goiano e do Distrito Federal, abriga o Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, o Parque Estadual de Terra Ronca, o Parque Municipal de Itiquira e o Sítio Histórico Kalunga (SEPLAN, 2005).

Esta reserva, possui a preservação entre os seus objetivos e segundo a UNESCO, os usos possíveis nesta área devem ser coerentes com:

“implantação do desenvolvimento sustentável nas regiões da Reserva da Biosfera. Também privilegia a conservação dos remanescentes ainda intocados de Cerrado, a recuperação de áreas alteradas e de corredores ecológicos.” (UNESCO, 2008, p.01)

Parte da Reserva da Biosfera Cerrado Goyaz localiza-se dentro do território Kalunga. A palavra Kalunga designa um determinado lugar na região nordeste de Goiás com 237.000 hectares, bem como o povo desse lugar constituído por 28 comunidades que agregam menos de cinco mil pessoas (ALMEIDA, 2005).

O território Kalunga foi reconhecido, em 1991, pela Assembléia Legislativa do Estado de Goiás que a constituiu como patrimônio cultural e sítio de valor histórico. Sendo a sua área de terras situadas nos vãos das Serras do Moleque, de Almas, da Contenda-Calunga e Córrego Ribeirão dos Bois, nos municípios de Cavalcante, Monte Alegre e Teresina de Goiás, no Estado de Goiás.

Apesar da criação de reservas da natureza, existem informações que comprovam a sua exploração de forma inadequada, pois a continuar a degradação na velocidade atual, compromete-se a Reserva da Biosfera do Cerrado Goyaz que abrange a região do nordeste goiano e, em especial, a região ao longo do vale do Rio Paranã (MP-GO, 2006). Esta é uma região vizinha ao território Kalunga e tratase de um local que revela aspectos da grande vulnerabilidade onde a ação das carvoarias no nordeste de Goiás tem erradicado sistematicamente áreas de cerrado e floresta estacional (SCARAMUZA et al., 2008).

O problema e sua importância

Elementos relacionados com a comunidade Kalunga geram um cenário com várias características que devem ser consideradas quando se objetiva a sobrevivência e o desenvolvimento das pessoas que lá habitam de forma coerente com o respeito ao meio ambiente. Na região existe um conjunto de características ambientais que possuem grande valor para a preservação do bioma cerrado que juntamente com a legislação aplicada ao território estabelece um conjunto de atividades que são impeditivas ao povo Kalunga.

Outro elemento relevante é a condição de desenvolvimento social e cultural das pessoas daquela comunidade, composta por costumes e tradições desenvolvidas desde a época de sua instalação no período escravista aliada a dificuldade de acesso a determinadas tecnologias de produção utilizadas a muito tempo por produtores de outras regiões de Goiás. Notadamente destaca-se aqui a restrição ao acesso à energia elétrica e a todos os benefícios de sistemas de produção relacionados a este fato, bem como o acesso à informação proveniente dos meios de comunicação.

Os governos, as instituições e a sociedade em geral, carecem de informações consistentes sobre formas sustentáveis de produção rural. Muitos são aqueles que meramente se preocupam em definir o que é ou não é a sustentabilidade, abstendo-se de realizar estudos e apresentar propostas ou caminhos viáveis de produção rural sustentável.

Neste sentido, este projeto realizou a modelagem e simulação da produção de Pequi – *Caryocar brasiliensis* Camb no território Kalunga de Goiás utilizando a metodologia System Dynamics.

No desenvolvimento desta modelagem, foram incluídos parâmetros que considerem variáveis ambientais, de produção e de mercado, formando um arcabouço de considerações relacionadas à sustentabilidade, detalhadas adiante.

O pequi

O pequizeiro é uma árvore que já possui sua importância reconhecida através de proteção pela legislação brasileira, inicialmente pela Portaria nº 54, de 05/03/87 do IBDF - Instituto Brasileiro do Desenvolvimento Florestal. Em 1989 o IBDF tornou-se IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, ratificando a antiga portaria nº 54 na Portaria IBAMA Nº 113, de 29 de dezembro de 1995, que é composta por um conjunto de normas de proteção a florestas primitivas brasileiras. O artigo 16 desta portaria estabelece a proibição do corte e da comercialização do Pequizeiro (*Caryocar spp*) e demais espécies protegidas por normas específicas, nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste (BRASIL, 1995).

O pequizeiro pertence à Classe: Magnoliopsida; Ordem: Malpighiales; Família: *Caryocaraceae*; Gênero: *Caryocar*; Espécie: *Caryocar brasiliense* Camb. É uma árvore típica dos chapadões areníticos. Ocorre em áreas de cerrado, assim como em zonas de transição destes para a floresta Amazônica, para a caatinga e o pantanal estando presente nos Estados de Goiás, Maranhão, Piauí, Minas Gerais, (LORENZI, 2002) Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Bahia, Distrito Federal, São Paulo (BRANDÃO & ROCHA, 2004) e Roraima.

O pequizeiro possui galhos grossos e geralmente tortuosos, casca cinzenta

com fissuras longitudinais; folhas compostas, trifolioladas, opostas e flores, de até oito centímetros de diâmetro, são hermafroditas, possuindo cinco pétalas esbranquiçadas, livres entre si, com numerosos e longos estames (BRANDÃO & ROCHA, 2004; BELTRÃO & OLIVEIRA, 2007). A auto-fecundação é de baixa ocorrência pelo fato de que os gametas maturam em períodos diferentes, o que justifica a grande diversidade da espécie.

O pequi é capaz de desenvolver-se em ambientes pobres em nutrientes minerais e com elevado teor de alumínio, como latossolo vermelho, cambissolo, neossolo quartzarênico e neossolo litólico (NAVES, 1999). A capacidade de adaptação do pequi a solos arenosos e/ou rasos, com severas limitações de retenção de água e nutrientes, o torna uma alternativa de melhoria das condições socioambientais em áreas (ANTUNES et al., 2006) com ocorrência de solos empobrecidos ou degradados. Recomenda-se o seu plantio em sistemas agroflorestais, com outras espécies, com o objetivo de conciliar os interesses ecológicos e econômicos (SOUZA & SALVIANO, 2002).

Este fato está relacionado à capacidade de adaptação do pequi, privilegiada pelo rápido desenvolvimento de sistema radicular, que pode ser de 10,81 vezes maior que a altura média da parte aérea, e pela adaptação a ambientes com baixa capacidade nutricional e com elevado pH, e sob estresse hídrico acentuado (ANTUNES et al., 2006).

Desta forma, o pequi apresenta-se como importante espécie a ser utilizada na recuperação de áreas degradadas do cerrado e constituindo-se como elemento gerador de renda para comunidades.

A ausência de plantios comerciais e de suficientes resultados de pesquisa em silvicultura e demais aspectos direcionados à melhoria de sua produtividade se reflete na inexistência de iniciativas de grande escala para comercialização ou industrialização do pequi (ANTUNES et al., 2006). É necessário compreender que nenhum empreendedor irá investir em determinada atividade, sem saber quais são as perspectivas reais de retorno.

O preparo do solo para o cultivo do pequizeiro pode resumir-se no preparo de covas para plantio, em clareiras ou intercalar a outras plantas nativas ou plantadas (SOUZA & SALVIANO, 2002).

Para mudas produzidas a partir de sementes, a produção do pequizeiro iniciase no quarto ou quinto ano após o plantio e para o uso de mudas enxertadas, a frutificação é antecipada para o segundo ou terceiro ano após o plantio (SOUZA & SALVIANO, 2002).

A produção dos pequizeiros adultos, em condições naturais, pode variar de 500 a 2000 frutos por planta por ano, o que corresponde de 5 a 20 caixas por planta/ano sendo que em sistema de cultivo homogêneo, usando espaçamento de 10 x 10 m, pode-se esperar uma produtividade de até 1200 caixas/ha/ano. (SOUZA & SALVIANO, 2002). Cada caixa de pequi possui o peso médio de 30 kg, sendo que para a comercialização no CEASA as caixas devem ter o padrão de 32 kg.

A escolha desta espécie é proposta em função da existência de um mercado consumidor e da ocorrência de demanda crescente, que pode ser constatada pela valorização crescente deste produto.

Tal valorização é comprovada através de dados estatísticos disponibilizados pela CEASA-GO – Centrais de Abastecimento de Goiás e apresentados na Figura 1.

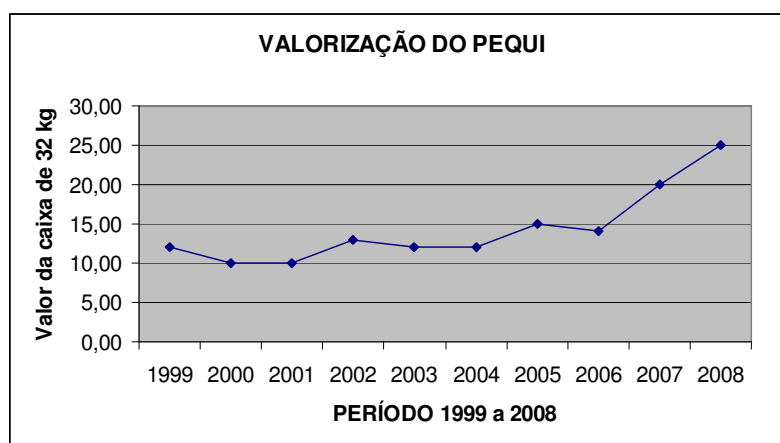


FIGURA 1: Valorização do pequi no período de janeiro de 1999 a janeiro de 2008.

Fonte: CEASA-GO (2008)

Em análise dos dados disponibilizados pela CEASA-GO, constatou-se que o pequi valorizou de 208,33% no período de janeiro de 1999 a janeiro de 2008. Outro aspecto que evidencia esta valorização é a comparação com o índice de inflação IGP-DI, divulgado pela Fundação Getúlio Vargas. Este índice, no mesmo período estudado foi de apenas 93,03%.

A demanda também pode ser comprovada através da dinâmica das empresas compradoras de frutos do cerrado. Em Goiás, uma das maiores é a Sorvetes Milka, com nome fantasia de Frutos do Cerrado. O proprietário desta empresa, Sr. Clóvis José de Almeida, afirma que sua empresa já possui 19 lojas e a demanda para a abertura de franquias é enorme, sendo a principal dificuldade de ampliar o empreendimento a oferta de frutas para atender a procura. O site da empresa Frutos do Cerrado (<http://www.frutosdocerrado.com.br/>) teve mais de 20 mil cadastros para a abertura de franquias no período de apenas quatro meses (GONÇALVES, 2006).

A importância da escolha do pequi também está relacionada com o futuro. Na atualidade muito se tem falado sobre sustentabilidade, porém são poucas as ações produtivas que incorporam conceitos sustentáveis em seus métodos produtivos. Distante de atingir consenso, o conceito de sustentabilidade está ligado ao ponto de vista de cada grupo social e mesmo da capacidade de entendimento do ser humano.

ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DO PROJETO

A sustentabilidade econômica incorpora a alocação e distribuição eficiente dos recursos em uma escala adequada (BELLEN, 2005).

A análise da sustentabilidade econômica do projeto foi realizada através da construção dos fluxos de caixa, que são necessários para o cálculo dos indicadores de rentabilidade da atividade.

Os fluxos de caixa representam as entradas e saídas dos recursos e produtos por unidade de tempo, consistindo-se em valores monetários (PONCIANO et al., 2004). São compostos pelas entradas (receitas efetivas) e

saídas (dispêndios efetivos), cujo resultado é denominado de fluxo líquido (NORONHA, 1987).

O custo variável total é composto pelo pagamento da mão-de-obra, custos de manutenção, custo da adubação e o custo de oportunidade do capital. Os valores utilizados nos cálculos foram coletados onde os produtos e a mão-de-obra se encontravam mais próximos do território Kalunga.

Foi utilizado como indicador do resultado econômico, o VPL – Valor Presente Líquido, pois este indicador tem como vantagem o fato de considerar o efeito da dimensão tempo sobre os valores investidos (LYRA et al., 2006). O VPL é uma fórmula matemático-financeira para se determinar o valor presente de pagamentos futuros descontados a uma taxa de juros, menos o custo do investimento inicial. Com esta metodologia, é possível calcular quanto os futuros pagamentos somados ao custo inicial estaria valendo atualmente e quanto as receitas futuras somadas estariam valendo atualmente.

Para realizar o cálculo do VPL deste projeto, não foi aplicada uma fórmula geral porque os fluxos de caixa não são uniformes. Desta forma, foi realizado o cálculo anualmente, mediante ao valor de cada investimento realizado. A metodologia deste cálculo é compreendida da seguinte forma: É realizada a subtração, onde as entradas são o minuendo e o investimento é o subtraendo. A diferença encontrada é dividida pela taxa anual de juros elevada a uma potência que é correspondente ao número de anos da realização do investimento.

A análise de sustentabilidade econômica do projeto também irá considerar outro indicador do resultado econômico, neste caso utilizado o critério de análise de benefício-custo (B/C), sendo determinado pela fórmula:

$$\frac{vb(i)}{B/C = vc(i)}$$

Onde $vb(i)$ é o valor presente à taxa i dos benefícios e $vc(i)$ é o valor presente à taxa i dos custos no período.

Para a realização dos cálculos considera-se que:

a) Por tratar-se da realização de uma simulação computadorizada para verificar a sustentabilidade de um futuro empreendimento, os custos de produção considerados são baseados em uma análise anterior a execução do empreendimento (ex-ante).

b) O retorno potencial do capital na melhor alternativa possível de utilização fornece uma medida do custo de oportunidade. Essa estimativa é realizada para estimar o custo de oportunidade a partir do retorno que o capital teria se, em vez de aplicado no empreendimento, fosse investido no mercado financeiro como, por exemplo, na caderneta de poupança (CANZIANI, 2000; PONCIANO et al., 2006).

Desta forma, foi realizado o cálculo do custo de oportunidade do capital próprio utilizado, porém o custo de oportunidade da terra não foi considerado em razão de que, para os Kalungas, não houve custo para possuir a terra. Com exceção de pequenos roçados que foram criados para subsistência, a terra se encontra em estado original, e não existe a possibilidade de realizar aluguel ou arrendamento, e a venda é impedida pela legislação que estabeleceu sua doação.

c) Os custos variáveis considerados neste projeto são aqueles gastos em insumos, serviços de mão-de-obra e transporte (CANZIANI, 2000).

d) Um projeto é considerado economicamente viável quando os cálculos apresentarem $VPL > 0$ e $B/C > 1$ (SOARES et al., 2003; KREUZ et al., 2005).

ANÁLISE AMBIENTAL

A sustentabilidade ecológica possui uma inter-relação com os aspectos sociais, sendo dela dependente (NARDELLI & GRIFFITH, 2003; RODRIGUES et al., 2003). Esta dependência ocorre porque as condições naturais são capazes de impor maiores ou menores restrições à viabilidade econômica e, conseqüentemente, social da comunidade.

Na sustentabilidade ambiental a principal preocupação é relativa aos impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente estando ligada a sustentabilidade ecológica, que visa a manutenção e ampliação da capacidade do planeta pelo uso do potencial dos ecossistemas (BELLEN, 2005) mantendo a sua deterioração em níveis mínimos.

Para realizar a avaliação dos impactos de um empreendimento são usados indicadores. O indicador é um instrumento que permite quantificar as modificações nas características de um sistema (DEPONTI et al., 2002) em termos espaciais e temporais e ainda serem fáceis de coletar e recoletar.

Daniel et al. (2001) propuseram um conjunto de indicadores biofísicos de sustentabilidade para sistemas agroflorestais. Deste conjunto, foram selecionados para este projeto os que foram aplicáveis, na medida que possuíam a característica de serem objetivos, ou seja, dar o mesmo resultado mesmo que a medição seja feita por pessoas diferentes.

Fontes de dados

Os dados quantitativos da produção de pequi utilizados no projeto foram coletados junto às seguintes instituições:

- Embrapa Cerrados;
- Secretaria de Agricultura do Estado de Goiás;
- Universidade Federal de Goiás;

Estas informações foram utilizadas para a determinação da produção por unidade de área e por período de tempo.

Dados qualitativos relacionados com os valores do pequi no mercado, formas de distribuição, logística e outras informações, foram coletadas junto a produtores de pequi e organizações que comercializam o produto, com a utilização de um questionário.

A verificação do potencial econômico foi realizada através de coleta de dados no mercado comprador de frutos do cerrado de Goiânia. Foram incluídos nesta pesquisa as Centrais de Abastecimento de Goiás – CEASA/GO.

RESULTADOS E ANÁLISE

Atividade de pesquisa no território kalunga

Para executar o levantamento de dados e informações necessárias para o desenvolvimento do sistema computacional, é necessário um conjunto de informações precisas e detalhadas sobre a questão que se deseja abordar.

Esta coleta de informações foi realizada a campo, de forma previamente organizada e em atividade realizada exclusivamente para este fim. Esta ação foi concretizada com a realização da expedição ao território Kalunga intitulada “Conexão Kalunga”. Esta atividade de pesquisa foi realizada no período de 18 à 25 de outubro de 2008.

No total, foram percorridos 1.230 km, percurso que compreendeu a saída de Goiânia, visita ao território Kalunga e retorno a Goiânia. Na oportunidade, foram coletadas informações relacionadas com os aspectos de viabilidade local.

Em entrevistas com as empresas compradoras de pequi foram observadas particularidades relacionadas com a compra e os vínculos das empresas com os produtores de pequi.

Neste aspecto, as empresas informam que não existe a uniformidade desejada para o pequi, sendo parte dos frutos colhidos verdes, conhecidos como “pequi de vara”. A uniformidade no fornecimento também não ocorre, nem mesmo nos períodos de produção. Esta situação se deve ao fato de que os principais vendedores são intermediários, que compram o pequi de fazendeiros e fazem a coleta em áreas preservadas que não são vigiadas.

As empresas compradoras informam que praticamente não possuem contratos de compra para o pequi porque pouca quantidade é comprada diretamente de produtores. Apesar disso, estas empresas informam que é desejável a realização de contratos com produtores com a finalidade de garantir o fornecimento.

Características edáficas

Durante a visita, foi realizada a coleta de amostras de solo para análise, com o objetivo de verificar a existência de um conjunto de nutrientes e a possível necessidade de complementação com adubação. As coletas foram realizadas em três pontos distintos, definidos da seguinte forma:

Ponto 01: Município de Teresina-GO, região da periferia da cidade.

Ponto 02: Município de Teresina-GO, região da comunidade Diadema

Ponto 03: Município de Cavalcante-GO, região da Comunidade Engenho 2.

As amostras foram analisadas pelo Laboratório de Solos e Análise Foliar da UFG e os respectivos laudos de adubação foram emitidos pelo Prof. Dr. Wilson Mozena Leandro.

A análise dos laudos apresentaram como resultado no ponto 01, teores altos de P, K e Ca e teores médios de Mg e Matéria Orgânica. Os pontos 02 e 03 apresentaram teores baixos de P, Ca e Mg e teores médios de K.

Com relação à acidez do solo, o resultado para os três pontos foi de que não há necessidade de realizar calagem.

Com relação à adubação para plantio, o resultado para os três pontos recomenda a aplicação de 60 m³/ha de esterco de curral ou 20 m³/ha de esterco de galinha curtido e aplicação de 450 kg/ha de Fosfato Super Simples. (P₂O₅ a 18%). Adubação de cobertura: o resultado para os três pontos informa que a adubação de cobertura com Nitrogênio vai depender do desenvolvimento da cultura. Caso for necessário aplicar de 20 a 40 kg/ha no período chuvoso. Com as informações coletadas, foi possível a complementação do modelo computacional para analisar as interações dos fatores relacionados especificamente com a produção de Pequi.

Levantamento de custos de implementação

Os custos de implementação do projeto que foram utilizados para a simulação computacional estão apresentados no Quadro 5 e referem-se à implementação de área de um alqueire goiano, correspondendo a cerca de 4,8 hectares.

QUADRO 1: Custo para implementação do projeto

Manutenção (Limpeza e replantio) R\$ 7.633,00 24 meses

Manutenção (Limpeza e replantio) R\$ 7.633,00 36 meses

Manutenção (Limpeza e replantio) R\$ 7.633,00 48 meses

Fonte: pesquisa de campo realizada pelo autor em outubro de 2008.

Observações:

- Total de mudas do viveiro: 720, sendo considerada uma perda de 50%.
- Mudas produzidas por peão/dia: 150. Gasto total de 34 dias = R\$ 850.
- Custo com saquinhos para as mudas: 8kg (20 X 30) X R\$ 25 = R\$ 200
- Coveamento calculado na forma de: media de 32 covas/peão/dia, sendo 4 covas por hora e diária de R\$ 25,00. As covas têm medida de 40cm de profundidade X 20cm de largura x 20cm de comprimento.
- Gasto com manutenção após primeiro ano: MO: R\$ 6.574,00 correspondente a um peão a R\$ 600 por 12 meses por alqueire. Trabalho de manutenção de viveiro no período de seca, fazer coroamento, adubação, replantio de mudas e aceiro.
- Custo anual com insumos: R\$ 1.060,00 equivalente a gastos com adubação, ferramentas e outros gastos.
- Custo da adubação inicial de 450 kg/ha de Fosfato Super Simples. (P₂O₅ a 18%). Este produto foi encontrado no mercado pelo valor de R\$ 906,00/TON, sendo este custo na modalidade *CIF - Cost, Insurance and Freight*, ou seja, inclui o custo do produto, seguro e frete ao destino. O custo por hectare é de R\$ 407,70.
- Custo da adubação inicial com a aplicação de 60 m³/ha de esterco de curral, que possui custo estabelecido na região em R\$ 100,00/TON, onde 1m³ possui o peso e cerca de 300 kg, conclui-se que o custo total será de R\$ 1.800,00 por hectare.

O custo de oportunidade do capital próprio utilizado foi calculado referente aos custos variáveis considerados neste projeto, sendo assim relacionados:

Custo de implementação: R\$ 11.600,00

Custos anuais de manutenção: R\$ 7.633,00

Estes custos ocorrem com o uso do capital próprio até o retorno advindo do empreendimento, que ocorre após o quinto ano.

A soma de todas as despesas, sendo contabilizada a correção de 6% ao ano, obtém-se o valor de R\$ 50.918,35. Este valor é entendido como o valor investido mais o custo de oportunidade do capital.

No sexto ano as vendas realizadas pelo empreendimento recuperam o capital investido.

Análise do resultado econômico

Neste momento, será apresentada a análise do resultado econômico. A metodologia de cálculo da VPL foi citada anteriormente em capítulo específico. O Quadro 6 apresenta a relação de valores de entradas, que são as receitas oriundas de vendas, os valores de investimento, que são os gastos realizados. A taxa anual praticada foi de 12%. A coluna anos representa o momento de cada investimento e a última coluna apresenta o VPL calculado anualmente.

O VPL total no período do empreendimento foi de R\$ 218.325,23, Como este valor foi maior do que zero, é recomendável o investimento neste projeto. O outro indicador do resultado econômico utilizado foi o critério de análise de benefício-custo (B/C), sendo estipulado que:

Para a realização do cálculo, foi utilizada a taxa i como a taxa de desconto, no valor de 12%a.a.

Considerando que os investimentos e as despesas não são caracterizados por um fluxo contínuo, foi usada a metodologia de aplicar a taxa i de acordo com o momento de realização da despesa/receita. Os valores encontrados para os benefícios foram somados, ocupando a posição do dividendo na fórmula. Os valores encontrados para os custos foram somados, ocupando a posição do divisor na fórmula, tendo sido encontrado o seguinte resultado:

244.073,40

B/C = 89.125,04

Desta forma o quociente apurado, caracterizando-se pelo resultado do benefício-custo, foi de 2,7385.

Salienta-se que um projeto é considerado economicamente viável quando os cálculos apresentarem $VPL > 0$ e $B/C > 1$.

O sistema biológico

A modificação de um sistema biológico natural implica na mudança da estrutura de seus ecossistemas e fluxos de energia existentes, o que não ocorre com o plantio de árvores do cerrado em áreas do cerrado.

A modelagem computacional realizada por este projeto propõe a recuperação de áreas de cerrado que foram desmatadas e utilizadas para outros fins, buscando assim a possibilidade de se ter árvores do cerrado produzindo recursos financeiros e gerando benefícios às espécies vegetais e animais que lá vivem.

Notadamente, espécies de morcego retiram benefícios do pequizeiro ao sugarem seu néctar. Ao se aproximarem da flor do pequi para sugar seu néctar acabam se “sujando” do pólen. Ao visitarem outras flores realizam a fecundação e contribuem para a diversidade da espécie. Tais morcegos são nectarívoros, ou seja, se alimentam apenas do néctar de flores.

O Modelo computacional

O modelo foi desenvolvido com o software *STELLA* versão 8.0, sendo estruturado na forma apresentada na Figura 2.

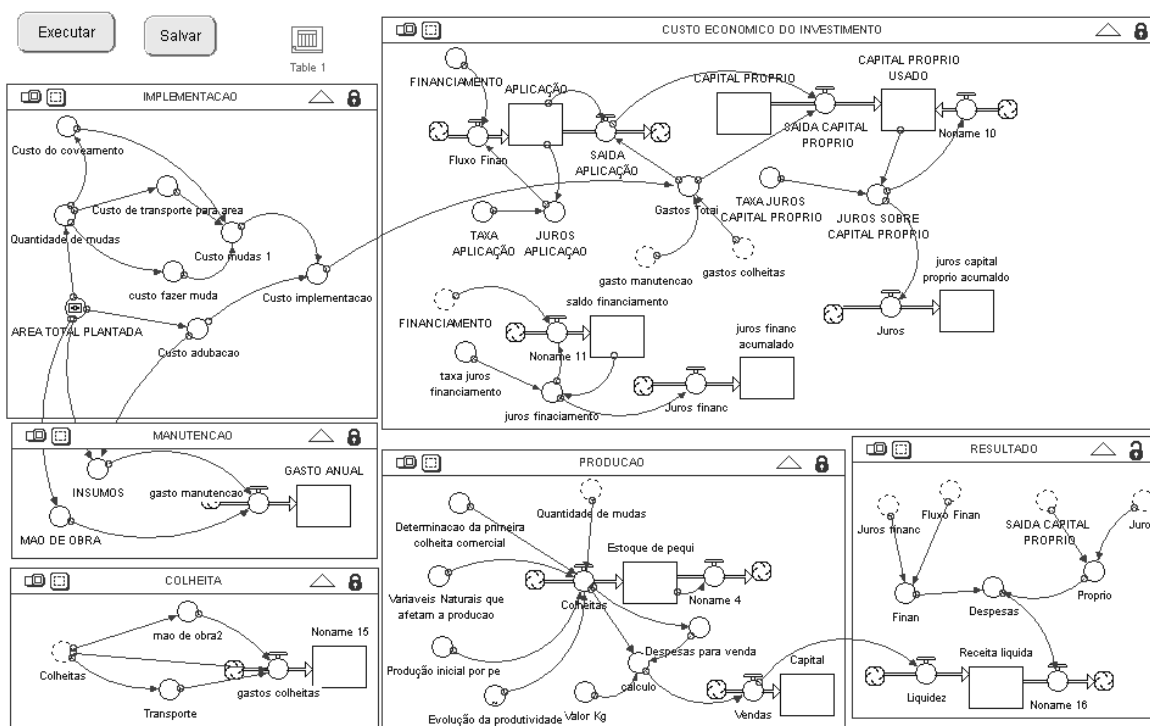


FIGURA 2: Modelo computacional desenvolvido.

Para satisfazer à especificidade de alternância entre anos com produção e anos sem produção, foi inserido no modelo computacional um fator multiplicador que abrigava uma variável de produtividade do tipo Monte Carlo. Desta forma, a produção de cada ano era sujeita a esta variável que tem como elemento multiplicador a ocorrência de 0 e 1.

A evolução da produção foi contemplada através de uma função gráfica associada a variável tempo, desta forma, a função gráfica determina um início de produção após quatro anos, com uma produção de apenas uma caixa por pé, tendo aumento progressivo com a obtenção da produção de 20 caixas apenas ao vigésimo ano de plantio.

O objetivo foi o de fazer com que o modelo computacional fosse capaz de satisfazer às questões biológicas do bioma.

Para realizar análise do faturamento, o modelo foi alimentado com a informação de plantio em um alqueire goiano, correspondendo a cerca de 4,8 hectares. Considerando que apesar de os dados e parâmetros de entrada serem os mesmos, o modelo possui equações que possibilitam variáveis aleatórias e os números gerados são diferentes, desta forma, cada replicação terá uma saída diferente também. O modelo foi analisado mediante a determinado número de replicações definido como $N=200$.

O dado Lucro líquido resultante foi analisado, possuindo a distribuição que é apresentada pela Figura 3:

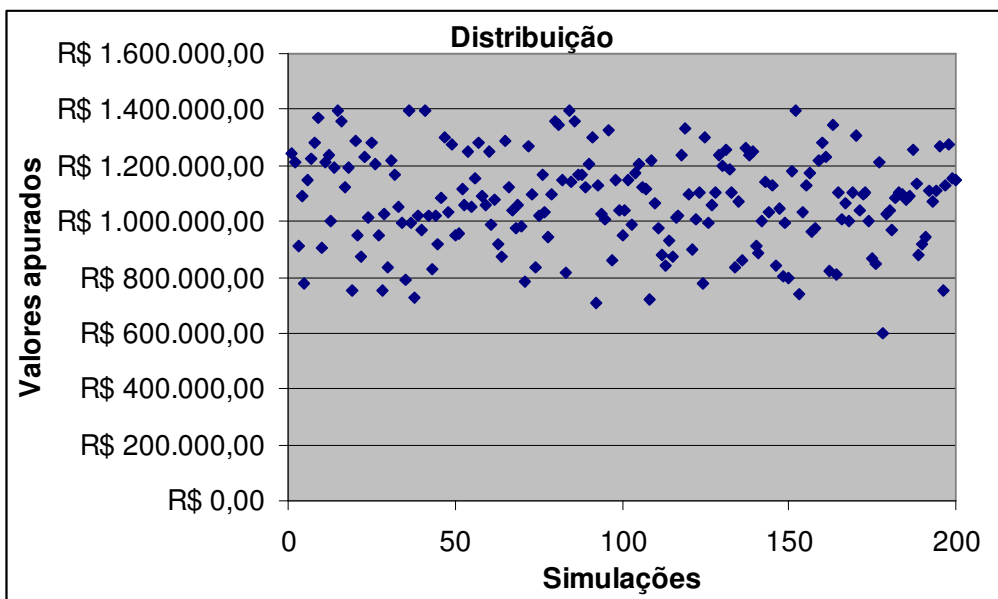


FIGURA 3: Análise do lucro líquido para N=200

Fonte: valores apresentados pela simulação computacional desenvolvida.

O modelo computacional considerou como lucro líquido o valor resultante do pagamento de todas as despesas de produção e a remuneração do capital investido através do valor do custo de oportunidade.

No intervalo analisado, foi encontrada a média de R\$ 1.071.505,04 ocorrendo como valor máximo R\$ 1.393.65055,34 e como mínimo R\$ 600.314,93. Mesmo o valor de R\$ 600.314,93 sendo compreendido como um *outlier*, pois está situado a 2,83 desvios padrões da média. Este valor não foi desprezado, sendo considerado como uma informação importante, de ocorrência improvável, porém possível.

Durante a realização das replicações foi observado que os resultados possuíam grande variabilidade, sendo que a saída de resultados diferentes ocorreu em 179 dos 200 resultados.

As replicações possibilitaram cálculos estatísticos. O desvio padrão encontrado foi de R\$ 166.233,36 e a média R\$ 1.071.505,04. O intervalo de confiança determinado pelas replicações foi definido pelo valor de R\$ 23.038,77, tendo este intervalo nível de confiança de 95%, sendo compreendido entre R\$ 1.048.466,27 e R\$ 1.094.543,81.

Estas informações respondem às questões que originadas de produtores rurais e pretensos empreendedores, aos quais, a principal importância de um projeto está em seu aspecto econômico. Certamente nenhum produtor vai investir em determinado empreendimento que não lhe trará retorno.

Aplicação dos indicadores de sustentabilidade

Para a análise de sustentabilidade foi realizada a aplicação de um conjunto de indicadores biofísicos de sustentabilidade. Os resultados obtidos foram os seguintes:

a) para áreas de vegetação original:

A totalidade dos indicadores analisados constata que o sistema não produzirá alterações na dinâmica atual existente em áreas com cobertura vegetal original do cerrado.

b) para roçados improdutivos ou pastagens degradadas:

Os indicadores analisados constata que o sistema será alterado, correndo mudanças significativas, sendo que 92,3 % dos indicadores apontam que ocorrerá melhoria do ambiente em diversas características, tornando-se como uma ação de recuperação ambiental.

Ressalta-se aqui o fato de que o projeto não prevê a aplicação de agrotóxicos ou resíduos que sejam capazes de originar contaminações. Com esta análise, constata-se que a implementação do projeto proporcionará a recuperação de áreas degradadas, contribuindo com a resiliência característica do bioma cerrado.

O estudo dos indicadores de sustentabilidade social, política e econômica foram analisados de duas formas, isoladamente e em conjunto com os indicadores biofísicos, sendo obtidos os seguintes resultados:

Para a sustentabilidade política, constata-se que 100% dos indicadores são favoráveis ao projeto e este preenche todos os requisitos relacionados por políticas públicas existentes no sentido de ser considerado um projeto sustentável.

Ressalta-se o fato de que, a implementação deste projeto proporcionará solidez a estas políticas públicas, a partir do momento que o projeto começar a proporcionar retorno dentro do modelo desejado pelo governo, comprovando que iniciativas deste tipo não são sonhadoras e sim viáveis e reais. Este elemento representará um incentivo a adoção de novas e mais completas políticas públicas relacionadas a sustentabilidade.

Para a sustentabilidade social, constata-se que 100% dos indicadores são favoráveis ao projeto, sendo evidenciadas características importantes que podem não ser contempladas em outros tipos de empreendimento.

Para a sustentabilidade econômica, constata-se que 100% dos indicadores são favoráveis a realização do projeto, constituído-se em uma oportunidade de investimento, principalmente quando se questiona o risco de volatilidade de outras formas de investimento rural.

Realizada a avaliação segmentada dos indicadores, foi feita a avaliação global, onde são analisadas todas as características em conjunto.

Os indicadores analisados constatarem que o projeto irá alterar a dinâmica atual do ambiente e da sociedade, ocorrendo mudanças significativas a favor da sustentabilidade. Este fato é apontado por 94,7 % dos indicadores.

CONCLUSÕES

O modelo computacional foi desenvolvido e posteriormente analisados os seus resultados. A realização de testes proporcionou questionamentos que contribuíram para o amadurecimento do modelo. Desta forma, o tempo total que envolveu o desenvolvimento, a realização de testes e conseqüentes adequações foi compreendido em 14 meses. Não se pretende afirmar que o resultado foi a construção de um modelo perfeito, porém, o mais próximo possível da realidade. Os testes do modelo obedeceram a determinadas considerações relacionadas no mecanismo existente no modelo e a condições naturais relacionadas a este tipo de empreendimento. Desta forma, foi observado que o modelo foi capaz de produzir grande variabilidade de resultados.

Com relação às empresas compradoras de pequi de Goiânia, nota-se que o preço do pequi que é praticado na CEASA-GO funciona como referência para as negociações.

A produção de frutos do cerrado no território Kalunga é viável, do ponto de vista ambiental, social e econômico.

O mercado de produção e comercialização do pequi sofreu alterações que resultaram no cenário atual e tendências para o futuro. Estas alterações foram efetivadas principalmente pelo avanço do desmatamento de áreas originais de cerrado, diminuindo a oferta do produto, e pelo surgimento de empresas que beneficiam e comercializam o pequi, o que possibilitou o envio deste produto para outros centros de consumo.

O cenário atual da comunidade apresenta-se com plenas condições para a entrada de um parceiro ou que a comunidade se mobilize para proporcionar os meios para realizar o transporte e a comercialização do produto. São fatores favoráveis existentes:

- a) grande ocorrência de pequizeiros no território Kalunga, o que proporciona valorização, respeito ao pequizeiro e rendimento financeiro imediato através de coleta;
- b) anseio da comunidade por empregos;
- c) disponibilidade de mão-de-obra ligada ao rural;
- d) terra disponível para que a comunidade faça o plantio;
- d) produto com aceitação no mercado consumidor e valorização crescente;
- e) pequena distância de centros consumidores (Brasília, Anápolis e Goiânia);
- f) estradas em ótimas condições e com pequeno fluxo de trânsito;
- g) várias possibilidades de financiamento para arranjos produtivos;
- h) existência de usina para beneficiamento do pequi e pessoas com treinamento apropriado;
- i) existência de empresas em centros urbanos que compram o pequi.

Com relação a Reserva da Biosfera, criada pela UNESCO, a realização da visita ao local e entrevista com os moradores e funcionários de prefeituras da região, constatou-se que:

a) Não se deve criar uma reserva com a motivação de preservar o meio ambiente, sem o estabelecimento de um programa para a população tradicional que habita esta reserva;

b) Não se deve criar e alardear uma reserva que não possui um mecanismo mínimo de proteção ambiental a funcionar localmente;

c) Não se deve criar uma reserva sem a capacidade de articulação e ação que são necessárias para resolver as questões fundiárias, caso contrário será uma reserva que estará a existir apenas documentalmente;

d) Não se pode operacionalizar uma reserva que não tem donos, onde ninguém se sente responsável, onde as comunidades locais e prefeituras não possuem treinamento e autonomia para gerir conflitos, formas de uso e propostas futuras de empreendimentos;

E aqui foi apresentado o estudo da viabilidade de um projeto de produção de frutas do cerrado. Foi escolhida a localidade do território dos Kalungas, sendo a principal intenção é a de contribuir com aquela comunidade. Ressalta-se que os resultados encontrados significam que tal proposta possui aplicação em outras localidades que possuam condições semelhantes, não podendo ser desprezada, anulada ou duvidada, constituindo-se importante alternativa para uma produção sustentável.

Com relação ao uso do solo e conservação, constata-se que:

1) Este projeto cria a real possibilidade para a implantação de reservas extrativistas no cerrado, que tem como principais objetivos a preservação ambiental e a sustentabilidade econômica e social de comunidades. Desta forma os interesses preservacionistas de diversas instituições, governamentais ou não, podem ser atendidos no contexto de um caminho onde os maiores obstáculos para a manutenção de reservas ambientais no cerrado podem ser superados.

2) O IBAMA constata que atualmente os proprietários rurais reclamam da necessidade de serem criadas, averbadas, mantidas e, em alguns casos, recuperadas as reservas legais e reservas de preservação permanente das propriedades (informação verbal) ⁵. Tais reclamações dão conta de que estas reservas são áreas perdidas que geram custos elevados aos produtores. Neste contexto, este projeto apresenta-se como solução para que o proprietário rural possa obter renda, em função de que nestas áreas o plantio de frutos do cerrado e sua exploração são permitidos pelo IBAMA.

REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA, J.G.; A Organização espacial e ocupação territorial no Kalunga: a moradia como efetivadora. **Revista Paranoá**, UNB, Brasília, Volume 7, 2005. Disponível no site: http://www.unb.br/fau/pos_graduacao/paranoa/paranoa.htm acesso em 01/05/2008.
2. ANTUNES, E.C.; ZUPPA NETO, T. O.; ANTONIOSI FILHO, N. R.; CASTRO, S.S.; Utilização do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb) como espécie recuperadora de ambientes degradados no cerrado e fornecedora de matéria prima para a produção de biodiesel. In: **I Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel**, Brasília, 2006.
3. BELLEN, H.M.V.; **Indicadores de sustentabilidade – uma análise comparativa**; Ed. Fundação Getulio Vargas; 2005.
4. BELTRÃO, N.E.M. & OLIVEIRA, M.I.P.; **Oleaginosas potenciais do nordeste para a produção de biodiesel**; Embrapa; Campina Grande, 2007.
5. BRANDÃO, C.R. & ROCHA, E.; **O jardim da vida**; Ed. UCG; Goiânia, 2004.
6. BRASIL, **Portaria IBAMA Nº 113**; IBAMA, Brasília, 1995. Disponível em: http://www.fflorestal.sp.gov.br/legislacao/port_113_95.htm. Acesso em 29/12/2008.

7. CANZIANI, J.R.F. O cálculo e a análise do custo de produção para fins de gerenciamento e tomada de decisão nas propriedades rurais - **Seminário sobre Custo de Produção Agrícola**; FAEP- Federação da Agricultura do Estado do Paraná, 2000.
8. CEASA – Centrais de Abastecimento de Goiás S/A; **Cotação anual mês a Mês**; disponível em: <http://www.ceasa.goias.gov.br/cotacoes/anual.html>; acesso em 20/05/2008.
9. DANIEL, O.; COUTO, L.; SILVA, E.; PASSOS, C.A.M.; GARCIA, R.; JUCKSCH, I.; Proposta de um conjunto mínimo de indicadores biofísicos para o monitoramento da sustentabilidade em sistemas agroflorestais; **Revista CERNE**, V.7, N.1, P.041-053, 2001.
10. DEPONTI, C.M.; ECKERT, C.; AZAMBUJA, J.L.B.; Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas; **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**. Porto Alegre, v.3, n.4, out/dez 2002.
11. GONÇALVES, N.; Cerrado com sabor, **Revista Safra**; N.77 Abril de 2006.
12. KREUZ, C.L.; SOUZA, A.; SCHUCK, E.; PETRI, J.L.; Avaliação econômica de alternativas de investimentos no agronegócio da uva no meio oeste catarinense. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 27, n. 2, Agosto, 2005.
13. LORENZI, H.; **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2. ed. Nova Odessa; Plantarum, 2002.
14. LYRA, G.B.; PONCIANO, N.J.; GOLYNSKI, A.; Viabilidade econômica e de risco na cultura do mamão (Cariaca Papaya L.): um estudo de caso no norte do Espírito Santo; **XLIV Congresso da SOBER**, Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, Fortaleza, 23 a 27 de Julho de 2006
15. MP-GO – Ministério Público do Estado de Goiás; **Coletânea do centro de apoio operacional de defesa do meio ambiente, patrimônio cultural e urbanístico**; 2006.

16. NARDELLI, A.M.B. & GRIFFITH, J.J.; Mapeamento conceitual da visão de sustentabilidade de diferentes atores do setor florestal brasileiro. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 2, p.241-256, Abril de 2003.

17. NORONHA, J.F. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1987.

18. PONCIANO, N.J.; SOUZA, P.M.; MATA, H.T.C.; VIEIRA, J.R.; MORGADO, I.F.; Análise de viabilidade econômica e de risco da fruticultura na região norte fluminense; **Revista Economia e Sociologia Rural**, vol. 42, nº 04, 2004.

19. RODRIGUES, A.; TOMMASINO, H.; FOLADORI, G.; GREGORCZUK, A.; É correto pensar a sustentabilidade em nível local? uma análise metodológica de um estudo de caso em uma área de proteção ambiental no litoral sul do Brasil; **Revista Ambiente & Sociedade** - Vol. V - no 2 - ago./dez. 2002 - Vol. VI - no 1, p. 109-127, jan./jul/2003.

20. SCARAMUZA, C.A. de M.; MACHADO, R.B.; RODRIGUES, S.T.; RAMOS NETO, M.B.; PINAGÉ, E.R.; DINIZ FILHO, J.A.F. Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade em Goiás. *In*: FERREIRA, L. G. (Ed.) **Conservação da biodiversidade e sustentabilidade ambiental em Goiás: Prioridades, estratégias e perspectivas**. p.17. Disponível em: <http://www.protectedareas.info/upload/document/priorityareasgoiasstatebrazil.pdf>; acesso em 17/05/2008.

21. SEPLAN – Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento do Estado de Goiás; **Rev. Economia e Desenvolvimento**; Edição Especial; janeiro; 2005.

22. SOARES, T.S.; CARVALHO, R.M.M.A.; VALE, A.B.; Avaliação econômica de um povoamento de *Eucalyptus grandis* destinado a multiprodutos. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.27, n.5, 2003.

23. SOUZA, I. & SALVIANO, A.; A Cultura do Pequi; **Emater-MG**; Belo Horizonte; 2002.

24. UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação; **Reserva da Biosfera do Cerrado**; disponível em: http://www.rbma.org.br/mab/unesco_03_rb_cerrado.asp; acesso em 17/05/2008, p.01.