

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE AGRONOMIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIO – MESTRADO**

**MODELAGEM E SIMULAÇÃO DA PRODUÇÃO DE PEQUI NO
TERRITÓRIO KALUNGA DE GOIÁS UTILIZANDO A METODOLOGIA
*SYSTEM DYNAMICS***

Estevão Julio Walburga Keglevich de Buzin

Orientador: Prof. Dr.Reginaldo Santana Figueiredo

GOIÂNIA

FEVEREIRO 2009

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE AGRONOMIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIO – MESTRADO**

**MODELAGEM E SIMULAÇÃO DA PRODUÇÃO DE PEQUI NO
TERRITÓRIO KALUNGA DE GOIÁS UTILIZANDO A METODOLOGIA
*SYSTEM DYNAMICS***

Estevão Julio Walburga Keglevich de Buzin

Orientador: Prof. DR.Reginaldo Santana Figueiredo

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócio, Mestrado da Universidade Federal de Goiás, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre.

GOIÂNIA

FEVEREIRO 2009

FOLHA DE APROVAÇÃO**MODELAGEM E SIMULAÇÃO DA PRODUÇÃO DE PEQUI NO
TERRITÓRIO KALUNGA DE GOIÁS UTILIZANDO A METODOLOGIA
*SYSTEM DYNAMICS*****Estevão Julio Walburga Keglevich de Buzin****Orientador: Prof. Dr. Reginaldo Santana Figueiredo**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócio, Mestrado da Universidade Federal de Goiás, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre.

Aprovado por:

Prof. Dr. Reginaldo Santana Figueiredo - UFG
(Orientador)

Prof^a. Dr^a. Maria do Amparo Albuquerque Aguiar - UFG

Prof^a. Dr^a. Marta Pereira da Luz - UCG

Goiânia, 20 de março de 2009

Dedicatória

A Ivonete Maria Parreira, companheira de todas as horas.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Reginaldo Santana Figueiredo pela orientação, objetividade e comportamento exemplar.

A Prof^a. Francis Lee Ribeiro pela orientações durante a construção deste trabalho.

Ao programa de Pós-Graduação em Agronegócio, aos professores que contribuíram para a minha formação e a todos os funcionários, em especial a amiga Cleonice, pessoa de grande competência e cuidado.

Aos professores que participaram da banca de qualificação deste projeto realizando sugestões e críticas que me ajudaram.

Aos meus colegas de curso pela união e exemplo de perseverança.

Às pessoas da comunidade Kalunga, pela receptividade, atenção e amizade.

Aos amigos que participaram da Expedição Kalunga.

Ao Instituto Biosfera e Centro Científico Conhecer, pelo custeio da Expedição Kalunga.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	VI
LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA QUADROS	VIII
LISTA DE TABELAS	IX
RESUMO	X
ABSTRACT	XI
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 O problema e sua importância	4
1.2 A busca pela sustentabilidade	5
1.3 Objetivo geral	6
1.4 Objetivos específicos	6
2. O CONTEXTO KALUNGA	8
2.1 A população Kalunga	13
2.2 O acesso ao Território Kalunga	14
2.3 A atuação da UFG	16
2.4 O Pequi	16
3. ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DO PROJETO	22
4. <i>SYSTEM DYNAMICS</i>	25
4.1 Testes de confiança do modelo computacional	28
5. ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE SOCIAL	30
6. ANÁLISE AMBIENTAL	31
7. METODOLOGIA	34
7.1 Indicadores ambientais	34

	VII
7.2 Coleta de dados	35
7.3 Fontes de dados	35
7.4 Atividade de pesquisa no território Kalunga	36
7.5 Modelagem e validação	36
7.6 Características edáficas	37
8. RESULTADOS E ANÁLISE	38
8.1 Emprego e renda	39
8.2 Usina de beneficiamento de frutas do cerrado	40
8.3 Levantamento de custos de implementação	43
8.4 Análise do resultado econômico	44
8.5 O sistema biológico	46
8.6 O Modelo computacional	47
8.7 Emprego e renda	50
8.8 Aplicação dos indicadores de sustentabilidade	51
9. CONCLUSÕES	56
REFERÊNCIAS	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

B/C	Análise de Benefício-custo
CEASA-GO	Centrais de Abastecimento de Goiás
CESSR	Contribuição Social da Seguridade Social Rural
CIF	<i>Cost, Insurance and Freight</i>
COE	Custo operacional efetivo
COT	Custo operacional total
DNIT	Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes
GT	Grupo de Trabalho
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBDF	Instituto Brasileiro do Desenvolvimento Florestal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IGP-DI	média aritmética, ponderada dos índices: IPA - Índice de Preços no Atacado, IPC - Índice de Preços ao Consumidor, INCC - Índice Nacional da Construção Civil. DI ou Disponibilidade Interna.
MAN	Custo de manutenção, despesas de manutenção.
MAT	Custo de materiais necessários.
MO	Custo de mão-de-obra.
MP-GO	Ministério Público do Estado de Goiás
SEPLAN	Secretaria do Planejamento e Desenvolvimento do Estado de Goiás
UFG	Universidade Federal de Goiás
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
Vb(i)	Valor Presente à taxa i dos benefícios
Vc(i)	Valor presente à taxa i dos custos
VPL	Valor Presente Líquido

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa do território dos Kalungas.	3
Figura 2: Unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável na região do território Kalunga-GO.	3
Figura 3: Retrato de uma família Kalunga	9
Figura 4: Pessoas da Encruzilhada	10
Figura 5: Casa de farinha	10
Figura 6: Casa típica Kalunga	12
Figura 7: Mapa rodoviário da região do território dos Kalungas	15
Figura 8: Valorização do pequi no período de janeiro de 1999 a janeiro de 2008	19
Figura 9: Comunidade Engenho II, em Cavalcante-GO	38
Figura 10: Estrada de acesso à comunidade Diadema, em Teresina-GO ..	39
Figura 11: Usina de beneficiamento de frutas do cerrado na comunidade Engenho II, em Cavalcante-GO	41
Figura 12: Vista da parte interna da usina de beneficiamento de frutas do cerrado	41
Figura 13: Pequi colhido na comunidade Diadema	46
Figura 14: Modelo computacional desenvolvido	47
Figura 15: Análise do lucro líquido para N=200	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Reservas ambientais existentes no nordeste goiano	4
Quadro 2: Distâncias entre cidades do território Kalunga e Goiânia e Brasília..	14
Quadro 3: Conjunto de indicadores biofísicos de sustentabilidade para sistemas agroflorestais	32
Quadro 4: Indicadores de sustentabilidade social, política e econômica	34
Quadro 5: Custo para implementação do projeto	43
Quadro 6: Relação do cálculo anual do VPL do projeto	45
Quadro 7: Empregos diretos a serem gerados pelo empreendimento	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Aumento da população das Cidades do território Kalunga	13
Tabela 2: Aumento da população do Estado de Goiás e do Brasil	13

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, foi desenvolvido 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 foi aplicado 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 the 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, it was developed a modelling system and simulation of production pequi of the Kalunga territory 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 it was applied of a group 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.

A Lei Nº11.409, de 21 de janeiro de 1991, menciona que a área começa na Barra do Ribeirão dos Bois com o Rio Paranã; deste ponto segue rumo leste com uma distância aproximada de 5.000 metros; daí, segue rumo sul, com uma distância aproximada de 3.700 metros, até a extremidade norte da Serra do Boqueirão; deste ponto segue para o sul pelo sopé oeste da Serra do Boqueirão, até a garganta do Córrego Boqueirão e acompanha este córrego abaixo, até sua barra com o Ribeirão dos Bois; seguindo por ele, até sua barra com o Córrego do Leite; seguindo até sua cabeceira na Serra da Boa Vista; Neste ponto, segue rumo oeste, com uma distância aproximada de 4.200 metros, até o Rio das Almas; em seguida, segue por este rio abaixo, até a barra com o Rio Maquiné; e deste ponto, segue por este Rio acima, até sua cabeceira na Serra do Maquiné; continua no rumo oeste, com uma distância aproximada de 17.200 metros, até a cabeceira do Córrego Ouro Fino; seguindo córrego abaixo, até sua barra no Rio da Prata; daí, segue por este Rio abaixo, até sua barra no Rio Paranã; continuando por este Rio acima, até a barra do Rio Bezerra; segue por este Rio acima, até a confluência com o Córrego Bonito; na direção sul, numa distância aproximada de 1.700 metros, até o sopé da Serra Bom Jardim; ainda nesta mesma direção, segue pelo sopé da Serra Bom Jardim e contenda, até a garganta do Rio Paranã, no local denominado Funil; deste local segue o Rio Paranã acima, até o ponto onde teve início a descrição deste perímetro (GOIÁS, Lei Nº 11.409, de 21 de JANEIRO de 1991). O mapa representativo do território Kalunga é apresentado na Figura 1.

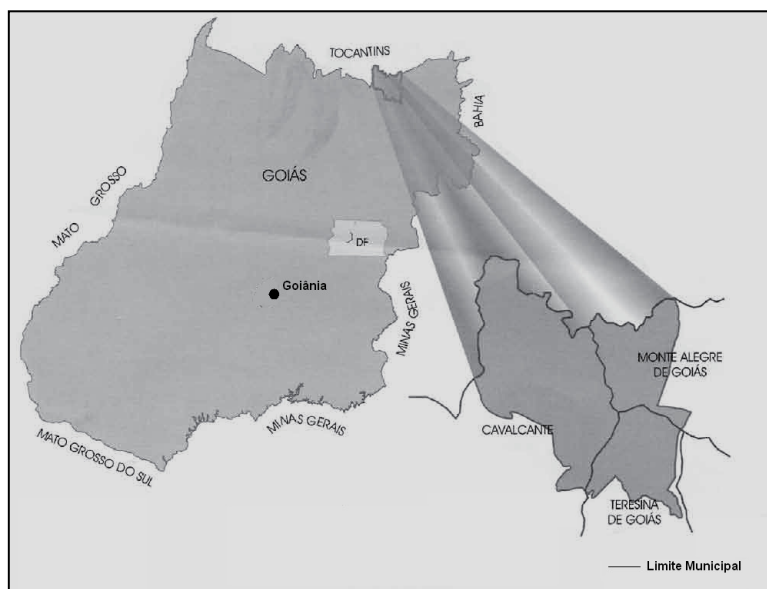


FIGURA 1 – Mapa do território dos Kalungas.
Adaptado pelo autor de (TIBURCIO & VALENTE, 2007 p.497)

Conforme a Figura 2, observa-se que o território dos Kalungas possui áreas de proteção integral e de uso sustentável relacionadas no Quadro 1.

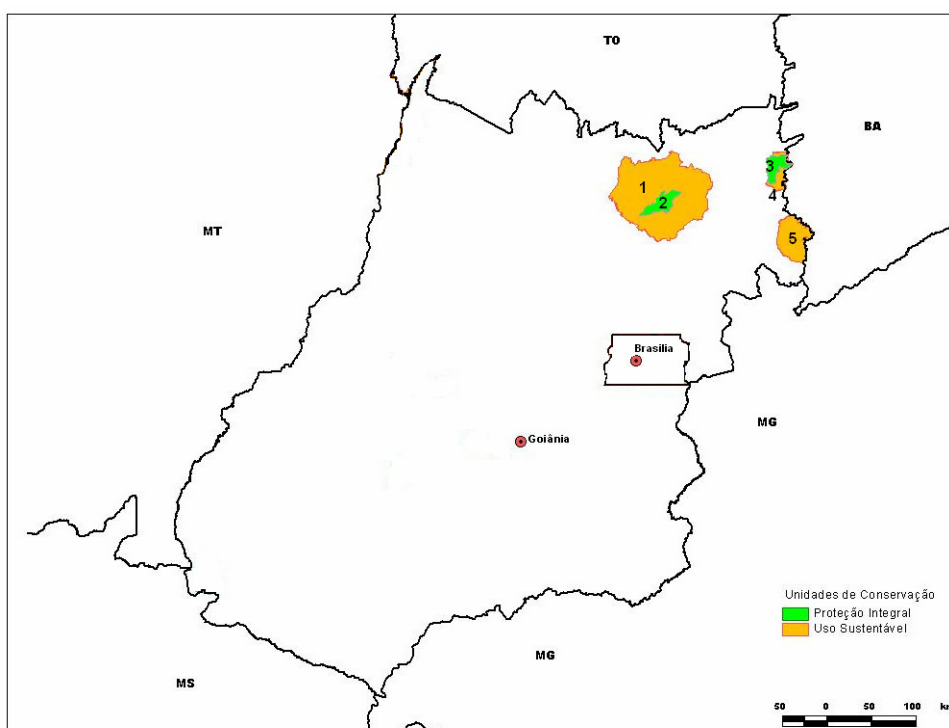


FIGURA 2 – Unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável na região do território Kalunga-GO. Mapa desenvolvido pelo autor, adaptado de (SCARAMUZA et al., 2008, p. 17)

QUADRO 1: Reservas ambientais existentes no nordeste goiano, localização e respectiva área.

Legenda no mapa	Nome	Municípios	Área (ha)
1	Reserva Pouso Alto	Alto Paraíso de Goiás, Cavalcante, Nova Roma, Teresina de Goiás e São João D'Aliança	695.430
2	Chapada dos Veadeiros	Alto Paraíso, Cavalcante, Nova Roma, Teresina de Goiás e São João D'Aliança	65.034
3	Terra Ronca	São Domingos e Guarani de Goiás	57.000
4	Serra Geral de Goiás	São Domingos e Guarani de Goiás	60.000
5	Nascentes do Rio Vermelho	Damianópolis, Buritinópolis, Mambaí e Posse	176.159

Fonte: adaptado de (SCARAMUZA et al., 2008, p. 44)

Apesar da criação destas 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 trata-se 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).

1.1 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.

Para determinar se um tipo de produção é sustentável devem ser considerados vários aspectos e utilizadas ferramentas de avaliação. Neste caso, uma das ferramentas utilizadas foi a modelagem computacional.

Este projeto realizou a modelagem e simulação da produção de Pequi (*Cariocar 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.

1.2 A busca pela sustentabilidade

As sociedades evoluídas se preocupam com as futuras gerações, com a escassez de água e considerar importantes os animais, os vegetais e todas as

formas de vida. Assim peremptoriamente, se preocupam com o modo de vida atual da população e se a terra será capaz de produzir comida para as pessoas no futuro.

Pensando em usar o cerrado de forma sustentável, o Governo Federal Brasileiro convidou representantes de vários segmentos da sociedade para participarem do GT Cerrado, onde estavam incluídos órgãos públicos e organizações não governamentais. Este grupo de trabalho elaborou o Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado, onde são estabelecidas diretrizes definidas por políticas públicas.

O resultado final foi a criação de um documento, que estabelece várias determinações significativas, e onde é reconhecido que o povo Kalunga recebe pouca e efetiva proteção social (BRASIL, 2008). Dentre as estratégias de implementação do referido programa, destaca-se a valorização de ações dos produtores para o uso sustentável dos recursos naturais e a disseminação de iniciativas e projetos adequados ao bioma (BRASIL, 2008).

Notadamente, a produção de pequi de forma sustentável é elemento essencial para as empresas beneficiadoras que necessitam deste produto para realizar suas atividades.

1.3 Objetivo geral

Analisar a sustentabilidade econômica da produção de pequi no território Kalunga de Goiás utilizando modelagem e simulação computacional e conseqüentes implicações sócio-ambientais.

1.4 Objetivos específicos

- Estudo da viabilidade econômica da produção de pequi (*Cariocar brasiliensis Camb*) no território Kalunga.

- Levantamento da disposição das pessoas da comunidade Kalunga em atuar na produção de pequi.
- Levantamento de fatores positivos e negativos relacionados com a produção de pequi no território Kalunga.

2. O CONTEXTO KALUNGA

Nas terras dos Kalungas, nas proximidades com o Município de Cavalcante, a altitude permite a existência dos campos rupestres que apresentam a ocorrência de veredas de palmeiras de buritizais. Nas elevações em direção ao vale do Paranã há o domínio do cerrado de formações florestais, considerado como terra boa para os plantios de roçados. Na região existem rios e montanhas parcialmente ocupadas por quilombolas do povo Kalunga que ali se estabeleceram a partir do século XVIII. São descendentes, em sua maioria, de africanos, distribuídos em 20 comunidades na área rural (ALMEIDA, 2003).

O autor deste projeto é membro do Instituto Biosfera, que realizou visita a comunidade em julho do ano de 2004. A equipe era composta de dois pesquisadores e um cinegrafista e teve o objetivo de documentar aspectos da comunidade Kalunga. Esta visita teve como produto final duas horas e dez minutos de filmagens que foram utilizadas para compor um filme do gênero documentário, com duração de dezessete minutos.

Na oportunidade da visita constatou-se que os kalungas possuem como principal atividade a agricultura familiar. Ocorre a prática da agricultura, caça e pesca voltados para o autoconsumo. As principais culturas agrícolas são: mandioca, milho, arroz de sequeiro, amendoim, gergelim, inhame, abóbora, maracujá, e cana. Esta alimentação é enriquecida por frutos do cerrado que são coletados em grandes áreas que continuam preservadas.

Foi percebida uma dinâmica existente na comunidade, que se reflete na composição atual do grupo social. A Figura 3 apresenta foto realizada na localidade chamada de engenho. É o retrato de uma família. Observa-se a presença apenas de

peessoas mais velhas, visto que os jovens se retiram da comunidade em busca de oportunidades de trabalho.



FIGURA 3: Retrato de uma família Kalunga. Fonte: O autor

A Figura 4, realizada em outra vila da comunidade, chamada de Encruzilhada, reforça a observação do esvaziamento de pessoas jovens na comunidade. Nota-se a presença de algumas crianças que inicialmente são arredias e desconfiadas dos visitantes. Quando atingirem a idade necessária, parte destas crianças deve partir com o objetivo de conseguir um emprego fora da comunidade, o que não é proporcionado no local. Nesta fotografia também pode ser percebida a fragilidade da moradia dos Kalungas, bem como de suas roupas, que normalmente são originadas de doações de visitantes.



FIGURA 4: Pessoas da Encruzilhada. Fonte: O autor

A comunidade Kalunga se une para realizar determinadas atividades, tais como os cuidados com a roça e a produção de farinha. A Figura 5 apresenta foto da casa de farinha. Na oportunidade da visita observou-se que o local não possuía energia elétrica, sendo o equipamento de moagem da mandioca movido por um pequeno motor a óleo diesel. A casa de farinha tem um “dono”, que aluga o equipamento para quem desejar. Como as pessoas são pobres, o pagamento raramente é realizado com dinheiro, sendo feito na maioria das vezes com parte da própria produção da farinha ou do polvilho que são originados do processo.



FIGURA 5: Casa de farinha. Fonte: O autor

Com relação aos meios de conquista do alimento, as populações locais realizam plantios destinados à subsistência, criação de gado de forma extensiva nas manchas de campo limpo e coleta de frutos diversos como o bureré (*Brosimum gaudichaudii* Trec), o barú (*Dipteryx alata* Vog), o marmelo (*Alibertia edulis* A . Rich) e o pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) (ALMEIDA, 2003). Existe um rico conhecimento das espécies do cerrado que é incorporado na cultura das pessoas.

O aspecto social da vida dos Kalungas é influenciado pelos recursos econômicos da comunidade. A segurança alimentar vem sendo comprometida e contribui para esse quadro preocupante, a falta de acompanhamento governamental, de monitoramento e de exigência de contrapartidas dos programas de transferência de renda (VALENTE, 2007).

As casas dos Kalungas são constituídas de uma espécie de tijolo artesanal, feito de barro e chamado de “adobe”. Para fortalecer a construção são usados postes de madeira nos cantos da casa. Na cobertura das casas são utilizadas as folhas do buriti, por serem grandes e possuírem vinco para escoar a água da chuva. A Figura 6 apresenta a foto de uma típica casa Kalunga.



FIGURA 6: Casa típica Kalunga. Fonte: O autor

Os aspectos econômicos e sociais dos Kalungas apresentam um cenário de dificuldades financeiras condicionado à impossibilidade de serem realizadas determinadas atividades que são impedidas em função do que está definido pela legislação.

A busca da autonomia da comunidade Kalunga, incluindo a preservação da biota do território, certamente deve ser constituída de uma forma de manejo da flora, usando espécies nativas. Desta forma, será contemplada a política pública definida para a área Kalunga através da lei Nº 11.409, de 21 de janeiro de 1991:

Art. 6º - Na área do sítio histórico são vedadas atividades ou construções de obras que causem a devastação, a erosão e a poluição do meio ambiente, ameacem ou danifiquem o patrimônio cultural, a flora, a fauna, a vida e a saúde das pessoas. (GOIÁS, lei Nº 11.409, de 21 de janeiro de 1991)

Esta legislação possui um aspecto positivo ao estabelecer uma preocupação com a preservação ambiental do território, sendo impedidas várias atividades e manejos que seriam destrutivos.

Porém, notadamente ainda não existe uma proposta que se constitua em alternativa viável tanto economicamente quanto ambientalmente para o povo Kalunga e seu território.

2.1 A população Kalunga

As cidades que possuem parte de sua área no território Kalunga são Cavalcante, Monte Alegre e Teresina de Goiás. Cavalcante é a cidade que possui maior número de habitantes, com um total de 9.875 (IBGE, 2008b).

O crescimento populacional destas cidades é muito pequeno, o que comprova o êxodo da população para centros urbanos, conforme é apresentado na Tabela 1, construída a partir de resultados censitários realizados pelo IBGE.

TABELA 1: Aumento da população das Cidades do território Kalunga

Cidade	IBGE 1996	IBGE 2007	VARIAÇÃO
Cavalcante	9.510	9.875	+ 3,83%
Monte Alegre	6.888	7.155	+ 3,87%
Teresina de Goiás	2.056	2.773	+ 34,87%
Totais	18.454	19.803	+ 7,31%

Fontes: IBGE(2008a) e IBGE (2008b)

No mesmo período, o aumento da população no Estado de Goiás e em todo o Brasil foi mais significativo, conforme apresentado pela Tabela 2.

TABELA 2: Aumento da população do Estado de Goiás e do Brasil

Local	IBGE 1996	IBGE 2007	VARIAÇÃO
Estado de Goiás	4.514.967	5.647.035	+ 25,07%
Brasil	157.070.163	183.987.291	+ 17,13%

Fontes: IBGE(2008a) e IBGE (2008b)

2.2 O acesso ao território Kalunga

O fator de acessibilidade deve ser considerado em qualquer tipo de produção agrícola com a finalidade de viabilizar o escoamento da produção, acesso aos insumos, acesso de trabalhadores, etc.

As cidades que participam do território Kalunga possuem malha rodoviária eficiente, sendo interligadas aos grandes centros urbanos por rodovias asfaltadas. O Quadro 2 apresenta estas distâncias com relação à Goiânia e Brasília.

QUADRO 2: Distâncias entre cidades do território Kalunga e Goiânia e Brasília.

CIDADE	Distância à Goiânia	Distância à Brasília
Cavalcante	505	307
Monte Alegre	568	360
Teresina de Goiás	481	284

Fonte: Pesquisa de campo

Partindo de Goiânia, o acesso à região é realizado através da BR 153, rodovia asfaltada que apresenta pista duplicada até Brasília. A partir de Brasília, utiliza-se a rodovia 010 até a cidade de Teresina de Goiás. Para chegar até a cidade de Cavalcante é usada a rodovia GO 241. O mapa rodoviário da região é apresentado na Figura 7.

Os acessos às comunidades locais são feitos através de estradas secundárias que apresentam bom estado de conservação, conforme foi constatado em visita a campo no período de 18 a 25 de outubro de 2008.

2.3 A atuação da UFG

Por iniciativa da UFG (Universidade Federal de Goiás) iniciou-se o projeto “Estabelecimento e manutenção de núcleo de criação de gado curraleiro”, que apresenta uma proposta de preservação genética. O objetivo deste Núcleo é garantir a reintrodução da raça de gado curraleiro originalmente criada pelos Kalungas. O núcleo também funciona como um difusor de tecnologias especialmente definidas para a região, considerando as características próprias da comunidade (UFG, 2008). Este projeto é coordenado pela professora doutora Maria Clorinda Soares Fioravanti, da Escola de Medicina Veterinária.

Os levantamentos iniciais deste projeto já foram realizados, porém, apesar de apresentar-se como uma proposta inovadora, existe a preocupação de estimular as pessoas da comunidade para que seja desenvolvido outro tipo de atividade econômica ligada à preservação ambiental da fauna e flora do cerrado.

Neste contexto, este trabalho irá propor uma possível resposta em busca da autonomia dos kalungas, envolvendo a espécie: *Cariocar brasiliense* Camb.

2.4 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 Pequi (*Caryocar spp*) e demais espécies protegidas por normas específicas, nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste (BRASIL, 1995).

O pequi 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 pequi 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 pequizeiro, 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 pequizeiro é reputado como importante espécie a ser utilizada na recuperação de áreas degradadas do cerrado e constituindo-se 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 inicia-se 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 8.

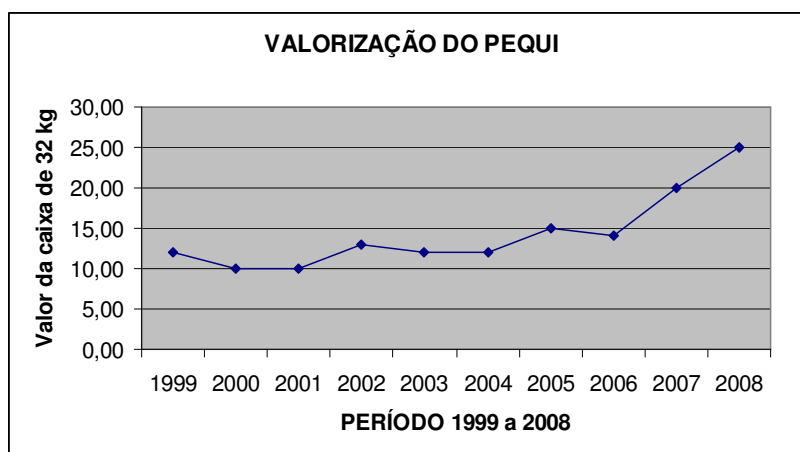


FIGURA 8: Valorização do pequi no período de janeiro de 1999 a janeiro de 2008.

Fonte: CEASA-GO (2008)

Em análise dos dados disponibilizados pela CEASA-GO, constatou-se que o pequi valorizou 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-DI¹, divulgado pela Fundação Getúlio Vargas. Este índice, no mesmo período estudado foi de apenas 93,03%.

¹ O IGP-DI/FGV é calculado mensalmente pela FGV. Instituído desde 1.944 com a finalidade de medir o comportamento de preços em geral da economia brasileira. É uma média aritmética, ponderada dos índices: **IPA** - Índice de Preços no Atacado, **IPC** - Índice de

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).

Outro elemento que justifica a escolha do pequi é o fato de possuir baixo custo de implementação na região dos Kalungas, o que foi constatado em levantamento de campo realizado em outubro de 2008. As informações deste levantamento são apresentadas adiante.

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 das limitações da capacidade de entendimento do ser humano.

Para os governos competentes, a sustentabilidade está relacionada à elaboração de políticas públicas que visam o atendimento a grupos sociais objetivando a convivência harmônica. Para pesquisadores, é importante identificar o que caracteriza a sustentabilidade e quais são os métodos para determiná-la e efetuar o seu constante monitoramento.

Preços ao Consumidor, **INCC** - Índice Nacional da Construção Civil. DI ou Disponibilidade Interna é a consideração das variações de preços que afetam diretamente as atividades econômicas localizadas no território brasileiro.

De forma ampla, a sustentabilidade é determinada por um conjunto de fatores (econômicos, sociais, ambientais, culturais, entre outros) que devem ser contemplados e se manterem constantes por longo período de tempo. (SACHS, 1993; MARZALL & ALMEIDA, 2000)

Portanto, o aspecto de sustentabilidade de determinado empreendimento deve estar relacionado ao tipo de alterações que este irá impor ao meio.

Os indicadores de sustentabilidade de um agroecossistema devem sinalizar a existência de uma degradação no sistema e também de advertir sobre eventuais perturbações potenciais (FERRAZ et al., 2004). Neste contexto, a participação do trabalhador da comunidade é importante, pois inclui seu conhecimento e experiência local, contribuindo com informações relevantes para a definição da qualidade do solo como indicador de sustentabilidade (BEZERRA et al., 2007).

Este projeto avalia, com o uso de indicadores, as modificações que podem ocorrer no ambiente com a implementação de um plantio de pequi nos dois casos:

- a) roçados improdutivos ou pastagens degradadas;
- b) áreas de vegetação original.

O cerrado e sua vegetação podem ser considerados como um sistema ambientalmente sustentável, o que é comprovado por sua existência até os dias atuais, desde a sua origem há 35 milhões de anos (FELIPPE & SOUZA, 2006). É necessário considerar que neste período o pequizeiro realizou adaptação ao solo e ao clima oferecidos pela região, atingindo atualmente o clímax evolutivo e permanecendo constante por longo período de tempo.

3. 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:

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

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).

4. SYSTEM DYNAMICS

A gestão eficiente de negócios e empreendimentos utiliza diversos recursos com a finalidade de compreender os custos relacionados ao empreendimento bem como a perspectiva de lucratividade que pode ser esperada. Com este objetivo, “...as empresas tiveram de implementar ferramentas que ajudem o processo de gestão da produção” (SAITO et al., 1999, p.45), o que possibilitou mudanças na interpretação das informações e a previsão antecipada de problemas.

Dentre estas ferramentas, destaca-se o uso de sistemas computacionais que são alimentados com informações reais relacionadas ao empreendimento e que são coletadas a campo e em outras fontes que apresentem informações relacionadas com o desempenho do empreendimento.

O *System Dynamics* é uma metodologia utilizada para que se possa entender, através de modelos quantitativos e qualitativos, como evolui no tempo o comportamento de um sistema, que é composto por um conjunto de elementos que interagem continuamente, compondo uma estrutura unificada que apresenta resultados de seu funcionamento. (COYLE, 1996; MASUDA & FIGUEIREDO, 2001)

Encontra-se na home-page da *System Dynamics Society*, breve descrição da metodologia de *System Dynamics*:

- identificar o problema;
- desenvolver uma hipótese dinâmica que explica a causa do problema;
- construção de um modelo de simulação computacional do sistema que envolva suas origens;
- realizar testes do modelo para estar certo que reproduz o comportamento observado no mundo real;

- testar formas alternativas de comportamento e políticas de uso modelo para que o problema seja aliviado;
- implementar a solução.

É necessário compreender que raramente é possível realizar estes passos sem revisar e refinar anteriormente um dos elementos, pois a questão analisada pode ser parte de um problema mais amplo (*SYSTEM DYNAMICS SOCIETY*, 2008).

Para se construir um modelo computacional eficiente, a simulação computacional deve levar em consideração a interdependência, ou seja, a forma como os elementos de um sistema estão ligados uns aos outros. (WIAZÓVSKI et al., 2003). O funcionamento do modelo desenvolvido baseia-se em cálculos matemáticos e permite que se façam testes de alterações dos parâmetros relacionados com o modelo, sendo possível constatar-se o que aconteceria se estas modificações fossem feitas no empreendimento real. Esta capacidade de se testar o que pode acontecer, permite que se visualize os resultados de mudanças no sistema atual, possibilitando também que se antevêja o funcionamento de um projeto a ser implementado, evitando gastos inúteis em equipamentos desnecessários ou mudanças desfavoráveis (CASSEL et al., 2004).

A aplicação de System Dynamics não está restrita apenas à engenharia e à administração, podendo ser utilizada para modelar sistemas biológicos e sociais (MASUDA & FIGUEIREDO, 2001). As aplicações desenvolvidas são capazes de integrar todos elementos relacionados com o empreendimento, tais como a produção, distribuição, as vendas e ser capaz de definir a forma como pode ser obtida a otimização de todos os processos relacionados.

A fase de desenvolvimento de um modelo computacional deve ter a preocupação de se terem dados confiáveis disponíveis para a modelagem (ALVES,

& TOMMELEIN, 2007). Apenas desta forma pode-se realizar a sistematização de todos os processos relacionados com o sistema produtivo bem como a inter-relação entre eles.

No aspecto ambiental, o desenvolvimento de um sistema dinâmico inclui as interações de fatores e características ambientais de ocorrência aleatória. Isto deve ser realizado utilizando-se técnicas de modelagem matemática presentes em modelos computacionais, desenvolvidos sobre os princípios de dinâmica de sistemas (ÁVILA et al., 2004). Tais fatores ambientais devem ser identificados de forma simples e clara para que seja possível prever possíveis interferências no sistema produtivo.

Para elaborar um sistema de simulação da produção de frutos do cerrado é necessário compreender o funcionamento de uma cadeia produtiva, com o necessário fluxo de informações e a coordenação das atividades entre produtores, compradores e o mercado consumidor (SCRAMIM & BATALHA, 1999) possibilitando a programação das atividades que deverão ser executadas.

Após a construção do modelo computacional e a realização das adequações necessárias, tem-se a visão clara de todo o sistema produtivo e seus fatores de interferência. Modelos deste tipo devem ser considerados como valiosas ferramentas de gestão e de ensino agropecuário.

O método utilizado para a criação de simulação computacional denominado System Dynamics, ou sistemas dinâmicos, compreende ações e cálculos lógicos matemáticos que são realizados pelo sistema baseando-se nos dados que foram utilizados durante o seu desenvolvimento e a sua alimentação com informações.

A qualidade do resultado dependerá da precisão das informações que alimentaram o sistema e da eficiência lógica que foi utilizada em seu

desenvolvimento, o que implica na construção de interações entre os fatores que afetam o sistema e seus desdobramentos que são simulados ao longo do tempo.

Com uma simulação computacional não se pretende prever o futuro. O que se pretende é assegurar que as interações de fatores relacionados a determinado processo sejam analisadas matematicamente e que os resultados sejam capazes de ajudar no processo decisório de forma a alertar sobre situações que certamente trariam consequências desastrosas ou indesejáveis.

4.1 Testes de confiança no modelo computacional

Os testes de confiança são importantes para verificar se o modelo desenvolvido está adequado com a realidade, segundo (COYLE, 1996) estes testes são executados para observar:

- Se o diagrama de relações corresponde à realidade do problema;
- Se as equações correspondem ao diagrama, em particular os sinais + ou - nas equações devem estar de acordo com o diagrama desenvolvido;
- Se o modelo possui uma dimensão válida e consistente, atuando com montantes diferentes;
- Se o modelo não gera qualquer valor ridículo, como uma produção negativa;
- Se o comportamento do modelo é coerente, ou seja, se comporta como esperado e os valores produzidos podem ser confirmados através de aritmética simples;
- Se os estoques do modelo estão equilibrados. Isto é realizado observando-se se a quantidade do estoque que entra ou é gerado pelo sistema, é coerente com a quantidade de saída;

Segundo Forrester & Senge (1980), a validação deve incluir o teste do modelo por pessoas que não participaram da sua construção e por pessoas de conhecimento científico na área e que devem ser realizados testes com condições

extremas e verificar se o modelo permite combinação de informações. Estes testes são importantes para verificar se variáveis foram omitidas.

5. ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE SOCIAL

Em função do uso de simplificações nas metodologias, existem controvérsias com relação ao uso de indicadores e índices para determinar a sustentabilidade de forma isolada (SICHE et al., 2007) sem a observação das inter-relações com os aspectos econômicos, ambientais e políticos.

Para este projeto, foi proposto que a constatação da viabilidade social deve ser observada através da existência de condições favoráveis, tanto para as pessoas que vão trabalhar no projeto quanto para a comunidade local, em seus modos de vida. Estas condições devem estar relacionadas com:

- a) o oferecimento de vagas de trabalho em condições dignas, objetivando o aumento da renda familiar e diminuição do desemprego;
- b) fixação das pessoas na comunidade;
- b) manutenção e valorização dos costumes e culturas regionais existentes;
- c) manutenção e melhoramento das condições de acesso à comunidade;
- d) participação da comunidade em discussões e processos decisórios relacionados ao empreendimento;
- e) os aspectos naturais do projeto não devem apresentar nem induzir a transtornos indesejáveis para a comunidade, tais como mau cheiro, fumaça, ou poluição do ar, hídrica e edáfica.

Este projeto analisou a sustentabilidade social através de indicadores relacionados com outras formas de sustentabilidade. Os indicadores analisados serão descritos adiante.

6. 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.

Os indicadores selecionados são classificados nas categorias de recursos endógenos, operação do sistema e recursos exógenos e estão apresentados na Quadro 3.

QUADRO 3: Conjunto de indicadores biofísicos de sustentabilidade para sistemas agroflorestais.

Categoria	Elemento	Descritor	Indicador
Recursos Endógenos	Água	Status	Nível de eutrofização dos cursos d'água
		Conservação	Plantio direto de culturas agrícolas e cultivo mínimo de culturas florestais (sim/não)
		Qualidade química	Teor de matéria orgânica (%)
		Contaminantes	Aplicação de agrotóxicos com conhecido poder residual prolongado no solo e facilidade de lixiviação (sim/não)
			Aplicação de resíduos (lodo de esgoto, composto de lixo, etc.) no solo, utilizados como fertilizantes ou corretivos, que contenham contaminantes bioacumuladores nocivos (sim/não)
	Solo	Conservação	Contribuição do sistema para manter ou aumentar a fertilidade do solo (sim/não)
	Flora	Reprodução	Hibridação entre espécies nativas e exóticas componentes do sistema (sim/não)
		Alteração de habitats	Destruição da vegetação nativa existente no sistema, em função do manejo de algum componente animal em regime aberto (sim/não)
		Dinâmica	Uso efetivo dos conceitos de máxima exploração da capacidade de sítio para cada componente vegetal, valorizando a ciclagem de nutrientes e aproveitamento da luz (sim/não)
		Estrutura	Número de espécies florestais exóticas
	Fauna	Vida silvestre	O sistema possibilita abrigo à fauna silvestre (sim/não)
		Contaminantes	Bioacumulação: aplicação de agrotóxicos com conhecido poder de acumulação na cadeia trófica (sim/não)
	Ar	Status	Produção de poluentes que alteram a visibilidade, que geram odores desagradáveis, que provocam irritações oculares ou que geram notável deposição, causando incomodo aos animais e ao homem (sim/não)
Operação do sistema	Manejo técnico	Resíduos	Queimadas (sim/não)
		Uso de recursos naturais não renováveis	Uso de combustíveis fósseis (sim/não)
			Aplicação intensiva de fertilizantes químicos (sim/não)
		Matéria Orgânica	Prática da Incorporação de resíduos (sim/não)
		Práticas culturais	Número de limpezas químicas
			Número de limpezas mecanizadas pós-plantio
			Número de limpezas manuais
Recursos exógenos	Água	Status	Nível médio anual de turbidez dos cursos d'água, a jusante da área dos sistema

QUADRO 3: Conjunto de indicadores biofísicos de sustentabilidade para sistemas agroflorestais (continuação da página anterior).

Categoria	Elemento	Descritor	Indicador
Recursos exógenos	Solo	Conservação	Contribuição do sistema para evitar erosão (sim/não)
	Flora	Alteração de habitats	Impedimento do fluxo de propágulos vegetais (genes) entre habitats que se relacionavam antes da implementação do sistema (sim/não)
	Fauna	Alteração de habitats	Impedimento do fluxo de animais (genes) entre habitats que se relacionavam antes da implementação do sistema (sim/não)
	Ar	Status	Geração de qualquer tipo de poluição do ar por parte de sistemas exógenos vizinhos ao sistema em análise, que sejam fornecedores deste (sim/não)
	Áreas únicas	Áreas de proteção	Existência de quaisquer prejuízos às áreas e proteção exógenas, em função da necessidade de cumprimento de compromissos com o sistema em análise (sim/não)

Fonte: Adaptado de (DANIEL et al., 2001)

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.

Notadamente, espécies de morcego retiram benefícios do pequi 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.

7. METODOLOGIA

7.1 Indicadores ambientais

Considerando que uma análise ampla e significativa deve incluir indicadores que refletem aspectos de sustentabilidade ambiental, social, política e econômica, foram identificados indicadores que podem contribuir para o conhecimento do grau de sustentabilidade que o projeto será capaz de proporcionar.

Foram inseridos indicadores de sustentabilidade política com o objetivo de se identificar a existência de políticas públicas e ações governamentais favoráveis a implementação do projeto. Os indicadores inseridos para a avaliação de sustentabilidade estão relacionados no Quadro 4.

QUADRO 4: indicadores de sustentabilidade social, política e econômica.

Categoria	Elemento	Descritor	Indicador
Sustentabilidade política	Políticas Públicas	Status	Existência de políticas públicas relacionadas com o projeto (sim/não)
	entidades locais	Status	Existência de entidades não governamentais locais que têm interesse na implantação do projeto (sim/não)
	Comunidade	Status	Interesse dos moradores da comunidade local na implantação do projeto (sim/não)
Sustentabilidade social	Trabalho	Geral	Geração de emprego (sim/não)
		Local	Geração da maior parte dos empregos para a comunidade local (sim/não)
		qualidade	Oferecimento de trabalho em condições dignas (sim/não)
Sustentabilidade social	Trabalho	qualidade	Oferecimento de trabalho em condições dignas (sim/não)
	Tradições	Qualidade	O projeto está relacionado e/ou proporciona o desenvolvimento das tradições locais.
	Acesso	Qualidade	O projeto tem como preocupação o acesso a comunidade.
	Saúde	Qualidade	O projeto realiza alguma ação que cause ou estimule transtornos indesejáveis, tais como fumaça, contaminação de rios, queimadas, etc.
Sustentabilidade Econômica	Retorno do investimento	Status	O retorno previsto ao(s) investidor(es) é considerado como adequado (sim/não)
	Atratividade	Status	A relação custo-benefício apresenta-se como atrativa a novos investidores (sim/não)
	Demanda	Status	Existência de demanda constante e crescente para o produto a ser produzido (sim/não)

Fonte: Indicadores selecionados pelo autor

A forma de uso dos indicadores será a avaliação individual de cada elemento e a avaliação percentual em conjunto relativa a modificação do meio.

7.2 Coleta de dados

O método de coleta de dados utilizado com os moradores do território Kalunga foi o **Survey** supervisionado, onde as perguntas são realizadas por um entrevistador que garante que todas serão respondidas.

É fundamental que durante a elaboração do **Survey** sejam pensados seus aspectos cognitivos e que seja realizado um pré-teste com o objetivo de avaliar o desempenho do questionário (PRESSER et al., 2004) e realizar as modificações necessárias, quando for o caso.

Neste projeto foi utilizada a forma definida por Nicholls (1991), como Key Informants, que se baseia na coleta de informações com poucos membros da comunidade, mas que se destacam no conhecimento sobre determinados assuntos de interesse para a pesquisa e que conheçam o modo de vida e a realidade da comunidade, sendo seguros em suas informações.

7.3 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.

O interesse da comunidade em participar de um projeto de plantio de pequi pode ser identificado através de um questionário. Desta forma, foi realizada a aplicação de um questionário. O questionário está apresentado no Anexo A.

7.4 Atividade de pesquisa no território kalunga

A 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.

Informações sobre o mercado de compradores de pequi foram identificadas através da aplicação de um questionário que está apresentado no Anexo B.

7.5 Modelagem e validação

O modelo computacional foi desenvolvido com o software *STELLA* versão 8.0. Para realizar a validação do modelo foram realizados testes de confiança propostos por FORRESTER & SENGE(1980) e COYLE(1996), obtendo os seguintes resultados:

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, desta forma, cada replicação terá uma saída diferente. O modelo foi analisado mediante a determinado número de replicações definido como $N=200$.

7.6 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.

8. RESULTADOS E ANÁLISE

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.

Em visita ao território Kallunga foram realizadas visitas às seguintes comunidades: Engenho 2, Ema e Diadema. A comunidade do engenho II é representada na Figura 9.



FIGURA 9: Comunidade Engenho II, em Cavalcante-GO
Fonte: Foto do autor.

Foi constatado que os acessos a estas comunidades locais são feitos através de estradas secundárias que apresentam bom estado de conservação, sendo perfeitamente viável o acesso de caminhões para realizar o escoamento da produção. A Figura 10 apresenta um trecho da estrada de acesso à comunidade de Diadema. Para chegar até esta comunidade são apenas oito quilômetros de estrada de terra e 36 quilômetros de asfalto.



FIGURA 10: Estrada de acesso à comunidade Diadema, em Teresina-GO
Fonte: Foto do autor.

8.1 Emprego e renda

Através de entrevistas realizadas com moradores das comunidades Kalunga, constatou-se que os maiores empregadores da região são as prefeituras. Os empregos gerados por proprietários rurais, empresas e outros são pouco representativos e, na maioria das vezes, sem continuidade.

A maior fonte de rendimentos das comunidades são os aposentados e funcionários públicos.

As pessoas que trabalham por diárias em serviços rurais, relataram que o valor das diárias pagas oscila de R\$ 15,00 a R\$ 20,00. Neste caso, não existe nenhum tipo de vínculo, como carteira assinada, existindo apenas uma contratação informal, feita verbalmente.

Com relação a um possível trabalho, relacionado com a produção de pequi, todos os entrevistados se manifestaram interessados pois um provável projeto de plantio de pequi teria determinada estrutura para possibilitar o transporte e comercialização deste produto.

As entrevistas realizadas com habitantes do território Kalunga possibilitaram identificar, através de seu conhecimento e experiência, as suas visões de indicadores de sustentabilidade, sendo mencionada a fertilidade da terra, a inexistência de erosões, a qualidade da água e do ar.

As pessoas da comunidade sabem que o pequi possui valor econômico e é uma das grandes expectativas para o futuro da comunidade.

8.2 Usina de beneficiamento de frutas do cerrado

Em visita a comunidade do engenho II foi constatado que existe no local uma Usina de beneficiamento de frutas do cerrado. Trata-se de uma edificação que foi construída em maio de 2007, com o objetivo de proporcionar a comunidade Kalunga o beneficiamento de frutas do cerrado.

A Figura 11 apresenta vista da usina de beneficiamento de frutas do cerrado na comunidade Engenho II, em Cavalcante-GO e a Figura 12 apresenta vista da parte interna desta usina de beneficiamento de frutas do cerrado.



FIGURA 11: Usina de beneficiamento de frutas do cerrado na comunidade Engenho II, em Cavalcante-GO
Fonte: Foto do autor.



FIGURA 12: Vista da parte interna da usina de beneficiamento de frutas do cerrado.
Fonte: Foto do autor.

Após a construção da edificação foram realizados cursos para qualificação dos membros da comunidade com o objetivo de dominarem técnicas para o

beneficiamento dos frutos do cerrado contemplando higiene e agregação de valor ao produto.

A existência desta usina de beneficiamento de frutas do cerrado e do fato de que as pessoas da comunidade já possuem treinamento específico para esta atividade estabelece um cenário positivo para a análise do potencial desta atividade.

De acordo com entrevistas realizadas com os moradores das comunidades visitadas, foi constatado o seguinte:

- 1) o pequi é a fruta do cerrado de maior produção na região;
- 2) não existem compradores para o pequi “in natura” na região. São realizadas vendas esporádicas para turistas que visitam a região;

A análise dos laudos das amostras de solo 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.

8.3 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 5: Custo para implementação do projeto

Tipo de custo	Custo (R\$)	Período de realização
Terra (para a comunidade Kalunga)	R\$ 0	Inicial
Preparação de mudas (MO + MAT + MAN)	R\$ 1.099,00	Inicial
Preparo do solo (Coveamento)	R\$ 374,00	12 meses
Preparo do solo (Adubação)	R\$ 10.597,00	12 meses
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. (P_2O_5 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 de 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.

8.4 Análise do resultado econômico

A análise do resultado econômico constata que no sexto ano do empreendimento as vendas realizadas pelo empreendimento recuperam o capital investido.

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.

QUADRO 6: Relação do cálculo anual do VPL do projeto

ENTRADAS	INVESTIMENTO	Taxa anual	anos	VPL
R\$ -	R\$ 1.099,00	1,12	0	-R\$ 1.099,00
R\$ -	R\$ 10.971,00	1,12	1	-R\$ 9.795,54
R\$ -	R\$ 7.633,00	1,12	2	-R\$ 6.084,98
R\$ -	R\$ 7.633,00	1,12	3	-R\$ 5.433,02
R\$ -	R\$ 7.633,00	1,12	4	-R\$ 4.850,91
R\$ 30.240,00	R\$ 11.565,16	1,12	5	R\$ 10.596,61
R\$ -	R\$ 7.633,00	1,12	6	-R\$ 3.867,12
R\$ 55.440,00	R\$ 14.637,16	1,12	7	R\$ 18.457,13
R\$ 68.040,00	R\$ 16.203,88	1,12	8	R\$ 20.935,74
R\$ 80.640,00	R\$ 17.954,92	1,12	9	R\$ 22.604,87
R\$ 90.720,00	R\$ 19.030,12	1,12	10	R\$ 23.082,22
R\$ -	R\$ 7.633,00	1,12	11	-R\$ 2.194,31
R\$ 110.880,00	R\$ 21.702,76	1,12	12	R\$ 22.889,58
R\$ 120.960,00	R\$ 22.870,12	1,12	13	R\$ 22.479,67
R\$ 128.520,00	R\$ 24.037,48	1,12	14	R\$ 21.379,19
R\$ 138.600,00	R\$ 25.204,84	1,12	15	R\$ 20.716,87
R\$ -	R\$ 7.633,00	1,12	16	-R\$ 1.245,11
R\$ 156.240,00	R\$ 27.539,56	1,12	17	R\$ 18.744,49
R\$ 166.320,00	R\$ 28.706,92	1,12	18	R\$ 17.895,15
R\$ 176.400,00	R\$ 29.874,28	1,12	19	R\$ 17.012,63
R\$ 186.480,00	R\$ 31.164,52	1,12	20	R\$ 16.101,05

Fonte: cálculos realizados pelo autor

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:

$$B/C = \frac{244.073,40}{89.125,04}$$

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 $B/C > 1$.

8.5 O sistema biológico

A Figura 13 apresenta foto de pequi colhido na comunidade Diadema de árvore nativa, comprovando a existência de um conjunto de condições edafo-climáticas que proporcionam a produção de pequi na região.

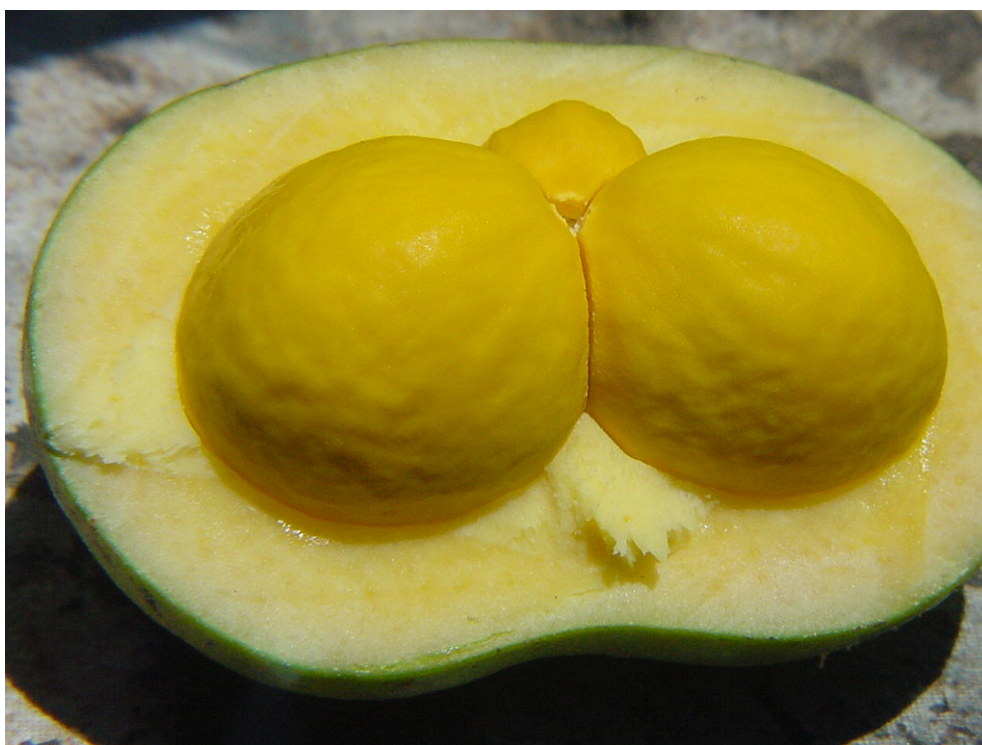


FIGURA 13: Pequi colhido na comunidade Diadema.
Fonte: Foto do autor.

A possível escolha de desenvolvimento das comunidades locais através do plantio de pequi contempla a preservação e aumento da cobertura vegetal do solo

que será elemento importante para manter as características atuais do solo evitando erosões.

Moradores da comunidade Kalunga que ao longo dos anos observaram o comportamento da natureza com relação à frutificação do pequi, dão conta de que existem árvores com maior produtividade do que outras, dependendo da idade da planta, existindo ainda a ocorrência de anos com produtividade nula, sendo estes mais raros.

8.6 O Modelo computacional

O modelo computacional desenvolvido foi estruturado na forma apresentada na Figura 16.

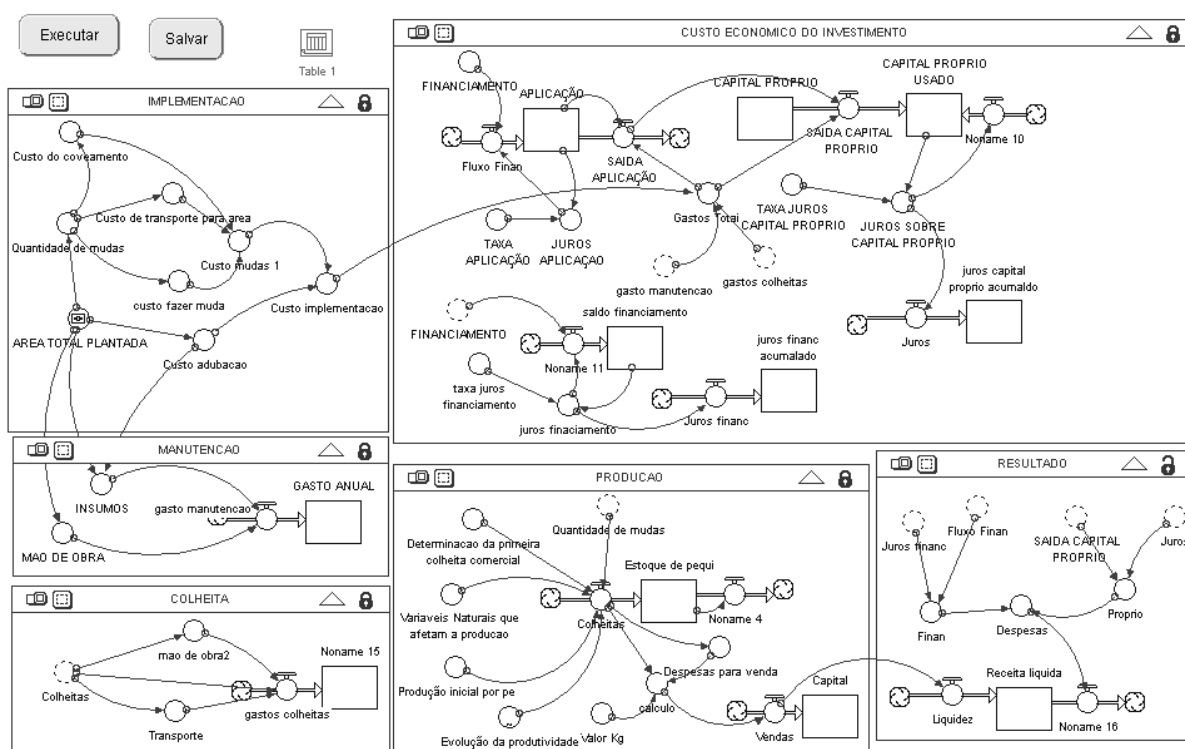


FIGURA 16: Modelo computacional desenvolvido.

Para satisfazer à especificidade de alternância entre anos com produção e anos sem produção, foi inserido no modelo computacional um fator multiplicador que abrigou uma variável de produtividade do tipo Monte Carlo. Desta forma, a produção

de cada ano foi 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 que determina o 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.

Desta forma o modelo computacional foi capaz de satisfazer às questões biológicas do bioma.

A descrição completa dos códigos desenvolvidos que foram utilizados no sistema computacional é apresentada no Anexo C.

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.

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.

O dado Lucro líquido resultante foi analisado, possuindo a distribuição que é apresentada pela Figura 15:

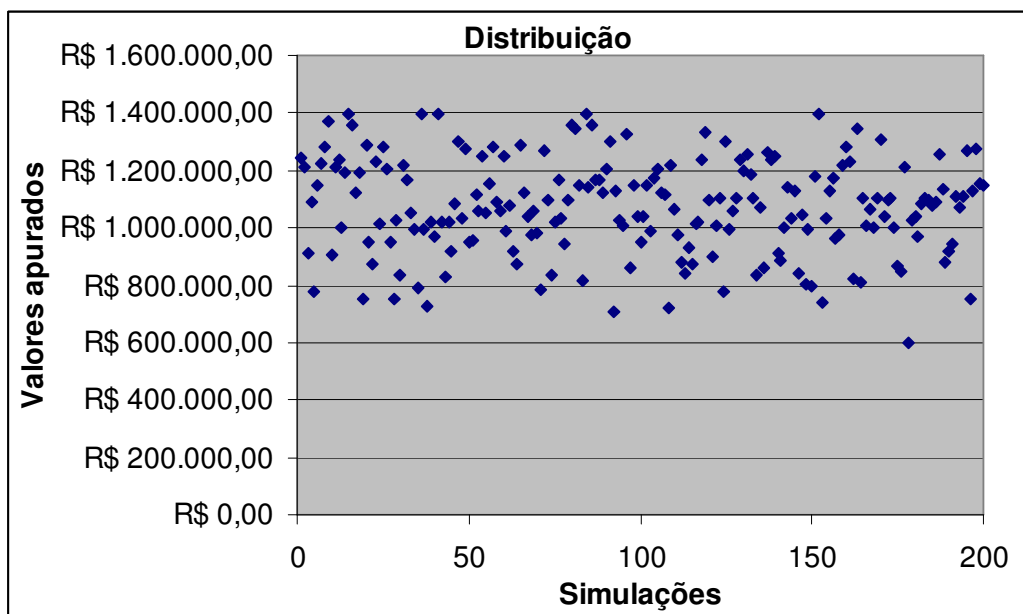


FIGURA 15: Análise do lucro líquido para N=200

Fonte: valores apresentados pela simulação computacional desenvolvida.

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.

8.7 Emprego e renda

A implementação de um projeto de produção de pequi no território Kalunga se apresenta como elemento importante para comunidade local, principalmente no que concerne a geração de empregos.

Foi realizada análise para quantificar o total de empregos diretos a serem criados pelo empreendimento, obtendo-se como resultado os dados que são apresentados no Quadro 7.

QUADRO 7: Empregos diretos a serem gerados pelo empreendimento.

Função	Número de vagas	Período
Trabalhador rural	1	Permanente
Administrador rural	1	Permanente
Trabalhador rural	15	Temporário

Fonte: Pesquisa realizada pelo autor

O número de vagas de trabalho mencionadas no Quadro 7 são referentes a instalação do empreendimento em um alqueire goiano. A instalação em áreas maiores certamente ocasionará um aumento do número de empregos.

O projeto apresenta a característica de geração de empregos indiretos, que estarão relacionados ao transporte, beneficiamento, comercialização, assistência técnica, etc.

Com relação ao beneficiamento, salienta-se o fato da existência na comunidade Kalunga da usina de beneficiamento de frutas do cerrado, citada anteriormente.

O presente projeto agirá como potencializador da atividade de beneficiamento desta usina.

8.8 Aplicação dos indicadores de sustentabilidade

Para a análise de sustentabilidade foi realizada a aplicação dos 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, ocorrendo mudanças significativas, sendo que 92,3 % dos indicadores apontam que ocorrerá melhoria do ambiente em diversas características, tornando-se 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.

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 desenvolver um arranjo produtivo local e 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 comprem 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;

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)². 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.

² Informação fornecida pelo Superintendente do IBAMA, Sr. Ari Soares, durante a Assembléia Extraordinária da SABC – Sociedade Ambientalista Brasileira no Cerrado, em 20 de fevereiro de 2008, no Auditório do IBAMA em Goiânia-GO

9. CONCLUSÕES

De acordo com este trabalho, a produção de frutos do cerrado no território Kalunga é viável, do ponto de vista ambiental, social, político e econômico.

Este projeto de produção de frutas do cerrado foi realizado na 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, constituindo-se importante alternativa para uma produção sustentável.

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 sítio: http://www.unb.br/fau/pos_graduacao/paranoa/paranoa.htm acesso em 01/05/2008.
2. ALMEIDA, M.G.; Cultura ecológica e biodiversidade. **Mercator** - Revista de Geografia da UFC, ano 02, número 03, 2003.
3. ALVES, T.C.L.; TOMMELEIN, I.D.; Cadeias de suprimentos na construção civil: análise e simulação computacional. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 31-44, abr./jun. de 2007.
4. 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.
5. ÁVILA, W.R.B.; LÍRIO, V.S.; SANTOS, M.L.; VIEIRA, W.C.; Uso de dinâmica de sistemas como suporte à decisão em propriedades produtoras de leite: um estudo de caso. **Revista de Economia e Agronegócio**, Vol.2, Nº 4; 2004.
6. BELLEN, H.M.V.; **Indicadores de sustentabilidade – uma análise comparativa**; Ed. Fundação Getulio Vargas; 2005.
7. BELTRÃO, N.E.M. & OLIVEIRA, M.I.P.; **Oleaginosas potenciais do nordeste para a produção de biodiesel**; Embrapa; Campina Grande, 2007.
8. BEZERRA, A.J.A.; LIONÇO, V.; COSTA, M.R.C.; CASALINHO, H.D.; O processo de conversão de agroecossistemas convencionais para agroecossistemas de base ecológica: um estudo de caso; **Rev. Bras. Agroecologia**, v.2, n.1, fev. 2007
9. BRANDÃO, C.R. & ROCHA, E.; **O jardim da vida**; Ed. UCG; Goiânia, 2004.
10. 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.
11. BRASIL; Ministério dos Transportes; **Mapa rodoviário de Goiás**. DNIT – Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes; 2002. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/bit/mapas/mapas-print/estados/DNIT/go.pdf> acesso em 27/10/2008.
12. BRASIL; Ministério do Meio Ambiente; **Programa nacional de conservação e uso sustentável do cerrado – programa cerrado sustentável**; Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília, 2008.
13. 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.
14. CASSEL, R.A.; KLIPPEL, M.; JÚNIOR, J.A.V.A.; Considerações críticas acerca da relação do mecanismo da função - Produção e a simulação computacional – um estudo de caso; **XXIV ENEGEP**; Florianópolis, SC, Brasil, 03 a 05 de novembro de 2004.

15. 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.
16. COYLE, R.G.; **System dynamics modelling**; Ed Chapman & Hall, 1996.
17. 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.
18. 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.
19. FELIPPE, M.F. & SOUZA, T.A.R.; A biogeografia do cerrado em concomitância com sua história econômica e suas perspectivas para o futuro. **Enciclopédia Biosfera**, N.01, Goiânia; março de 2006.
20. FERRAZ, J.M.G.; YOUNG, M.C.P.; MARQUES, J.F.; SKORUPA, L.A.; Construção participativa de indicadores de sustentabilidade. **Embrapa Meio Ambiente**, Jaguariúna, agosto de 2004.
21. FORRESTER, J.W. & SENGE, P.M.; Tests for building confidence in system dynamics models. **Revista TIMS Studies in the Management Sciences** N°.14, 1980.
22. GOIÁS; **LEI Nº 11.409**, de 21 de janeiro de 1991.
23. GONÇALVES, N.; Cerrado com sabor, **Revista Safra**; N.77 Abril de 2006.
24. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; **Contagem da população 1996**; Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem/gocont96.shtm>; Acesso em 30 de setembro de 2008a.
25. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; **Contagem da população 2007**; Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/contagem_final/tabela1_1_26.pdf; Acesso em 30 de setembro de 2008b.
26. 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.
27. LORENZI, H.; **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2. ed. Nova Odessa; Plantarum, 2002.
28. 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
29. MARZALL, K. & ALMEIDA, J.; Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.17, n.1, p.41-59, jan./abr. 2000
29. MASUDA, G.B. & FIGUEIREDO, R.S.; Desenvolvimento de um simulador dinâmico manual de uma cadeia de distribuição para estudar um sistema submetido ao arquétipo

denominado “crescimento e sub-investimento”; In: Anais do **Encontro XXI Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP**; Salvador; Brasil; 2001; p.02, disponível em http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEDEP2001_TR18_0756.pdf. Acesso em 20/06/2008.

30. MP-GO – Ministério Público do Estado de Goiás; **Coletânea do centro de apoio operacional de defesa do meio ambiente, patrimônio cultural e urbanístico**; 2006.

31. 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.

32. NAVES, R.V.; **Espécies frutíferas nativas dos cerrados de Goiás: caracterização e influências do clima e dos solos**. 1999. 206 p. Tese (Doutorado) Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

33. NICHOLS, P.; **Social survey methods: a fieldguide for development workers**; Ed. Oxfam; 1991.

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

35. 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.

36. PONCIANO, N.J.; CONSTANTINO, C.O.R.; SOUZA, P.M.; DETMANN, E.; Avaliação econômica da produção de abacaxi (*Ananas Comosus* L.) cultivar Pérola na região norte fluminense. **Revista Caatinga**, v.19, n.1, 2006.

37. PRESSER, S.; ROTHGEB, J.M.; COUPER, M.P.; **Methods for testing and evaluating survey questionnaires**; Ed. Wiley-IEEE, 2004.

38. 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.

39. SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: Studio Nobel, Fundação do Desenvolvimento Administrativo, 1993.

40. SAITO, J.R.; FIGUEIREDO, R.S.; BATALHA, M.O.; Simulando cadeias agroindustriais; in: **II Workshop Brasileiro de Gestão de Sistemas Agroalimentares** – PENSA/FEA/USP; Ribeirão Preto; 1999, p.45.

41. 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.

42. SCRAMIM, F.C.L. & BATALHA, M.O.; Supply chain management em cadeias agroindustriais: discussões a cerca das aplicações no setor lácteo brasileiro”; in: **II**

Workshop Brasileiro de Gestão de Sistemas Agroalimentares – PENSEA/FEA/USP; Ribeirão Preto; 1999. p.37

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

44. SICHE, R.; AGOSTINHO, F.; ORTEGA, E.; ROMEIRO, A.; Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países; **Revista Ambiente & Sociedade**, Campinas v. X, n. 2, p. 137-148, jul.-dez/2007

45. 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.

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

47. *System Dynamics Society*; **What is system dynamics**. Disponível em: <http://www.systemdynamics.org/> acesso em 17 de dezembro de 2008.

48. TIBURCIO, B.A. & VALENTE, A.N.E.F.; O comércio justo e solidário é alternativa para segmentos populacionais empobrecidos? estudo de caso em território Kalunga (GO). **Revista de Economia Rural**, Rio de Janeiro, vol. 45, nº 02, p. 497, abr/jun 2007.

49. UFG - **FUNAPE – Fundação de Amparo à Pesquisa**; Disponível em: http://www.funape.org.br/projetos/em_andamento.php acesso em 17/05/2008.

50. 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.

51. VALENTE, A.L.E.F.; (In) Segurança alimentar em território Kalunga; **Congresso Brasileiro de Sociologia**; UFPE, Recife (PE); 29 de maio a 1 de junho de 2007.

52. WIAZÓVSKI, B.A. & LÍRIO, V.S.; Productive chain of slaughter beef: a systemic analysis of its competitiveness; in: **IV Congresso Internacional de Economia e Gestão de Redes Agroalimentares**; USP; Ribeirão Preto; 2003.

Anexo A

QUESTIONÁRIO AOS KALUNGAS

Observação: A ser aplicado ao maior número possível de pessoas da comunidade.

1) IDADE Anos

2) Sua principal fonte de renda é:

☐ Atividade agrícola ☐ Atividade pecuária

☐ Trabalho assalariado ligado ao rural ☐ Trabalho assalariado não ligado ao rural

☐ Outro tipo de atividade

3) Número de membros na família:

4) Número de menores de 16 anos:

5) Número de membros da família maiores de 16 anos que contribuem para a renda familiar:

6) Renda média da família:

☐ 0 a 200 ☐ 201 a 415 ☐ 416 a 500 ☐ 501 a 600 ☐ 601 a 700

☐ 701 a 1000 ☐ 1001 a 1500 ☐ 1501 ou mais

7) Existem pastagens abandonadas ou áreas desmatadas que não são utilizadas no território kalunga ?

☐ não ☐ Sim - Tamanho estimado:

8) Qual o tipo de acesso a terra:

☐ Título definitivo ☐ Posse ☐ Arrendamento ☐ meheiro ☐ outro:

9) Atualmente, quanto vale um dia de serviço no campo ?

10) Quem são os principais empregadores da região ?

11) Os principais empregadores oferecem serviço o ano inteiro ou apenas em certos períodos ?

12) Você já realizou coleta de pequi na área Kalunga ? ☐ SIM ☐ NÃO

Em caso positivo, responder às questões seguintes:

13) Normalmente comercializa parte de sua coleta ?

14) Quem são os principais compradores:

☐ Empresas ☐ intermediários ☐ pessoas da localidade ☐ outros:

15) É realizado algum tipo de processamento?

☐ não ☐ sim - qual:

16) Valor estimado arrecadado por mês de coleta em reais:

() 0 a 30 () 31 a 50 () 51 a 100 () 101 a 200 () 201 ou mais

17) Quais os meses que é realizada a coleta de PEQUI?

18) Existe interesse em continuar atuando com coleta de pequi ?

() SIM () NÃO

19) Existe interesse em realizar plantio de mudas de PEQUI para aumentar a produção?

() SIM () NÃO

20) Qual a produção média observada por período e por pé de pequi?

21) Já foi observada a ocorrência de alguma doença ou fator que dificulte a produtividade? (observar dados do passado)

22) O que seus compradores fazem com o PEQUI?

23) Formas de venda / compra: aspectos contratuais, prazos e modalidades de pagamentos.

24) Quais as formas de transporte e armazenamento que são usadas?

25) Possui alguma forma de organização ou grupo de produção?

26) O pequi pode ser armazenado por quanto tempo?

27) Como você se informa sobre o preço corrente no mercado?

28) Quais os problemas da atividade?

29) Verificar valor de terras na região:

30) Identificar fatores que para o entrevistado representem sustentabilidade.

Anexo B

QUESTIONÁRIO ÀS EMPRESAS QUE COMPRAM PEQUI

- 1) Quais produtos da empresa usam PEQUI?
- 2) Quais as proporções de PEQUI em cada produto e a forma (pó, polpa, lipo-solúvel, purificado, etc.) em que ele entra?
- 3) Como se divide percentualmente o mercado consumidor do pequi, PARA A SUA EMPRESA?

TIPO	PERCENTUAL (%)
LOCAL	
REGIONAL	
NACIONAL	
INTERNACIONAL	

- 4) Quais são os fornecedores de PEQUI para a sua empresa?
- 5) É estabelecido algum contrato de fornecimento?
- 6) Quais são os produtos que poderiam ser competidores com o PEQUI?
- 7) Já ocorreu algum tipo de alergia ou reação negativa do consumidor ao PEQUI?
- 8) Vantagens e desvantagens no uso do PEQUI:
- 9) A empresa consegue atender a demanda de consumo de produtos do PEQUI?
- 10) Qual é a tendência do consumo de PEQUI?
- 11) A empresa exporta produtos que contem PEQUI?
- 12) Qual o nível de qualidade atual do PEQUI adquirido pela empresa?
- 13) Há preferência por alguma variedade?
- 14) Há dificuldades de obter produtos dentro dos padrões da empresa?
- 15) Quais são as recomendações aos produtores de PEQUI?
- 16) Quais as outras empresas que competem no mesmo segmento dos produtos ?
- 17) Qual o volume mensal e anual de compra de PEQUI pela empresa?
- 18) Qual o valor atual que é pago para o PEQUI?
- 19) Histórico do industrial / empresário na atividade.
- 20) Quais as formas de processamento.

- 21) Qual o rendimento industrial da transformação do PEQUI? (% de perca)
- 22) Descrição dos produtos desenvolvidos
- 23) Principais custos e mão de obra empregada.
- 24) Qual a época de maior consumo?
- 25) Problemas atuais observados (calotes, impostos, instabilidade dos preços, etc.).
- 26) Projetos futuros.

Anexo C

Descrição completa dos códigos desenvolvidos que foram utilizados no sistema computacional:

COLHEITA

$$\text{Noname_15}(t) = \text{Noname_15}(t - dt) + (\text{gastos_colheitas}) * dt$$

$$\text{INIT Noname_15} = 0$$

INFLOWS:

$$\text{gastos_colheitas} = \text{IF Colheitas}=0 \text{ THEN } 0 \text{ ELSE } \text{mao_de_obra2} + \text{Transporte}$$

$$\text{mao_de_obra2} = \text{Colheitas} * 0.04$$

$$\text{Transporte} = (\text{Colheitas}/1000)*40$$

CUSTO ECONOMICO DO INVESTIMENTO

$$\text{APLICAÇÃO}(t) = \text{APLICAÇÃO}(t - dt) + (\text{Fluxo_Finan} - \text{SAIDA_APLICAÇÃO}) * dt$$

$$\text{INIT APLICAÇÃO} = 0$$

INFLOWS:

$$\text{Fluxo_Finan} = \text{FINANCIAMENTO} + \text{JUROS_APLICAÇÃO}$$

OUTFLOWS:

$$\text{SAIDA_APLICAÇÃO} = \text{MIN}(\text{APLICAÇÃO}, \text{Gastos_Totais})$$

$$\text{CAPITAL_PROPRIO}(t) = \text{CAPITAL_PROPRIO}(t - dt) + (-$$

$$\text{SAIDA_CAPITAL_PROPRIO}) * dt$$

$$\text{INIT CAPITAL_PROPRIO} = 400000$$

OUTFLOWS:

$$\text{SAIDA_CAPITAL_PROPRIO} = \text{IF SAIDA_APLICAÇÃO} > \text{Gastos_Totais} \text{ THEN } 0$$

$$\text{ELSE Gastos_Totais} - \text{SAIDA_APLICAÇÃO}$$

$$\text{CAPITAL_PROPRIO_USADO}(t) = \text{CAPITAL_PROPRIO_USADO}(t - dt) +$$

$$(\text{SAIDA_CAPITAL_PROPRIO} + \text{Noname_10}) * dt$$

$$\text{INIT CAPITAL_PROPRIO_USADO} = 0$$

INFLOWS:

SAIDA_CAPITAL__PROPRIO = IF SAIDA__APLICAÇÃO > Gastos_Totais THEN 0
 ELSE Gastos_Totais-SAIDA__APLICAÇÃO

Noname_10 = JUROS_SOBRE__CAPITAL_PROPRIO

juros_capital__proprio_acumaldo(t) = juros_capital__proprio_acumaldo(t - dt) +
 (Juros) * dt

INIT juros_capital__proprio_acumaldo = 0

INFLOWS:

Juros = JUROS_SOBRE__CAPITAL_PROPRIO

juros_financ__acumalado(t) = juros_financ__acumalado(t - dt) + (Juros_financ) * dt

INIT juros_financ__acumalado = 0

INFLOWS:

Juros_financ = juros_finaciamento

saldo_financiamento(t) = saldo_financiamento(t - dt) + (Noname_11) * dt

INIT saldo_financiamento = 0

INFLOWS:

Noname_11 = FINANCIAMENTO+juros_finaciamento

FINANCIAMENTO = IF TIME=0 THEN 00000 ELSE 0

Gastos_Totais = IF TIME=0 THEN Custo_implementacao ELSE 0

+gasto_manutencao + gastos_colheitas

juros_finaciamento = taxa_juros__financiamento*saldo_financiamento

JUROS_SOBRE__CAPITAL_PROPRIO =

CAPITAL_PROPRIO__USADO*TAXA_JUROS__CAPITAL_PROPRIO

JUROS__APLICAÇÃO = APLICAÇÃO*TAXA__APLICAÇÃO

TAXA_JUROS__CAPITAL_PROPRIO = 0.008

taxa_juros__financiamento = 0.001

TAXA__APLICAÇÃO = PULSE(1/100, 30,30)

IMPLEMENTACAO

AREA_TOTAL_PLANTADA = 1

Custo_adubacao = AREA_TOTAL_PLANTADA*((407.7 + 1800)*4.8)

$\text{Custo_de_transporte_para_area} = \text{Quantidade_de_mudas} * 0.30$
 $\text{Custo_do_coveamento} = \text{Quantidade_de_mudas} * 0.78$
 $\text{custo_fazer_muda} = \text{Quantidade_de_mudas} * 1.01$
 $\text{Custo_implementacao} = \text{Custo_adubacao} + \text{Custo_mudas_1}$
 $\text{Custo_mudas_1} =$
 $\text{Custo_de_transporte_para_area} + \text{Custo_do_coveamento} + \text{custo_fazer_muda}$
 $\text{Quantidade_de_mudas} = \text{AREA_TOTAL_PLANTADA} * 480$

MANUTENCAO

$\text{GASTO_ANUAL}(t) = \text{GASTO_ANUAL}(t - dt) + (\text{gasto_manutencao}) * dt$
 $\text{INIT GASTO_ANUAL} = \text{gasto_manutencao}$

INFLOWS:

$\text{gasto_manutencao} = \text{PULSE}(1, 1, 1) * (\text{INSUMOS} + \text{MAO_DE_OBRA})$
 $\text{INSUMOS} = \text{AREA_TOTAL_PLANTADA} * (\text{Custo_adubacao} * 0.1)$
 $\text{MAO_DE_OBRA} = \text{AREA_TOTAL_PLANTADA} * 6573.60$

PRODUCAO

$\text{Capital}(t) = \text{Capital}(t - dt) + (\text{Vendas}) * dt$
 $\text{INIT Capital} = \text{Vendas}$

INFLOWS:

$\text{Vendas} = \text{calculo}$
 $\text{Estoque_de_pequi}(t) = \text{Estoque_de_pequi}(t - dt) + (\text{Colheitas} - \text{Noname_4}) * dt$
 $\text{INIT Estoque_de_pequi} = \text{Colheitas}$

INFLOWS:

$\text{Colheitas} = \text{PULSE}(1, 4, 1) * (\text{Evolução_da_produtividade} * \text{Produção_inicial_por_pe}) * \text{Determinacao_da_primeira_colheita_comercial}$
 $* \text{Variaveis_Naturais_que_afetam_a_producao} * \text{Quantidade_de_mudas}$

OUTFLOWS:

$\text{Noname_4} = \text{Estoque_de_pequi}$

calculo = ((Colheitas - ((Colheitas / 4000) - (round (Colheitas / 4000)))) * 4000)

*Valor_Kg) - Despesas_para_venda

Despesas_para_venda = round (Colheitas / 4000) * 600

Determinacao_da_primeira_colheita_comercial = PULSE(1,4,1)

Produção_inicial_por_pe = 32

Valor_Kg = 0.78

Variaveis_Naturais_que_afetam_a_producao = MONTECARLO(80)*1

Evolução_da_produtividade = GRAPH(TIME)

(0.00, 0.5), (1.05, 0.00), (2.11, 0.5), (3.16, 2.00), (4.21, 3.50), (5.26, 5.00), (6.32, 6.00), (7.37, 7.50), (8.42, 9.00), (9.47, 9.50), (10.5, 11.0), (11.6, 12.0), (12.6, 13.0), (13.7, 14.0), (14.7, 15.0), (15.8, 16.0), (16.8, 17.0), (17.9, 18.0), (18.9, 19.0), (20.0, 22.0)

RESULTADO

Receita_liquida(t) = Receita_liquida(t - dt) + (Liquidez - Noname_16) * dt

INIT Receita_liquida = 0

INFLOWS:

Liquidez = Vendas

OUTFLOWS:

Noname_16 = Despesas

Despesas = Finan+Proprio

Finan = Juros_financ+Fluxo_Finan

Proprio = Juros+SAIDA_CAPITAL__PROPRIO