



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS
CURSO DE CIÊNCIAS NATURAIS-PARFOR

GRACILENE CARDOSO E CARDOSO
OLEMITO SILVA PIMENTEL

ESTUDO DE OGM E PESQUISA DE CAMPO COM SEMENTES SELECIONADAS DO
AÇAIZEIRO E CUPUAZEIRO LOCALIZADOS NA PA 153 km 3 COLÔNIA NOVA NO
MUNICÍPIO DE ABAETETUBA

ABAETETUBA
AGOSTO/2013

GRACILENE CARDOSO E CARDOSO

OLEMITO SILVA PIMENTEL

ESTUDO DE OGM E PESQUISA DE CAMPO COM SEMENTES SELECIONADAS DO
AÇAIZEIRO E CUPUAZEIRO LOCALIZADOS NA PA 153 KM 3 COLONIA NOVA NO
MUNICÍPIO DE ABAETETUBA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Ciências Naturais do Instituto de
Ciências Exatas e Naturais da Universidade
Federal do Pará, como requisito para obtenção de
grau de Licenciado em Ciências Naturais,
orientado pelo professor Dr. Carlomagno Pacheco
Bahia.

ABAETETUBA

AGOSTO/2013

GRACILENE LOPES CARDOSO
OLEMITO SILVA PIMENTEL

ESTUDO DE OGM E PESQUISA DE CAMPO COM SEMENTES SELECIONADAS DO
AÇAIZEIRO E CUPUAZEIRO LOCALIZADOS NA PA 153 km 3 NO MUNICÍPIO DE
ABAETETUBA

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado e aprovado, para obtenção do título de Licenciado Pleno em Ciências naturais, orientado pelo professor Dr. Carlomagno Pacheco Bahia da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Pará.

Data: 23/08/2013

Prof^o Dr. Carlomagno Pacheco Bahia (Orientador)

(Orientador)/UFPA

Prof^a. Msc. Railda N. M. Araújo Cabral

(Examinador)/UFPA

Prof^a. Msc. Rachel Macedo da Silva.

(Examinador)/UFPA

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho a Deus, razão suprema de nossas existências, e por estar sempre nos orientando nos momentos de dúvidas. Aos nossos pais que sempre nos fizeram acreditar nas realizações de nossos sonhos e muito contribuíram para que eles fossem concretizados. Aos nossos filhos pela compreensão e carinho que sempre demonstraram. Aos nossos cônjuges pelo companheirismo e apoio incondicional. A professora Suely Cardoso que sempre nos ajudou nos momentos difíceis. Ao nosso orientador Carlomagno Pacheco Bahia pela paciência demonstrada no decorrer do trabalho. Enfim, a todos que de alguma forma tornaram este caminho mais fácil.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida que nos deu.

As nossas famílias pelo apoio que sempre nos ofereceram.

À Universidade Federal do Pará pela oportunidade de realizar um curso superior.

Ao Sr. Francisco Macedo por ter disponibilizado o local para realizarmos a pesquisa de campo.

Ao professor Carlo Magno pela orientação competente e dedicação na elaboração deste trabalho.

Aos membros da banca examinadora pela revisão do texto e sugestões valiosas.

Aos colegas de curso pela ajuda e amizade durante o curso de graduação.

Ao professor Mário Franco de Moraes Filho pela dedicação e compromisso que sempre teve para com a turma.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Esquema de modificação de uma planta transgênica.....	17
Figura 2- Lavoura de transgênicos e a técnica utilizada para um melhor crescimento	19
Figura 3- Símbolo encontrado em rótulos de supermercados com indicação de 1% de ingredientes transgênicos.....	23
Figura 4- O açazeiro	27
figura 5- (a) Cupuaçuzeiro, (b) Cupuaçu.....	28
Figura 6- Plantio de açazeiro na região do km 3 no município de Abaetetuba.....	29
Figura 7- Ingazeiro um planta leguminosa	30
Figura 8- (a) Coroamento orgânico sob o “pé” do açazeiro , (b)Coroamento orgânico sob o “pé” do cupuaçuzeiro.....	31
Figura 9- Roçamento da área onde há plantio das árvores do açazeiro e cupuaçuzeiro, (b) técnica utilizada após roçamento	31
Figura 10- Conservação da área situada no Km 3 onde existem várias plantas nativas.....	32
Figura 11- árvore de cupuaçuzeiro oriundas de sementes selecionadas com idade de dois anos ...	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Impacto da renda em função do uso do milho bt nos EUA (1996-2005).....	21
Tabela 2- Comparação da exportação de soja entre Brasil e EUA, em tonelada(1996-2001)	22
Tabela 3- Produtividade de soja brasileira comparada entre os principais estados produtores.....	24
Tabela 4- Comparação entre o açaizeiro de sementes selecionadas e nativas com idade de dois anos.....	33
Tabela 5- Comparação entre o cupuaçuzeiro de sementes selecionadas e nativas com idade de dois anos	34

RESUMO

Este trabalho contextualiza as atividades de produção de alimentos com o uso de técnicas de biotecnologia. Por exemplo, Organismos Geneticamente Modificados (OGM) e melhoramento genético, descrevendo, a partir de levantamento bibliográfico, como ocorre a produção de OGM no Brasil e enfatizando a sua importância para o meio ambiente como possíveis benefícios e os potenciais perigos que eles podem causar. No município de Abaetetuba não há plantação de OGM, entretanto há atividade biotecnológica no plantio de sementes selecionadas de açaizeiro e cupuaçuzeiro. Avaliamos, no período de 2 anos, esses açaizeiros e cupuaçuzeiros que foram geneticamente melhorados com o plantio de outras sementes nativas dessas mesmas espécies, em plantações localizadas na rodovia PA 153 km 3 (Colônia Nova) – Abaetetuba/ Pa. Nossos resultados confirmam que as plantas de origem em sementes selecionadas tiveram desenvolvimento mais rápido em relação às plantas nativas. As técnicas de preparação do solo, o espaçamento entre as mudas, a existência de plantas leguminosas localizadas na plantação de açaí/cupuaçu e a introdução de adubos orgânicos foram pontos determinantes para o crescimento dessas sementes selecionadas.

Palavras-chave: Estudo bibliográfico de OGM, sementes selecionadas do açaí e cupuaçuzeiro.

ABSTRACT

This study we contextualize the activities of food production with focus in the biotechnology techniques as the use of Genetically Modified Organism (GMO) and plants breeding aspects. From bibliographical, we describing as it does the production of GMOs in the Brazil and emphasizing its importance to the environment, the potential benefits and potential dangers they can cause to the health. Another important application of these organisms is the production of genetically modified plant able to directly help decrease environmental impacts. It may benefit by developing plants that enable adaptation in dry climates, contributing to economic growth and minimizing the damage caused to farmers due to unfavorable climatic conditions for the cultivation of certain species. In Brazil, since the early 1980s until today, the research in the biotechnology is developed mainly by Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária (Embrapa) and currently Brazil is the second largest producer in the world of genetically modified organisms to food applicability behind only United States of America (USA). Since there is no planting of GMOs in the municipality of Abaetetuba, we directed this research to describe the activity in the biotech seed planting selected açaí and cupuaçu. We studied a period of 2 years comparing açaizeiro and cupuaçuzeiro originated from selected seed planting with other native seeds of these same species located in the PA153 km³ (Colônia Nova)-Abaetetuba/Pa. Our results confirm that plants originating from selected seeds had faster development relative to native plants. The techniques of soil preparation, the spacing between the seedlings, the existence of leguminous plantain the co-planting with açaí/cupuaçu and the introduction of organic fertilizers were the determining factors for the growth of these selected seeds.

Keywords: bibliographic study of GMO seeds selected açaí and cupuaçu.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
CAPÍTULO 1	13
1.1ELEMENTOS DA PESQUISA.	13
1.1.1 Justificativa.....	13
1.1.2 Problema.....	13
1.2 OBJETIVOS	14
1.2.1 Geral	14
1.2.2 Específico	14
CAPÍTULO 2	15
2.1 REVISÃO DA LITERATURA.....	15
2.1.1O que são os organismos geneticamente modificados	15
2.2 A HISTÓRIA DA OGMs	17
2.3 A IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO OGM	20
2.4 A PRODUÇÃO MUNDIAL E NACIONAL DE OGM.....	21
2.5 CARACTERIZAÇÃO DOS OGM NO BRASIL	22
CAPÍTULO 3	26
3.1 MATERIAS E MÉTODOS.....	26
3.3 CULTIVO DE SEMENTES SELECIONADAS DO AÇAIZEIRO E DO CUPUAÇUZEIRO NA REGIÃO DE ABAETETUBA, ESTADO DO PARÁ	26
3.4 CULTIVO DO AÇAIZEIRO NO ESTADO DO PARÁ	26
3.5 CULTIVO DO CUPUAÇUZEIRO NO ESTADO DO PARÁ	27
3.6 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	28
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
REFERÊNCIAS.....	36

INTRODUÇÃO

A produção de organismo geneticamente modificado (OGM) é cercada de polêmicas. Abordando os benefícios desses organismos, também chamados de transgênicos, faz-se necessário falar na diminuição da poluição, direta ou indiretamente, que eles proporcionam ao meio ambiente.

Somente em 2009, o uso de variedades de OGM diminuiu em 17,7 bilhões de quilos as emissões mundiais de dióxido de carbono, em decorrência do menor uso de máquinas agrícolas. Para se ter uma ideia da importância ambiental dessa redução, ela representaria tirar das ruas, por um ano, 7,8 milhões de carros – equivalente à frota de veículos da Grande São Paulo (CONSULTORIA BRITÂNICA PG ECONOMICS, 2009 apud MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2012).

Os defensores dos transgênicos ainda afirmam que foram produzidas plantas geneticamente modificadas capazes de ajudar a diminuir diretamente os impactos ambientais. Segundo Marcelo Menossi (2009 apud MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2012), já está sendo testadas plantas transgênicas capazes de despoluir o solo e a água. Algumas regiões que são atingidas por seca podem ser beneficiadas com a implementação do desenvolvimento de estudos que estão sendo realizados em determinadas espécies vegetais, que possibilitam o desenvolvimento de plantas que se adaptam às regiões áridas, contribuindo para o crescimento econômico e minimizando os prejuízos causados aos agricultores em decorrência de condições climáticas desfavoráveis ao cultivo de determinadas espécies. Os estudos também visam o desenvolvimento de plantas tolerante ao estresse abiótico como, por exemplo, solos salinos. No Brasil destacam-se os estudos realizados com eucalipto e cana-de-açúcar, o que significa o avanço da biotecnologia configurando-se assim um começo para que se produzam outras plantas capazes de resistir ao excesso de chuvas, à seca e às pragas, que são os grandes problemas enfrentados pelos agricultores.

A agricultura encontrou na biotecnologia um de seus maiores aliados para produção mais eficiente de vegetais. Pragas, doenças e problemas climáticos, por exemplo, sempre foram grandes obstáculos à produção de alimentos, e a aplicação da engenharia genética na agricultura permitiu o desenvolvimento de cultivos com mais qualidade e menor perda. Assim, a produção de alimentos aumenta. (Ministério da Agricultura 2012).

1. Outro argumento que os defensores dos transgênicos abordam sobre os benefícios dos OGM está relacionado ao combate à fome. Faz-se necessário o aumento na produção de alimentos para acompanhar o crescimento da população mundial, portando esse problema poderia ser amenizado com a produção transgênica. O melhoramento da qualidade dos alimentos e maior produtividade seriam uma das alternativas para o problema da fome no mundo. Mais 2% das

pesquisas estão relacionadas ao melhoramento de alimentos, sendo que 74% esta relacionada à tolerância das plantas e à herbicidas, sendo que a soja é a que mais se destaca com 59% das pesquisas. 19% dos experimentos estão relacionados a resistências a insetos que tem como exemplo o milho, ao qual se agregou a bactéria *Bacillus thuringiensis* com objetivo de eliminar as lagartas (Londres, 2001 apud transgênico a Semente do Mal 2012). A área plantada no Brasil com soja transgênica somou 21,4 milhões de hectares em 2011/2012. Isto representa 85,6% dos 25,0 milhões de hectares ocupados pela cultura nesta temporada, segundo a companhia Nacional de Abastecimento (CONAB).

Antes, não havia tantas polêmicas sobre os transgênicos porque poucas pessoas os conheciam, atualmente, os debates entre os defensores e os críticos desta técnica estão em destaque no cenário mundial. No entanto, ainda são poucos os que sabem realmente o que é um OGM. Esse trabalho também tem como objetivo despertar o interesse em conhecer melhor os transgênicos visto que no Brasil atualmente a produção de organismos geneticamente modificados vem crescendo, atingindo cerca de 54% da produção, o que equivale mais da metade da produção de organismos não modificados. Segundo a consultoria Célere (2013), especializada em agronegócio, o total da área plantada com OGM neste ano chega a 37,1 milhões de hectares, o que representa um aumento de 14% em relação ao ano anterior (que por sua vez, já tinha registrado um aumento de mais de 21% em relação à safra de 2010/2011), ou seja, 4,6 milhões de novos hectares dedicados às variedades transgênicas.

Esse trabalho será apresentado em três capítulos: o primeiro capítulo consiste em apresentar o que nos levou a escolher esse tema, assim como a problemática e os objetivos: geral e específico; no segundo capítulo, consta a revisão da literatura: O que são Organismos Geneticamente Modificados (OGM), a história dos (OGM), a importância econômica, e a produção mundial e nacional desses organismos geneticamente modificados; caracterização dos OGM no Brasil; no terceiro capítulo encontram-se, material e método; cultivo da *Euterpe Oleracea* no estado do Pará; cultivo da *Theobroma grandiflorum* no estado do Pará cultivos de sementes selecionadas do açaizeiro e do cupuaçuzeiro na região de Abaetetuba estado do Pará; resultados e discussões; considerações finais e as referências. A escolha do tema com ênfase no cultivo das árvores do açaizeiro e cupuaçuzeiro é devido à frequência de plantios presentes na região abaetetubense, pois estes frutos são muito comuns nessa região.

CAPITULO 1

1.1 ELEMENTOS DA PESQUISA

1.1.1 Justificativa

Apesar da produção nacional de transgênicos serem crescente, poucos são os que sabem realmente o que são Organismos Geneticamente Modificados (OGM). O presente trabalho tem por objetivo falar sobre a produção brasileira de transgênicos, mas para tal será abordada: o que são organismos geneticamente modificados (OGM), qual a importância para economia; também será exposto no trabalho às opiniões em relação aos transgênicos que são motivos de tantas polêmicas e debates e fazer um estudo sobre plantas de sementes selecionadas, do açaí e do cupuaçu, fazendo comparações com plantas de sementes nativas das mesmas espécies na região do município de Abaetetuba.

1.1.2 Problema

A produção de alimentos transgênicos vem aumentando no mundo. No Brasil, essa realidade não é diferente. Atualmente, OGMs representam cerca de 54% da produção, o que equivale mais da metade da produção de organismos não modificados. Os benefícios dos transgênicos para a sociedade são: plantas mais resistentes a pragas, a seca, diminuição de áreas devastadas, menor dependência no uso de máquinas agrícolas (que ocasionam a redução de emissão de dióxido de carbono). Os problemas que esses transgênicos acarretam: endividamento dos pequenos agricultores; os que são contra aos transgênicos tentam provar que organismos geneticamente modificados podem trazer problemas a saúde humana; o cultivo do açaizeiro e cupuaçuzeiro de sementes selecionadas cultivados em áreas de terra firme e qual os benefícios ao cultivar essas espécies no município de Abaetetuba.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

Descrever a atividade biotecnológica no plantio de sementes selecionadas de açaizeiro e cupuaçuzeiro no município de Abaetetuba

1.2.2 Específico

- Descrever como ocorre a produção de OGM a partir de um estudo bibliográfico, enfatizando a sua importância para o meio ambiente;
- Discutir os possíveis benefícios e os potenciais perigos que o OGM pode causar;

CAPITULO 2

2.1 REVISÃO DA LITERATURA

2.1.1 O que são os organismos geneticamente modificados.

Organismo geneticamente modificado (OGM) é um organismo que possui em seu genoma um ou mais genes provenientes de outra ou da mesma espécie, desde que tenham sido modificados e inseridos pelas técnicas da engenharia genética. (Outra definição de alimentos transgênicos, apresentada por MONSANTO 2004 p 21 apud Fortuna 2009), é que os transgênicos (também conhecidos como organismos geneticamente modificados) são organismos que receberam genes desejáveis de outra espécie, o que não seria possível apenas com o melhoramento genético, clássico. Sobre milho, por exemplo, cientistas utilizaram a tecnologia para inserir um gene que o tornou resistente a alguns tipos de pragas comuns a esse cultivo. Com isso, o milho dispensa a aplicação de alguns inseticidas, diminuindo, em muito o uso de agrotóxicos, beneficiando assim o meio ambiente. Para que se possa entender melhor o que são OGMs, serão apresentadas as opiniões dos que são contra e dos que defendem plantações com transgênicos.

Iniciando com os que defendem os transgênicos: o uso de que os organismos transgênicos, ao longo dos anos, vêm aumentando a produção mundial de alimentos, principalmente na área agrícola, visando tornar as plantas mais resistentes contra pragas, variações climáticas, e etc. Nos EUA, onde os OGM tiveram e tem uma boa receptividade, o milho transgênico, por exemplo, proporcionou redução de custos de produção e aumento de renda do produtor. No Brasil, onde atualmente mais da metade da sua produção agrícola é de transgênicos, os defensores dos OGMs argumentam que a aquisição de sementes transgênicas, representaria para o país nos próximos 10 anos:

- A redução do consumo de 1,1 bilhão de litros de óleo diesel, o suficiente para abastecer uma frota de 465 mil veículos;
- As sementes transgênicas, segundo a consultoria Célere, proporcionaram que 133,9 bilhões de litros de água fossem economizados, o bastante para abastecer as cidades do Recife e Porto alegre por um ano;

- As plantas transgênicas disponíveis no mercado diminuem a necessidade de aplicação de defensivos agrícolas para combater as pragas. Assim também se gasta menos água na preparação agrícola defensiva e menos combustíveis nos tratores e máquinas usados para aplicar esses produtos na lavoura.

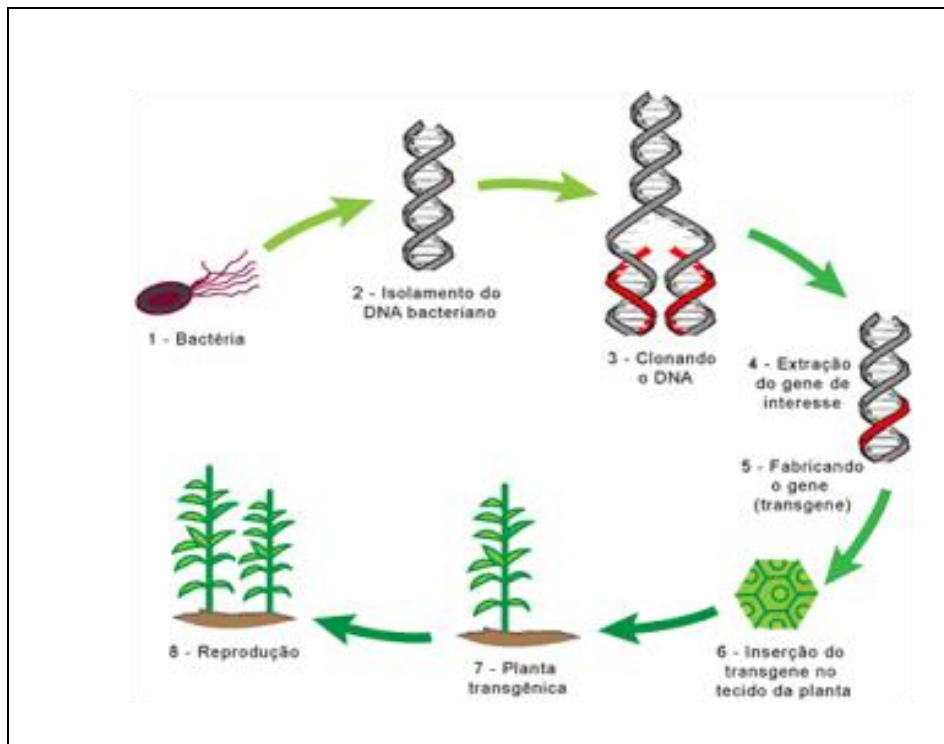
Mas, quando se fala em transgênico, as opiniões não se resumem somente aos benefícios que eles trazem para as plantações e para aqueles que conseguem lucrar com os avanços da engenharia genética. Aqueles que são contra a produção de OGM defendem uma agricultura sustentável, livre de transgênico e que valorize a forma tradicional de se cultivar, argumentam que OGMs podem ocasionar contaminação.

- Uma vasta contaminação transgênica; alto índice de contaminação também tem sido encontrado no Canadá, em um teste com 33 amostras de sementes de canola certificada, 32 estavam contaminadas;
- Outro problema ocasionado pelas plantas transgênicas refere-se ao pólen responsável pela contaminação. Pesquisas revelam que o pólen transgênico é uma importante fonte de contaminação transgênica. Em geral, essa contaminação é reconhecida como inevitável, portanto “não pode haver coexistência de cultivos transgênicos e não transgênicos”. (FUCHS, 2012, p. 80).

Ao contrário das afirmativas de seus proponentes, o cultivo transgênico não tem provado ser seguros. As bases para sua regulamentação apresentaram inúmeras falhas, pois se baseou em um enfoque de antiprecaução escolhido para obter a aprovação rápida dos produtos em detrimento das considerações sobre segurança. As empresas têm completa permissão de declarar os produtos transgênicos como “substancialmente equivalentes” aos não transgênicos e, portanto “seguros”. Ainda se referindo à segurança dos produtos transgênicos, algumas pesquisas podem ser o começo para os que são contra os OGMs consigam provar que esses afetam a saúde das pessoas, pois eles afirmam:

Na única pesquisa sistemática sobre alimentos transgênicos realizada no mundo até o presente foram encontrados no estômago e no intestino delgado de ratos jovens efeitos “semelhantes aos de fatores de crescimento” que não foram inteiramente digeridos e absorvidos devidos ao produto transgênico e, portanto, foi atribuída ao processo da transgênese ou á construção transgênica e isto “poderiam ser efeitos gerais e comuns a todos os alimentos transgênicos”. Além disso, os contrários ao uso dos OGM argumentam que o uso dos transgênicos fere os direitos dos camponeses, pois famílias inteiras que sobrevivem da

agricultura estão sendo afetadas pelo uso de organismos transgênicos, pois os produtos convencionais ou naturais tiveram seus preços mais elevados dificultando a sua comercialização.



Fonte: ciência hoje. uol.com. br

Figura 1: Transgênicos. Esquema de modificação de uma planta transgênica o esquema está mostrando como acontece a modificação do DNA nas plantas quando há introdução de um gene da mesma espécie ou de espécie diferente, por meio de modificação genética.

2.2 AHISTÓRIA DOS OGMs

A biotecnologia já existia há muitos anos atrás quando a humanidade usava a prática da fermentação para produzir bebidas alcoólicas e outros alimentos como queijo mesmo não conhecendo as técnicas de manipulação genética aplicava seus conhecimentos empíricos para expandirem esse processo de modificação dos alimentos Os procedimentos desses avanços na ciência foram ocorrendo gradativamente tendo com alvo os as reações orgânicas. A biotecnologia teve seu avanço em 1865 com os experimentos do monge austríaco Gregório

Mendel, que realizou cruzamentos entre ervilhas de várias cores descobrindo acontecimento que o correm na genética.

Como consequência da segunda guerra mundial, os países criaram estratégias para o aumento da produção agrícola, haja vista que a população estava enfrentando dificuldades com a alimentação, considerando a baixa produção agrícola, neste contexto surge à revolução verde que tinha com o objetivo bombardear a fome nos países subdesenvolvidos. Para isso, desenvolveu-se um pacote tecnológico que consistia na utilização de novas práticas de cultivo, onde a produção teria como apoio para o seu desenvolvimento novas tecnologias aplicadas a agricultura com a utilização de adubos, fertilizantes e sementes que eram selecionadas através de laboratórios que as produziam com maior qualidade, podendo resistir às pragas que comumente as afetam. Estas eram vendidas para os agricultores, que seriam beneficiados com um cultivo que se adequaria às condições climáticas, resistiria a determinadas pragas e insetos.

Na década de 70 ocorreu um aumento da manipulação do código genético de plantas e animais. Em 1973 Stanley Cohen e Herbert Boy descobriam através de experimentos de laboratórios que era possível realizarem modificações no código genético (MATHIAS, 1999; RISSO, 2003 apud NETO, 2011). Introduziram no gene de um sapo o gene de uma bactéria que facilitaria a fabricação de proteína. Essa prática foi nomeada de DNA recombinante e seria a mais poderosa inovação da Biotecnologia. Sendo que desde os anos 50 essa nova técnica já vinha sendo pesquisada, a revolução verde proporcionou o desenvolvimento das sementes híbridas.

Com os avanços da biotecnologia era possível manipular o crescimento das plantas e favorecer sua resistência a determinadas pragas e herbicidas, adaptando a diferentes climas (LUCCI 1998 apud NETO, 2011). A biotecnologia teve como ponto de partida a modificação do código genético, fato que ocorreu quando se insere no DNA de uma espécie um gene de outro organismo vivo. A primeira droga concretizada por métodos do DNA recombinante foi a insulina certificada por uma empresa farmacêutica denominada Elli LILLY. (Ministério da Saúde 2006). Com relação aos vegetais, tem-se a soja, com tolerância aos herbicidas glifosato, que foi desenvolvida em 1987 pela empresa norte americana Monsanto, a primeira empresa a fabricar planta transgênica alimentícia. Nesse momento, a sociedade não causou nem um tipo de polêmica em relação ao produto com alterações genéticas, episódio que não aconteceu com o tomate FlavrSavr, em 1994 produzido pela empresa americana Calgene que depois de ser estimulada pela multinacional Monsanto produziu tomates com alterações genéticas que inibia o amolecer durante o amadurecimento.

Em 1922, o milho híbrido foi utilizado pela primeira vez pelos produtores americanos, que teve sua parcela de contribuição para o aumento na produção em 80%, entre 1930 e 1985.

Em 5 de janeiro de 1995, formou-se a constituição de técnicas de biossegurança (CTNBio), que tinha como objetivo prestar apoio técnico e de assessoramento ao Governo Federal no que diz respeito aos OGM, dentre outras atribuições. A partir desse momento passou a ser conhecido como o órgão que controlava a produção dos organismos transgênicos. Outros acontecimentos também marcaram a era da biotecnologia como o nascimento de duas ovelhas geneticamente modificadas com genes humanas. Em 1998, a União Européia concretizou a lei para a etiquetagem dos produtos geneticamente modificados, objetivando informar e garantir para os consumidores a origem do produto adquirido. O primeiro protocolo a valer foi o de Cartagena, em 1999, que tinha como objetivo a liberação dos transportes de produtos geneticamente modificados. No mesmo ano, no Brasil, foi constituída (ANBio) Associação nacional de Biossegurança, que dava ao país condições de comercializar os produtos transgênicos com segurança.



Figura 2: Plantio de transgênicos. Imagem mostrando uma lavoura de transgênicos.

Fonte: ciência hoje. uol.com. br

2.3 A IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DOS OGM

Com a descoberta de novas técnicas de engenharia genética, os organismos geneticamente modificados proporcionaram para a economia, avanços em vários setores como na agricultura nas indústrias farmacêuticas e na medicina. Posteriormente a revolução industrial o homem percebeu que através da tecnologia ele poderia adquirir lucros com o processo de manipulação de sementes que aumentaria a produção agrícola. Utilizando também novas técnicas de preparação do solo com o uso de máquinas, proporcionou agilidade no processo de cultivo da lavoura.

Smith enfatizava o aumento da produtividade como umas das principais fontes do crescimento de uma nação, além do número de trabalhadores envolvidos na produção. A divisão do trabalho, que propiciava maior destreza aos trabalhadores e economia de tempo associa a utilização de máquinas estaria na base dos aumentos de produtividade, sobre tudo na manufatura (SILVA, 1995, apud Fortuna,p.20 2009)

O mundo atual é o resultado de um processo de inovações tecnológicas apresentadas pelo homem nesses dois últimos séculos principalmente, onde a “tecnologia e os processos de inovação têm grande importância em todos os âmbitos da economia como aspectos viabilizadores do desenvolvimento” (BINOTTO et al, 2007 apud FORTUNA, 2009).A utilização de nova técnica de produtividade surgiu para favorecer o aumento da produtividade tendo como finalidade adquirir lucros a curto prazo. Os OGMs causam polêmica em diversos países, sobretudo na Europa e no Brasil onde existe uma luta tomada entre os que são a favor dos benefícios dos OGMs e os que apontam os riscos para o bem-estar, e o ambiente. Diante dessas ideias, existem interesses econômicos que favorecem os grandes agricultores e as empresas multinacionais. A acabar com a fome no mundo é um dos contextos que os defensores da biotecnologia apontam através das técnicas de produção que abarca os OGMs (ANDRIOLI, 2012, p. 129). A fome é um dos principais problemas que afligem o mundo ainda no século XXI existem muitas pessoas que perdem sua vida por falta de comida.

A fome não é um problema de muita produtividade mais sim de como fazer essa distribuição deficitária, enquanto os países desenvolvidos produzem em excesso, os países subdesenvolvidos produzem pouco ou somente para a exportação. Outro contexto importante que defende as pesquisas dos OGMs é que sua tecnologia seria utilizada para levantar a

economia dos países subdesenvolvidos com objetivo de estimular a economia, o que é visto que a biotecnologia surgiu nos países desenvolvidos, para os grandes agricultores. De forma que a tecnologia do OGM vem sendo difundida mais como ferramenta capitalista para acumulo de fortuna do que a melhoria socioeconômica dos países subdesenvolvidos.

2.4 A PRODUÇÃO MUNDIAL E NACIONAL DE OGM

A Adoção da Biotecnologia pelos países vem apresentando crescimento relevante ao longo dos anos. Os EUA são o líder mundial na produção de transgênicos, sua produção de hectares de transgênicos é de 148 milhões, isso se deve ao fato de:

Nos EUA, o processo de aprovação dos OGM mostrou-se ágil e pouco controvertido, viabilizando a rápida aceitação dos agricultores e consumidores norte-americanos (PELAEZ, 2000, apud FORTUNA, 2009). Nos EUA o cultivo que merece destaque é o do milho transgênico que proporcionou o aumento da renda do produtor no âmbito nacional em milhões, assim como a redução de custos, como mostra a tabela a seguir:

Tabela1: Impacto da renda em função do uso do milho bt nos EUA (1996-2005). **Fonte:** Adaptado de Brookes e Barrioot (2006)

Ano	Redução de Custos (US/ha)	Aumento da renda do produtor em âmbito nacional (US milhões)	Aumento da renda nacional de produtores como % do valor da produção nacional
1996	15,50	8,76	0,03
1997	15,50	70,47	0,27
1998	15,50	167,58	0,77
1999	15,50	206,94	1,04
2000	15,50	146,76	0,71
2001	15,50	155,87	0,72
2002	15,50	240,61	0,96
2003	15,50	291,45	1,14
2004	15,88	328,13	1,27
2005	15,88	306,28	1,37

Ao contrário dos EUA, nos países europeus os transgênicos são recebidos pela população com rejeição, embora traga benefícios para população como e posto por Guivant, quando diz que:

“O Euro barômetro, instrumento da União Européia para avaliar opiniões públicas, realizou surveys³ percepção pública da biotecnologia destes 1991 a 2002. Nesta última pesquisa, observa-se a tendência de 70% de rejeição dos consumidores europeus com relação aos alimentos geneticamente modificados, sendo que na União Européia como um todo houve rejeição” (GUIVANT, 2005, p.90 apud FORTUNA, 2009).

O Brasil tem uma maior aceitação no que se refere aos produtos transgênicos, diferente dos países Europeus, que ainda apresentam resistência ao que diz respeito aos transgênicos, no entanto a produção tem aumentado pausadamente. Segundo o site Portal do Agronegócio em 2003, a plantação transgênica aumentou 77% sobre o ano de 2002 nos países Europeus que utilizam sementes modificadas, aumentando em 110 mil hectares no ano de 2007 sendo que no ano de 2006 foram 62mil hectares que apresenta a área de plantação de produtos plantados e nos países em desenvolvimento.

2.5 CARACTERIZAÇÃO DOS OGM NO BRASIL

Em 2003, o Brasil teve a melhor colheita de sua história e também a maior exportação de todos os tempos: 51milhões de toneladas, o que significa que a soja passou a ser o mais importante agro produto brasileiro de exportação e, pela primeira vez, o país exportou mais soja que o EUA (Agrol, 2003).

Tabela 2: Comparação da exportação de soja entre o Brasil e EUA, em tonelada (1996 a 2001).

Ano	Brasil	EUA
1996	3 646 934	25 960 000
1997	8 339 590	26 367 925
1998	9 274 752	20 391 202
1999	8 917 210	23 150 306
2000	11 517 260	27 192 220
2001	15 675 543	98 933 830

Fonte: FAOSTAT: Disponível em <http://ww.fao.org/waicent/portal/stastics_en.asp>27/3/2003
Transgênico a Semente do mal 2012 p 142 .

A tabela 2 é uma mostra comparativa da exportação de soja entre o Brasil e os EUA. O Brasil é o maio exportador dos últimos anos com um crescimento de 27,5% em quanto o EUA a presenteou um índice de apenas 1.8% ao ano. Os agricultores brasileiros precisaram, em 2004, de aprovação do Governo Federal para plantar a soja. No mês de março de 2005, foi promulgada a Lei da Biossegurança que favoreceu a pesquisa, nos laboratório e no campo, de produtos transgênicos, onde estão inseridos os seguintes itens: cultivo, produção, manipulação, transportes, venda importação, exportação, armazenamento, consumo, liberação de produtos transgênicos e seus derivados. O Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS) foi criado para estabelecer e inserir políticas públicas no que se referem aos produtos transgênicos.

Desde 2005, a figura 3, é o símbolo obrigatório, utilizado para que os consumidores possam identificar se o produto possui índice de ingredientes transgênicos acima de 1%.



Fonte: w.w.wembalagensustentável.com. br

Figura 3: Transgênicos. Símbolo encontrado em rótulos com indicação de 1% de ingredientes transgênicos.

Segundo o IBGE (2004), a produção de soja teve grande elevação principalmente no Estado do Rio Grande do Sul no ano de 2003, produzindo 7,7 milhões de toneladas, colocando este Estado entre os três maiores produtores Brasileiros. Segundo pesquisas

realizadas pela EMATER (2004), esse aumento teve como aliado o clima favorável e o uso de adubos.

Tabela 3: Produtividade de Soja brasileira comparada entre os principais Estados produtores.

Estado	1998*	1999*	2000*	2001*	2002*	%
Mato Grosso do Sul	2 091	2 606	2 261	2 900	2 700	5,2%
Paraná	2 558	2 781	2 515	3 000	2 950	2,9%
Média Brasileira	2 353	2 372	2 403	2 720	2 679	2,6%
Bahia	2 145	1 982	2 400	2 100	2 400	2,3%
Mato Grosso	2 734	2 836	3 018	3 100	3 050	2,2%
Goiás	2 465	2 563	2 744	2 700	2 700	1,8%
Rio Grande do Sul	2 037	1 464	1 593	2 340	2 200	1,6%
Minas gerais	2 268	2 327	2 397	2 250	2 300	0,3%

Fonte: IBGE, 1995 a 200; CONAB, 2002. Disponível em <[www . Conab. govbr](http://www.conab.gov.br)> (29/3/2003 apud Transgênico a Semente do Mal 2012p 148).

A tabela 3 é uma amostra da produção de soja no Brasil entre principais estados produtores no ano de 1999 a 2002. O preço da soja influenciou diretamente para o aumento da área plantada, levando o surgimento de vários problemas, sociais e ecológicos. Por exemplo, no período de 1940 a 1980, somente no Rio Grande do Sul, foram destruídos 95,2 mil hectares de mata nativa devido à expansão da produção de soja (EICHLER, 2003 apud ANDRIOLI, 2012). Dados do IBGE mostram que no ano de 2001 o cultivo de soja foi 13.977.551 hectares, no ano de 2003 passou a 18.437.465 hectares obtendo a maior produção

brasileira de todos os tempos: 51.582.033 toneladas, o que representa 18,52% a mais do que no ano de 2002 (IBGE, 2001; IBGE 2003, apud ANDRIOLI, 2012).

CAPITULO 3

3.1 MATERIAL E MÉTODOS

A área pesquisada fica localizada na PA 153 KM 3 Colônia Nova No Município de Abaetetuba, a mesma possui 400 metros de largura por 300 de comprimento, utilizando-se 40% dessa área para o plantio de sementes selecionadas e o restante utilizando-se de sementes nativas do açaí e de cupuaçu, sendo que o restante da propriedade está dividido em uma área de conservação, pois ainda predomina a mata nativa da região. O plantio possui aproximadamente 2 anos de existência e é composto por 5.000 mil mudas de açaizeiro selecionados e 100 nativos, 450 mudas de cupuaçuzeiro selecionados 50 nativos.

Para análise dos resultados levamos em consideração o desenvolvimento das plantas em vários aspectos: altura, diâmetro e comprimento do caule, comprimento e largura da folha da primeira ramificação e a existência de flores e frutos. Foi observado também o tratamento que acontece no solo como, por exemplo, o tipo de adubo utilizado para melhor desenvolvimento da espécie. Observa existência de plantas leguminosas inseridas no plantio cuja função é favorecer o crescimento das espécies estudadas.

3.2. CULTIVO DE SEMENTES SELECIONADAS DO AÇAIZEIRO E DO CUPUAÇUZEIRO NA REGIÃO DE ABAETETUBA, ESTADO DO PARÁ.

3.2.1. Cultivo do Açaizeiro no Estado do Pará

Euterpe Oleracea, conhecida popularmente como açaizeiro, é uma palmeira nativa dos estados do Pará, Amapá, Tocantins e Maranhão. Adaptando-se bem às áreas de várzeas e terra firme, a palmeira pode atingir altura de aproximadamente 20 a 25 metros, seu caule mede aproximadamente de 7 a 18 cm, o açaizeiro é de fácil perfilhação, produzindo cada uma de 6 a 8 cachos cada um com 2,5 kg que pode render de 15 a 20 quilos do fruto. O tronco possui forma roliça e longo, com folhagens grandes, chegando a atingir até 2m de comprimento, As folhas podem ser utilizadas para cobrir casas.

Sua primeira colheita se se faz a partir de 3 a 4 anos após o brotamento da planta, ocorrendo as demais colheitas no período de agosto a janeiro de cada ano, podendo também

ocorrer em outros meses, porém em menor quantidade. A retirada dos cachos é realizada quando se observa que o fruto está maduro, ou seja, sua cor está bastante escura. Para isso, o extrativista faz a peconha, um tipo de argola fabricada com a própria folha do açazeiro, utilizando uma técnica indígena/cabocla, o extrativista coloca a peconha nos pés e sobe no caule até alcançar a copa da árvore, onde se encontram os cachos, que são retirados e armazenados em recipientes também de origem indígenas conhecidos como paneiro. A polpa do açá é utilizada de várias maneiras na culinária, sucos, sorvetes, cremes e outros. Também é bastante utilizada na fabricação de cosméticos.



Figura 4: O açazeiro, uma árvore cujo fruto é muito consumida pelo povo paraense. **Fonte:** www.vivaterra.com.br

3.3 CULTIVOS DO CUPUAÇUZEIRO NO ESTADO DO PARÁ

O *Theobroma grandiflorum*, conhecido como cupuaçuzeiro, é uma árvore nativa do oriente da Amazônia Legal. Atualmente, pode ser encontrada em toda a região Amazônica como também em outras regiões do Brasil e nos países vizinhos. São plantas de terra firme as árvores podem medir de 10 a 15m de altura, suas folhas são longas e chegam a atingir até 60cm de comprimento.



(a)

(b)

Figura 5: O cupuaçuzeiro. (a) Representando cupuaçuzeiro, cujo fruto conhecido como cupuaçu, (b) representando o fruto que possui uma forma alongada e cujas sementes são protegidas por uma casca de cor castanha escura. **Fonte:** (a) Olemito Silva Pimentel

O cupuaçuzeiro produz o fruto conhecido como cupuaçu, cujas sementes são protegidas por uma casca dura, de cor castanha escura, e as sementes são revestidas por uma polpa branco-amarelada de sabor ácido. A polpa é utilizada na indústria alimentícia para a fabricação de sucos, cremes, doces etc. A casca serve como adubo orgânico, junto com os outros resíduos da fruta. As sementes, depois de retirada a poupa, são utilizadas para a fabricação de um produto semelhante ao chocolate. Nos dias atuais, o cupuaçu também é utilizado na indústria de cosméticos, e possui grande aceitação tanto no mercado interno como no externo. O cultivo do cupuaçu se faz no período de janeiro a maio. Esta espécie começa a florescer a partir de 3 anos, o seu fruto demora aproximadamente entre 4 e 6 meses para amadurecer, e quando está maduro, exala o aroma da fruta, percebe-se então que chegou o tempo de fazer a coleta ou extração do fruto.

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As sementes selecionadas do açaí e do cupuaçuzeiro que o agricultor Francisco Augusto Batista Macedo utiliza são fornecidas pela EMBRAPA, por intermédio da SAGRI (Secretaria de Agricultura do Estado do Pará) no município de Abaetetuba. Na área pesquisada, o plantio do açaí e do cupuaçu são aplicadas várias técnicas como: 1) o alinhamento entre as

espécimes, que obedece a uma ordem de plantação (1 linha de cupuaçuzeiro e 2 de açazeiro), distância de 5 metros entre as mudas.



Figura 6:Plantio de açazeiro na região do Km 3 no município de Abaetetuba. Notar o distanciamento entre os espécimes. **Fonte:** fotografia de Gracilene Lopes Cardoso.

Observa-se a existência de plantas leguminosas como o ingazeiro e a puerária, entre as mudas de açazeiro e cupuaçuzeiro, com o objetivo de fornecer ao solo mais nutriente, principalmente os nitrogenados, pois as raízes possuem bactérias fixadoras de nitrogênio o que favorece o plantio, já que o nitrogênio é essencial para a nutrição dos vegetais. Segundo o agricultor, as leguminosas permanecem no plantio até o desenvolvimento do açazeiro e do cupuaçuzeiro devido ao fato de que quando ainda pequenos necessitam de sombreamento, mas, à medida que crescem dispensam esse cuidado, é, portanto o momento de começar a podar o ingazeiro até o ponto de ser completamente eliminado da plantação.



Figura 7:Ingazeiro. As leguminosas cujas raízes estão presentes as bactérias fixadoras de nitrogênio, que favorece o enriquecimento do solo. A decomposição de suas folhas transforma-se em adubos para o açaizeiro e cupuaçuzeiro.

Nesse plantio são utilizados somente adubos orgânicos que são encontrados no próprio local como: galhos, troncos e folhas de árvores que estão em processo de decomposição, pois os microrganismos, como as bactérias e fungos, transformam esses resíduos em nutriente favorecendo o desenvolvimento das espécies vegetais. Os resíduos são colocados no pé da planta formando um coroamento: técnica usada para que a raiz fique protegida das intempéries, ou seja, quaisquer condições climáticas adversas como vento forte, chuva torrencial etc. Na plantação de açaizeiro e cupuaçuzeiro, o solo apresenta-se bastante úmido devido à existência de camadas de compostos orgânicos que permanecem no local quando é feita a roçagem, ou seja, a limpeza da área.



Figura 8: A técnica do coroamento. (a) Coroamento orgânico sob o “pé” do açazeiro, cujos microrganismos atuam no processo de decomposição para facilitar o crescimento da planta; (b) Coroamento orgânico sob o “pé” do cupuaçuzeiro. **Fonte:** Gracilene Lopes Cardoso /Rodovia Pa153, Km 3 Colônia Município Abaetetuba.



Figura 9: A área de plantação. (a) Roçamento da área onde há plantio das árvores do açazeiro e cupuaçuzeiro; (b) Após o roçamento, espalha-se os resíduos cortados para servir de adubos orgânicos para os novos plantios.



Figura 10: Conservação da área situada no Km 3 onde existem várias plantas nativas.

Fonte: Olemito Silva Pimentel

As plantas estudadas possuem aproximadamente 2 anos de existência. Para melhor análise dos resultados desta plantação, foram realizadas comparações entre as árvores com origem em sementes selecionadas do açaizeiro e do cupuaçuzeiro e comparadas às árvores que brotaram a partir de sementes nativas. Os critérios observados foram: o diâmetro da copa das árvores, altura da árvore, comprimento e largura da folha, a existência de flores e frutos. O açaizeiro de semente selecionada possui comprimento vertical do caule 30 cm, medida da circunferência do caule 30 cm, comprimento da árvore 2,5m, sua folha próxima da primeira ramificação possuiu 1m 49 cm de comprimento e apresenta uma largura 1m 3 cm sem existência de flores e frutos. A primeira floração não diferencia da planta nativa.

O açaizeiro nativo possui o comprimento vertical do caule de 27 cm, medida da circunferência do caule 17 cm, comprimento da árvore 2m, sua folha próxima da primeira ramificação possui o comprimento de 1m 30 cm e apresenta uma largura 55 cm.

O cupuaçuzeiro de sementes selecionadas possui comprimento vertical do caule 43 cm, sua medida da circunferência do caule 16cm, comprimento da árvore 2 m, sua folha da primeira ramificação possuíam 49 cm de comprimento com 12 cm de largura a partir do segundo ano após sua plantação. Observamos a existência de fruto.



Figura 11: Árvore de cupuaçuzeiro, oriundas de sementes selecionadas com 2 anos de idade.

Fonte: Olemito Silva Pimentel

O cupuaçuzeiro nativo possui comprimento vertical do Caule 30 cm, medida da circunferência do caule 14 cm, comprimento da árvore altura média de 1,87 m, sua folha da primeira ramificação possuíam 30 cm de comprimento com 11 cm de largura. Nessa fase, a planta ainda não possuía flores nem frutos, o que normalmente ocorre somente a partir de 3 anos após o plantio.

Para melhor comparação entre as espécies nativas e selecionadas do açaí e do cupuaçu ver tabelas abaixo.

Tabela 4: Comparação entre o açaizeiro de sementes selecionadas e nativas com idade de 2 anos.

Plantações	Açaí selecionado	Açaí nativo
Comprimento vertical do Caule	30 cm	27 cm
Medida da circunferência do caule	30 cm	17 cm
Comprimento da árvore	2,5 m	2m
Comprimento da folha	1 m 49 cm	1m e 30 cm
Largura da folha	1 m 3 cm	55 cm

Tabela 5: de comparação entre o cupuaçuzeiro de sementes selecionadas e do nativo com idade de 2 anos.

Plantações	Cupuaçuzeiro/selecionado	Cupuaçuzeiro nativo
Comprimento vertical do Caule	43 cm	30 cm
Medida da circunferência do caule	16 cm	14 cm
Comprimento da árvore	2 m	1 m a 87 cm
Comprimento da folha	49 cm	30 cm
Largura da folha	12 cm	11 cm

As tabelas 1 e 2 mostram o desenvolvimento das plantas de sementes selecionadas e nativas do açazeiro e do cupuaçuzeiro, onde podemos observar que as plantas de sementes selecionadas sobressaíram-se devido os seguintes aspectos, como por exemplos: técnicas de plantação, tratamento do solo, presença de plantas leguminosas, adubos orgânicos. Enquanto para as sementes nativas, que não passaram por nenhum processo de preparação, não obtiveram bons resultados para o mesmo período de 2 anos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho abordamos a influencia da Biotecnologia na produção de transgênicos, nacional e mundial, e influência da Biotecnologia no plantio de açaizeiro e cupuaçuzeiro na região do município de Abaetetuba, Estado do Pará. A meta é possibilitar ao leitor a análise de pontos relevantes da biotecnologia no cultivo de OGM. Na revisão bibliográfica, abordamos como as pesquisas nesta área do conhecimento têm contribuído para amenizar os problemas ambientais, pois são capazes de ajudar a diminuir diretamente os impactos ambientais (Marcelo Menossi, 2009 apud Ministério da Agricultura, 2012). Nesta linha de pesquisa, muitas espécies de plantas transgênicas foram testadas com objetivo de despoluir o solo e a água.

Embora este trabalho tenha sido direcionado para esta revisão bibliográfica, também Segundo os dados do IBGE, verificou-se que a produção de soja teve grande elevação no país, principalmente no Estado do Rio Grande do Sul, a partir de 2003 quando se produziu 7,7 milhões de toneladas de grãos, colocando este estado entre os três maiores produtores Brasileiros.

Abordamos a importância/influencia da biotecnologia na produção de açaí e cupuaçu no Município de Abaetetuba. Realizamos comparações no plantio de mudas com origem em sementes selecionadas, ou nativas, do açaizeiro e do cupuaçuzeiro. Os nossos resultados confirmaram que as plantas de origem em sementes selecionadas tiveram desenvolvimento mais rápido em relação às plantas, tanto do açaizeiro quanto do cupuaçuzeiro, quando comparamos mesmo período de tempo de desenvolvimento. As técnicas de preparação do solo, o espaçamento entre as mudas, a existência de plantas leguminosas na plantação de açaí e de cupuaçu, a introdução de adubos orgânicos foram os pontos determinantes para o crescimento de sementes.

Apesar de que as técnicas de biotecnologia para o agronegócio ainda são incipientes no Município de Abaetetuba, foi possível detectar que ela é uma importante estratégia para a o incremento da produção agrícola e desenvolvimento econômico para a região. Tema este que deve ser incentivado pelas autoridades para que a produção agrícola e desenvolvimento econômico do Estado do Pará, como um todo, torne-se competitiva no mercado mundial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADRIOLI, Antônio Inácio. **A Silenciosa contaminação dos Solos**. A catástrofe do cultivo de soja transgênica no Brasil. In: Transgênico a Semente do Mal. São Paulo: Expressão Popular: 2012 p 136.

ADRIOLI, Antônio Inácio. **A Silenciosa contaminação dos Solos**. A Monsanto e a colonização biotecnológica da América Latina. In: Transgênico a Semente do Mal. São Paulo: Expressão Popular: 2012 p 199.

ADRIOLI, Antônio Inácio. **A Silenciosa contaminação dos Solos**. Muitas Promessas e Efetividade: A catástrofe do cultivo de soja transgênica no Brasil In: Transgênico a Semente do Mal. São Paulo: Expressão Popular: 2012 páginas 135,143, 148 e 149.

CARVALHO NETO, Gil Ramos **Relações entre agronegócio sustentável e os direitos de propriedades intelectuais: Um estudo de plantas transgênicas**. 2011 p 42. Trabalho de conclusão de curso (programa de pós-graduação em Ciência, tecnologia e sociedade) centro de Educação e Ciências Humanas universidade Federal de São Carlos. Disponível em www.btdt.ufscar.br/htdocs/telessimplificado//tde_busca/a. Acesso em 20/02/2013.

CARVALHO NETO, Gil Ramos **Relações entre agronegócio sustentável e os direitos de propriedades intelectuais: Um estudo de plantas transgênicas**. 2011 p43 Trabalho de conclusão de curso (programa de pós-graduação em Ciência, tecnologia e sociedade) centro de Educação e Ciências Humanas universidade Federal de São Carlos. Disponível em www.btdt.ufscar.br/htdocs/telessimplificado//tde_busca/a. Acesso em 20/02/2013.

FOUTUNA, Luiz Eduardo Bett. **O papel da Embrapa na Produção de Tecnologia Transgênica para a Agricultura Brasileira**. 2009 p 15. Trabalho de conclusão de curso (graduação em Ciências Econômicas) Centro Sócio Econômico Departamento de Ciências Econômicas Universidade de Santa Catarina. Disponível em <http://www.tcc.bu.ufsc.br/economia> 291558. Acesso em 15/02/2013.

FOUTUNA, Luiz Eduardo Bett. **O papel da Embrapa na Produção de Tecnologia Transgênica para a Agricultura Brasileira**. 2009 p 33. Trabalho de conclusão de curso (graduação em Ciências Econômicas) Centro Sócio Econômico Departamento de Ciências Econômicas Universidade de Santa Catarina. Disponível em <http://www.tcc.bu.ufsc.br/economia> 291558. Acesso em 15/02/2013.

FOUTUNA, Luiz Eduardo Bett. **O papel da Embrapa na Produção de Tecnologia Transgênica para a Agricultura Brasileira**. 2009 p4. Trabalho de conclusão de curso

(graduação em Ciências Econômicas) Centro Sócio Econômico Departamento de Ciências Econômicas Universidade de Santa Catarina. Disponível em <http://www.tcc.bu.ufsc.br/economia> 291558. Acesso em 15/02/2013.

FOUTUNA, Luiz Eduardo Bett. **O papel da Embrapa na Produção de Tecnologia Transgênica para a Agricultura Brasileira.** 2009 p 28. Trabalho de conclusão de curso (graduação em Ciências Econômicas) Centro Sócio Econômico Departamento de Ciências Econômicas Universidade de Santa Catarina. Disponível em <http://www.tcc.bu.ufsc.br/economia> 291558. Acesso em 15/02/2013.

FOUTUNA, Luiz Eduardo Bett. **O papel da Embrapa na Produção de Tecnologia Transgênica para a Agricultura Brasileira.** 2009 p 29. Trabalho de conclusão de curso (graduação em Ciências Econômicas) Centro Sócio Econômico Departamento de Ciências Econômicas Universidade de Santa Catarina. Disponível em <http://www.tcc.bu.ufsc.br/economia> 291558. Acesso em 15/02/2013.

FOUTUNA, Luiz Eduardo Bett. **O papel da Embrapa na Produção de Tecnologia Transgênica para a Agricultura Brasileira.** 2009 p 15. Trabalho de conclusão de curso (graduação em Ciências Econômicas) Centro Sócio Econômico Departamento de Ciências Econômicas Universidade de Santa Catarina. Disponível em <http://www.tcc.bu.ufsc.br/economia> 291558. Acesso em 15/02/2013.

FOUTUNA, Luiz Eduardo Bett. **O papel da Embrapa na Produção de Tecnologia Transgênica para a Agricultura Brasileira.** 2009 p 25. Trabalho de conclusão de curso (graduação em Ciências Econômicas) Centro Sócio Econômico Departamento de Ciências Econômicas Universidade de Santa Catarina. Disponível em <http://www.tcc.bu.ufsc.br/economia> 291558. Acesso em 15/02/2013.

FOUTUNA, Luiz Eduardo Bett. **O papel da Embrapa na Produção de Tecnologia Transgênica para a Agricultura Brasileira.** 2009 p 21 e 26 Trabalho de conclusão de curso (graduação em Ciências Econômicas) Centro Sócio Econômico Departamento de Ciências Econômicas Universidade de Santa Catarina. Disponível em <http://www.tcc.bu.ufsc.br/economia> 291558. Acesso em 15/02/2013.

FUCHS, Richard. **A Silenciosa contaminação dos solos.** Cultivos transgênicos no mundo. In: Transgênico A semente do Mal. São Paulo: Expressão popular 2012, p. 80.

O QUE VOCÊ PRECISA SABER SOBRE OS TRANSGÊNICOS. Disponível em: <http://cib.org.br/biotec-de-a-a-z/publicacoes/guia-o-que-voce-precisa-saber-sobre-trangenicos/beneficios/>. Acesso em: 16 de fevereiro de 2013.