



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS**

**ESTUDO DA VIABILIDADE DE AGROINDUSTRIALIZAÇÃO DO COCO (COCOS
NUCIFERA L.) EM SÃO GONÇALO, SOUSA-PB.**

LOURIVAL ANTONIO SIMÕES DE FARIAS

**Pombal-PB
Março - 2015**

LOURIVAL ANTONIO SIMÕES DE FARIAS

**ESTUDO DA VIABILIDADE DE AGROINDUSTRIALIZAÇÃO DO COCO (COCOS
NUCIFERA L.) EM SÃO GONÇALO, SOUSA-PB.**

Dissertação apresentada à Coordenação do curso de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof.^o D.Sc. Paulo Xavier Pamplona

Coorientador: Prof.^o D.Sc. Camilo A. S. de Farias

**Pombal-PB
Março - 2015**

LOURIVAL ANTONIO SIMÕES DE FARIAS

**ESTUDO DA VIABILIDADE DE AGROINDUSTRIALIZAÇÃO DO COCO (COCOS
NUCIFERA L.) EM SÃO GONÇALO, SOUSA-PB**

Aprovado em 27 de Março de 2015:

BANCA AVALIADORA

Prof. D.Sc. Paulo Xavier Pamplona
(Orientador)
(UACTA/CCTA/UFCG)

Prof. D.Sc. Camilo Allyson Simões de Farias
(Coorientador)
(UACTA/CCTA/UFCG)

Membro – Prof. D.Sc. José Cleidimário Araújo Leite
(Examinador Interno)
(UACTA/CCTA/UFCG)

Membro – Prof. D.Sc. Francisco Cicupira de Andrade Filho
(Examinador Externo)
(IFPB/ Campus Sousa)

**Pombal-PB
Março-2015**

RESUMO

FARIAS, Lourival Antonio Simões de. **Estudo da Viabilidade de agroindustrialização do Coco (Cocos Nucifera L.) em São Gonçalo, Sousa-PB.** POMBAL- PB, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, UFCG, 2015. 75p. Dissertação de Mestrado - Orientador: D.Sc Paulo Xavier Pamplona \ Coorientador: D.Sc Camilo A. S. de Farias.

O semiárido brasileiro é caracterizado por chuvas irregulares, alta evapotranspiração, elevadas temperaturas e baixa pluviometria, fenômenos que assolam grande parte do território brasileiro, sendo visualizado com maior intensidade na região Nordeste. Dentro deste espaço, localiza-se o estado da Paraíba, que periodicamente vivencia o fenômeno da seca, a qual é causadora das irregularidades de safras agrícolas e prejuízos nas lavouras. Buscou-se, neste estudo, demonstrar a influência da variação de temperatura e da sazonalidade pluviométrica, nos polos receptores do fruto, Rio de Janeiro e São Paulo, na formação do preço unitário deste, independentemente das variações de temperatura e das chuvas na região de São Gonçalo, o que faz oscilar o seu valor unitário, deixando o produtor sem possibilidades de negociação ou mesmo de um maior lucro em relação à demanda e à oferta. Nesta dissertação tem-se por objetivo verificar as possibilidades de aproveitamento dos derivados do coco, em substituição à venda do fruto verde *in natura*, desenvolvendo em um primeiro momento, a análise de um questionário sobre as características socioeconômicas deste produtor, de sua propriedade e da relação com os atravessadores na produção e venda do fruto *in natura*. Utilizando-se os dados coletados, realizou-se o confronto entre os índices pluviométricos e de temperatura média mensal, tanto do polo produtor, como do polo receptor, com o preço unitário do coco verde em São Gonçalo no período de 2012 a 2014. Na sequência, foram utilizadas ferramentas matemáticas de modelagem e de custo, para observar quais as possibilidades de agroindustrialização dos derivados do coco, analisando os seus custos e as suas devidas restrições, buscando uma situação máxima de receita que possibilite ao produtor armazenar, beneficiar, agregar valor e até mesmo agroindustrializar os derivados do coco a exemplo de: água, leite, óleo, fibra, ralados, etc. Verificou-se que existem alternativas mais lucrativas, para o produtor, ao realizar a agroindustrialização dos derivados do fruto, principalmente na produção do óleo de coco.

Palavras-chave: (cocos nucifera l.), custos, modelos matemáticos, semiárido.

ABSTRACT

Farias, Lourival Antonio Simoes. Study of the Feasibility of industrialization Coco (Cocos nucifera L.) in São Gonçalo, Sousa-PB. POMBAL- PB, Science and Technology Center Agrifood, UFCG, 2015. 75p. Master's thesis - Advisor: D.Sc Paulo Xavier Pamplona \ Coorientador: D.Sc Camilo AS Farias.

The Brazilian semiarid region is characterized by irregular rainfall, high evapotranspiration, high temperatures and low rainfall, phenomena that plague much of the Brazilian territory, being viewed with greater intensity in the Northeast. Within this space is located the state of Paraíba, which periodically experiences the phenomenon of drought, which is the cause of the irregularities of agricultural crops and damage to crops. We sought in this study demonstrate the influence of changes in temperature and rainfall seasonality in recipient poles of fruit, Rio de Janeiro and São Paulo, in the pricing of this unit, regardless of temperature variations and rainfall in the region of São Gonçalo, which makes oscillate the unit value, leaving the producer without tradability or even a higher profit in relation to demand and supply. In this dissertation has for objective to verify the possibilities of use of derivatives coconut, replacing the sale of the green fruit fresh, developing in the first place, the analysis of a questionnaire on the socioeconomic characteristics of this producer, its property and relationship with the middlemen in the production and sale of fresh fruit. Using the data collected, there was the confrontation between the rainfall and average temperatures of both the production hub, and the recipient pole, with the unit price of coconut in São Gonçalo in the 2012 period to 2014. In sequence, mathematical modeling tools and cost were used to observe which industrialization possibilities of coconut derivatives, analyzing their costs and their due restrictions, seeking a maximum state revenue that enables the producer storing, processing, adding value and even agroindustrializar derived from coconut example: water, milk, oil, fiber, grating, etc. It was found that more profitable alternative for the producer to perform the industrialization of the derivatives of fruit, especially in the production of coconut oil.

Keywords: (cocos nucifera l.), Costs, mathematical models, semi-arid.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa dos climas no planeta terra	14
Figura 2: Mapa do Semiárido brasileiro	16
Figura 3: Imagem de satélite do Perímetro Irrigado de São Gonçalo	22
Figura 4: Mapa da produção de coco por estado do nordeste	24
Figura 5: Coco verde	25
Figura 6: Coco seco	25
Figura 7: Partes do coco verde	26
Figura 8: Água de coco <i>in natura</i> e agroindustrializada	28
Figura 9: Coco maduro e óleo agroindustrializado	29
Figura 10: Casca de coco poluindo as cidades	30
Figura 11: Casca de coco em forma de carvão comum	31
Figura 12: Casca de coco em forma de briquetes	32
Figura 13: Pó e fibra da casca de coco	32
Figura 14: Fibra da casca de coco	33
Figura 15: Mantas de retenção feitas de fibra de coco	34
Figura 16: Coco ralado manual x industrial	35
Figura 17: Leite de coco manual x industrial	35
Figura 18: Fluxograma da Metodologia	36
Figura 19: Gráfico da faixa etária dos produtores	41
Figura 20: Gráfico da escolaridade dos produtores	42
Figura 21: Gráfico do estado civil dos produtores	42
Figura 22: Gráfico do número de filhos por produtor	43
Figura 23: Gráfico da dependência da cultura do coco	43
Figura 24: Gráfico do tamanho das propriedades	44
Figura 25: Gráfico da quantidade de coqueiros por propriedade.	44
Figura 26: Gráfico das outras culturas exploradas	45
Figura 27: Gráfico das outras atividades exploradas	45
Figura 28: Gráfico da situação hídrica	46
Figura 29: Gráfico dos benefícios do governo federal	46
Figura 30: Gráfico dos benefícios x agroindustrialização	47

Figura 31: Gráfico do lapso temporal entre as colheitas do coco	47
Figura 32: Gráfico dos frutos do coqueiro por planta	48
Figura 33: Gráfico do comprador principal do coco	48
Figura 34: Gráfico do principal destino do coco verde	49
Figura 35: Gráfico da motivação para o não beneficiamento	49
Figura 36: Gráfico da possibilidade de agroindustrialização	50
Figura 37: Gráfico da influência da chuva no polo receptor	50
Figura 38: Gráfico de Regressão Linear pluviometria RJ (Copacabana) X preço do coco (São Gonçalo)	54
Figura 39: Gráfico de Regressão Linear pluviometria SP (São Carlos) X preço do coco (São Gonçalo)	56
Figura 40: Gráfico de Regressão Linear pluviometria PB (São Gonçalo) X preço do coco (São Gonçalo)	49
Figura 41: Gráfico de Regressão Linear temperatura RJ (Copacabana) X preço do coco (São Gonçalo)	59
Figura 42: Gráfico de Regressão Linear temperatura SP (São Carlos) X preço do coco (São Gonçalo)	61
Figura 43: Regressão Linear temperatura PB (São Gonçalo) X preço do coco (São Gonçalo)	63

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1: Número de municípios brasileiros localizados no semiárido	18
Tabela 2: Caracterização físico-química da água de coco anão verde	27
Tabela 3: Preço unitário do coco verde nos meses de 2012	51
Tabela 4: Preço unitário do coco verde nos meses de 2013	51
Tabela 5: Preço unitário do coco verde nos meses de 2014	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Pluviometria Rio de Janeiro X preço do coco (São Gonçalo)	52
Quadro 2: Pluviometria São Paulo X preço do coco (São Gonçalo)	55
Quadro 3: Pluviometria São Gonçalo X preço do coco (São Gonçalo)	57
Quadro 4: Temperatura Rio de Janeiro X preço do coco (São Gonçalo)	58
Quadro 5: Temperatura São Paulo x preço do coco (São Gonçalo)	60
Quadro 6: Temperatura PB (São Gonçalo) X preço do coco (São Gonçalo)	61
Quadro 7: Quantidade de derivados por unidade de coco	63
Quadro 8: Quantidade de derivados por 6.000 cocos	64
Quadro 9: Pesquisa de preço de derivados do coco no comércio de Sousa-PB	65
Quadro 10: Preço ajustado para a realidade das agroindústrias	65
Quadro 11: Custos de produção de cada derivado	66
Quadro 12: Agroindustrialização do coco verde	66
Quadro 13: Agroindustrialização do coco maduro	67

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1 Semiárido no mundo.....	14
2.1.1 Semiárido brasileiro.....	15
2.1.2 Semiárido Paraibano.....	19
2.2 Cultura do coco.....	23
2.2.1 Histórico.....	23
2.2.2 Derivados do coco.....	25
3 METODOLOGIA.....	36
3.1 Questionário.....	36
3.1.1 Dados do produtor.....	37
3.1.2 Dados da propriedade.....	37
3.1.3 Dados da cultura do coco.....	37
3.2 Estatística descritiva.....	37
3.3 Modelagem e custos na agroindustrialização.....	39
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
4.1 Análise do questionário.....	41
4.2 Dispersão e regressão linear.....	52
4.3 Custo e receita máxima dos derivados de coco.....	64
5 CONCLUSÃO.....	69
REFERÊNCIAS.....	71
APÊNDICE 1.....	74

1 INTRODUÇÃO

A questão da seca sempre foi uma problemática para a região do semiárido nordestino, visto que a escassez de água prejudica o desenvolvimento das culturas predominantes nesta região. Com a cultura do coco, isso se agrava, devido ao tempo necessário para que tal fruto esteja pronto para comercialização, que varia de 4 (quatro) a 5 (cinco) anos. Além deste fato, que denota a dificuldade de se manter uma cultura por um espaço de tempo prolongado, visualiza-se a existência de uma discrepância, ou mesmo uma disparidade, nos valores pagos direto ao produtor.

O trabalho em questão fez um estudo desta variabilidade, no sertão do estado da Paraíba, mais precisamente no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, que pertence ao município de Sousa-PB, buscando demonstrar a instabilidade que o produtor vive na hora de vender seu produto, ou seja, ele não possui a noção do valor pelo qual poderá vender seu fruto na próxima colheita, o que não lhe permite um efetivo planejamento de gastos, de investimentos e até mesmo de expansão da sua plantação de coco.

Nesta pesquisa utilizou-se como instrumento de coleta de dados um questionário, previamente produzido, sobre a situação socioeconômica dos produtores de coco da região de São Gonçalo, Sousa-PB, procurando descobrir se a venda do coco verde, *in natura*, é uma opção ou se eles são obrigados a vendê-los assim, por não possuírem outras alternativas. Um dos questionamentos indagou aos produtores a respeito dos valores unitários pelos quais foram vendidos os frutos nos últimos 36 meses, na perspectiva de observar a variabilidade referente ao preço unitário do fruto do coqueiro no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, para os trinta e seis meses dos anos de 2012, 2013 e 2014. No mesmo questionário, outras perguntas são realizadas, desta feita sobre a propriedade, produção, incentivos governamentais, programas sociais do governo, etc. O escopo da pesquisa demonstrará com propriedade a análise do referido instrumento de pesquisa, que ouviu 45 (quarenta e cinco) produtores, dos quais apenas 11(onze) mantinham os valores unitários dos cocos vendidos nos anos estudados. Neste contexto surgiu à primeira hipótese da pesquisa, que é: A ausência de incentivo e de apoio técnico,

aliado a falta de opção na comercialização do coco verde, restringe o desenvolvimento da agroindústria do coco na região do Perímetro Irrigado de São Gonçalo.

Com os dados do questionário em mãos, passa-se a segunda etapa da pesquisa, que verifica a existência de uma coerência ou ligação direta da temperatura em graus Celsius e a pluviometria, dos polos produtores e receptores, com o preço do coco na propriedade, visto que, a segunda hipótese da dissertação é de que: A relação entre a pluviometria e o frio de São Paulo e Rio de Janeiro, com o preço unitário do coco verde *in natura*, direto na propriedade, possui uma maior inter-relação do que se comparado com a pluviometria e o frio da região produtora.

Para a comprovação da hipótese anteriormente descrita foi utilizada, dispersão e regressão linear, buscando entender as relações existentes entre as variáveis estudadas, confrontando as precipitações e as temperaturas médias em São Paulo, Rio de Janeiro e no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa-PB, com os preços unitários do fruto do coco, revelados pelos produtores.

Com o resultado das análises anteriormente descritas, a pesquisa elenca as possibilidades de trabalho com os mais diversos derivados do coco, tanto maduros como verdes, a exemplo de: água, óleo, ralados, fibra, leite, etc. Foi pesquisado e tabelado os valores de venda de cada produto derivado do coco, no comércio, buscando o melhor cenário para o produtor, ao longo do ano, buscando encontrar uma otimização na extração destes derivados, a fim obter uma receita máxima, utilizando ferramentas de modelagem matemática e ambiental. Com isso verifica-se a terceira e última hipótese que é: Existe alternativas, utilizando os derivados do coco verde e maduro, que se sobrepõem financeiramente à venda do mesmo *in natura*, proporcionando ao produtor uma receita máxima de lucros.

O trabalho foi executado de forma a demonstrar como se comporta o produtor de coco no semiárido paraibano, mais precisamente no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, quanto a sua realidade socioeconômica, de produção e venda do fruto.

Esta dissertação justifica-se pelo fato de expor ao meio acadêmico os principais fatores que contribuem para que o produtor se restrinja a produzir e

vender seu fruto verde *in natura*, sem qualquer tipo de beneficiamento ou a agroindustrialização de seus derivados, em vez de buscar melhores opções e cenários para a otimização no aproveitamento dos derivados do coco, a exemplo de: água, leite, óleo, fibra, ralados, etc. A pesquisa como um todo vislumbra demonstrar alternativas de beneficiamento e venda dos produtos derivados do coco, observando as suas peculiaridades e restrições, visando alavancar e estimular o processo da agroindustrialização do coco no semiárido paraibano.

Para alcançar o objetivo geral deste trabalho que é: Demonstrar às possibilidades de aproveitamento dos derivados do coco, em substituição à venda do coco verde *in natura* pelos produtores da região do Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa-PB. Utilizou-se os seguintes objetivos específicos:

- Entender a situação socioeconômica dos produtores de coco por meio da aplicação de questionário.
- Confrontar a temperatura e a pluviometria da região produtora e consumidora, com o preço unitário recebido pelo produtor do Perímetro Irrigado de São Gonçalo, utilizando dispersão e regressão linear.
- Estudar e elencar as possíveis situações de aproveitamento dos derivados do coco e o melhor cenário para a receita máxima utilizando modelagem matemática e ambiental.

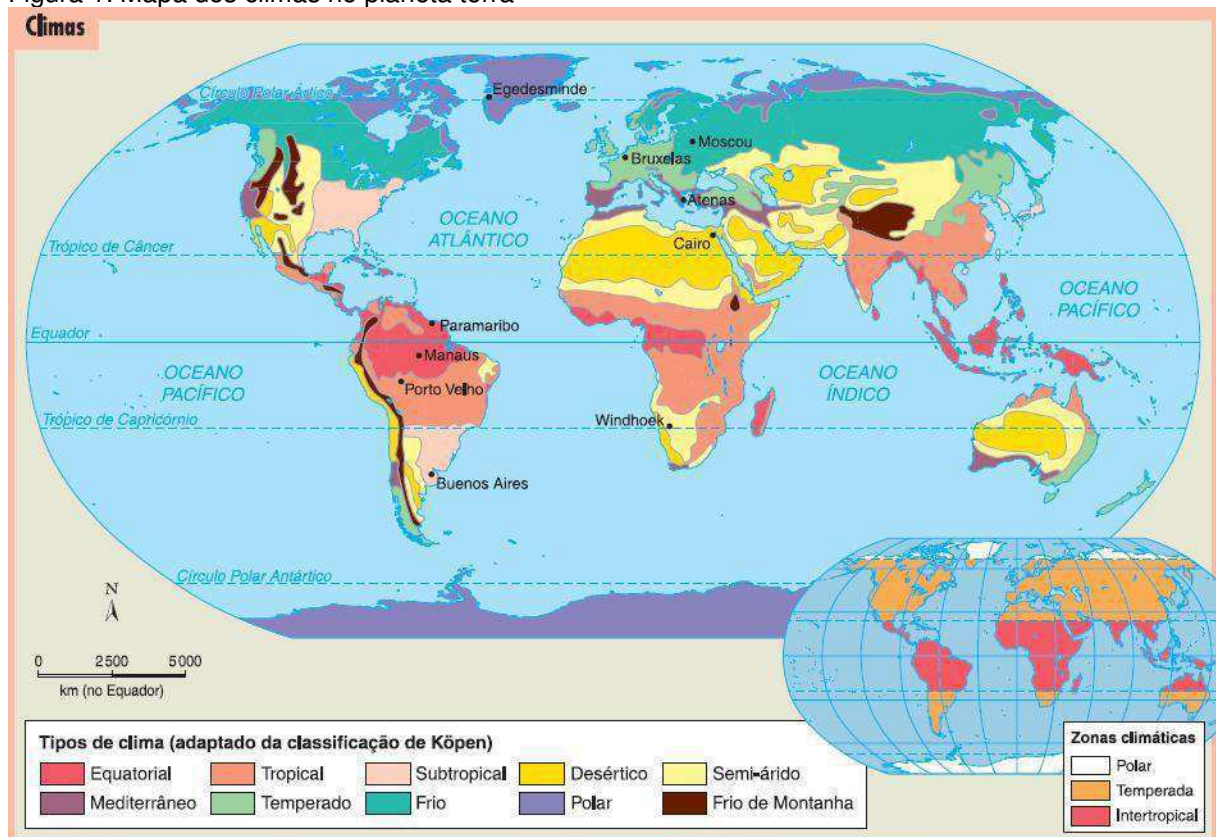
Este trabalho científico trata-se de uma pesquisa de campo, com a utilização de recursos matemáticos e de modelagem ambiental, visando, em forma de estudo de caso demonstrar possibilidades que melhorem o desempenho econômico e social dos cultivadores de coqueiro do Perímetro Irrigado de São Gonçalo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Semiárido no Mundo

Em todo o planeta Terra existem regiões onde as precipitações pluviométricas são irregulares e, principalmente, possuem como característica implícita um alto grau de evapotranspiração, ou seja, além da evaporação direta dos espelhos d'água, existem também a perda de água através da transpiração de plantas, animais e demais seres vivos. Outra característica importante, ao se tratar de semiárido, é que nestas regiões o desenvolvimento das atividades agrícolas fica limitado, visto que, tanto a quantidade como a frequência das chuvas não acontecem com regularidade, possuindo precipitações de aproximadamente 800 mm/ano. No mapa abaixo demonstra-se de forma geral como os climas são dispostos sob a superfície da terra.

Figura 1: Mapa dos climas no planeta terra



Fonte: Moreira e Sene (2009, p.100) Adaptado da classificação Köppen.

A classificação dos climas, apresentada no mapa anterior, trata-se da análise de Köpen, a qual leva em consideração as médias das temperaturas e chuvas de pelo menos 30 anos. Moreira e Sene (2009, p.102) definem o semiárido: “clima de transição, caracterizado por chuvas escassas e mal distribuídas ao longo do ano. Ocorre tanto em regiões tropicais (onde as temperaturas são elevadas o ano inteiro) quanto em zonas temperadas (onde os invernos são frios).”

Ratificando o que foi dissertado até agora, e denotando a importância da temperatura e das precipitações para definição do clima, Silva (2008, p.15), sobre a aridez, afirma:

“... de modo geral, pela aridez do clima, pela deficiência hídrica, com imprevisibilidade das precipitações pluviométricas, e pela presença de solos pobres em matéria orgânica. O prolongado período seco anual eleva a temperatura local, caracterizando a aridez sazonal. Conforme essa definição, o grau de aridez de uma região depende da quantidade de água advinda da chuva (precipitação e da temperatura que influencia a perda de água por meio da evapotranspiração potencial).”.

Silva (2006, p.15) expõe a extensão de terras referentes ao clima árido, semiárido e com pouca umidade, no planeta Terra: “Com base no índice, as terras áridas, semiáridas e subúmidas secas do planeta compreendem cerca de 51.720.000 km², ou seja, quase 33% da superfície terrestre”.

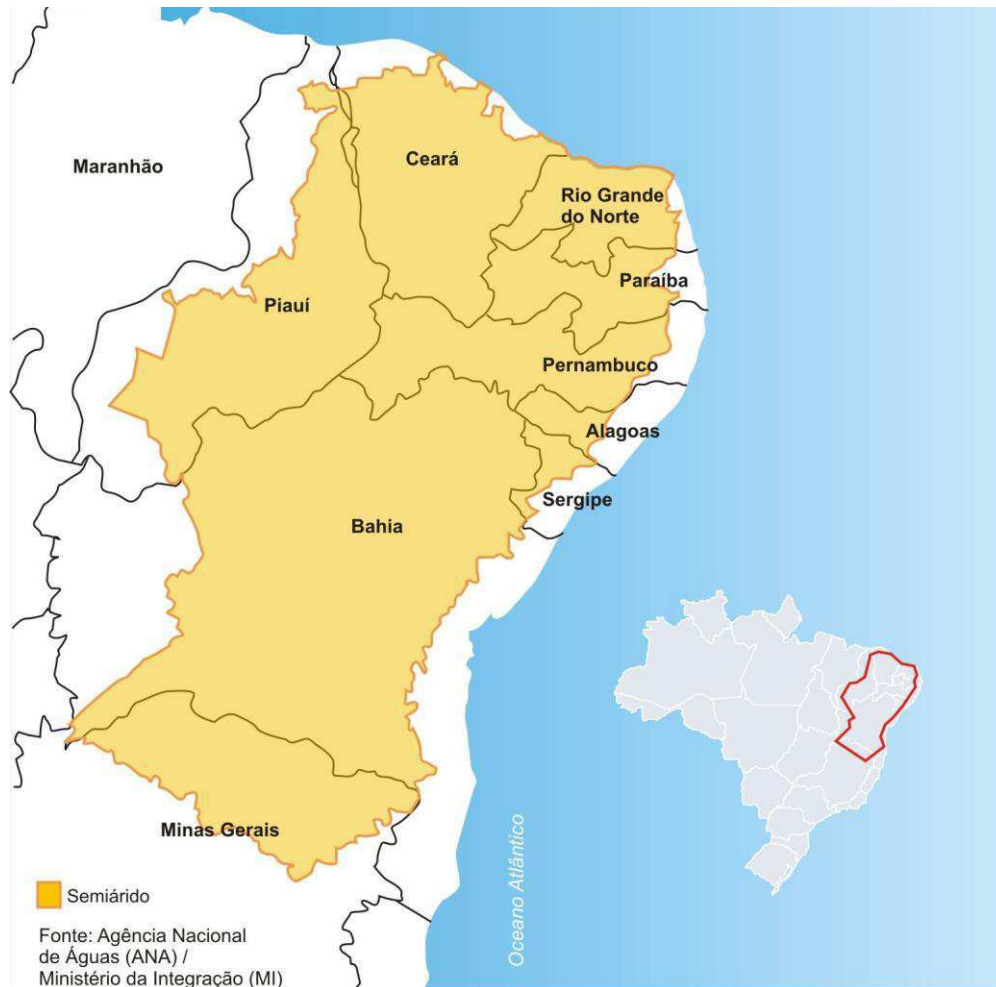
Fica explícito na citação anterior que as regiões com problemas de chuva, altas temperaturas e pouca umidade, representam aproximadamente 1/3 (um terço) das terras do planeta. Sendo assim esta problemática não se resume a um país ou mesmo a uma localidade, e sim a uma realidade mundial, surgindo desta forma a necessidade de adaptações, comprometimento governamental e a utilização de novas tecnologias e métodos para uma melhor convivência com a limitação dos recursos hídricos.

2.1.1 Semiárido Brasileiro

O Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) definiu as novas delimitações do semiárido brasileiro no ano de 2005, e para isto, fatores como precipitação pluviométrica, aridez do solo e os riscos iminentes de seca, foram fundamentais para traçar o novo mapa do semiárido no Brasil.

Ao observar o Mapa a seguir, ver-se que no Brasil existe uma parte significativa do semiárido mundial, abrangendo grande parte do Nordeste brasileiro, mais precisamente oito (8) estados do Nordeste: Alagoas, Sergipe, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Piauí, Bahia e uma parte de Minas Gerais, o que representa 62% do território nordestino.

Figura 2: Mapa do Semiárido brasileiro



Fonte: COUQUEIRO (2012, p.49)

Tais delimitações, de acordo com Silva (2010, p.24), obedeceram aos seguintes critérios:

A nova delimitação da área do semiárido brasileiro foi definida em 2005, pelo Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) instalado em 2004, incumbido de redelimitar esse espaço geográfico. Para isso, foram adotados três critérios técnicos:

I. precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 milímetros;

- II. Índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações de chuvas e a evapotranspiração potencial, no período entre 1961 e 1990; e
- III. risco de seca maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970 e 1990.

Dentre as características do Semiárido Brasileiro, tem-se como bioma predominante, a Caatinga, que de acordo com Silva (2005, p.46) pode ser definida como:

A caatinga, formação do clima semiárido do sertão nordestino, ocupa cerca de 11% do território brasileiro. Composta por plantas xerófilas (como as cactáceas, com folhas em espinho), caducifólias e pela carnaubeira, cujas folhas se recobrem de uma cera que evita a transpiração.

O autor acima citado, ainda expõe sobre a economia referente à Caatinga nesta região:

O principal uso econômico dos domínios da caatinga é a agropecuária, que apresenta baixos rendimentos e afeta negativamente o equilíbrio ecológico. Seria preciso adotar técnicas de uso do solo mais racionais do que as empregadas hoje e expandir a construção de açudes e de canais de irrigação.

Maia (2004, p. 20) reforça o que foi comentado até agora e complementa com propriedade sobre o potencial da flora e da fauna do semiárido brasileiro:

As plantas e animais da caatinga apresentam propriedades diversas que lhes permitem viver nessas condições desfavoráveis. Além disso, o conjunto das interações entre eles é adaptado de tal maneira que o total das plantas, animais e suas relações formam um bioma especial e único no planeta. Existe uma impressionante quantidade de espécies de plantas e animais aqui, com bastantes endemismos, ou seja, plantas ou animais que ocorrem naturalmente somente nessa região. Isso mostra que a caatinga não é como alguns acham, “o que restou da Mata Atlântica”, mas um bioma totalmente diferente, mesmo se nele ocorrem algumas espécies que também podem ser encontradas na Mata Atlântica ou em outros biomas. Falando somente de plantas lenhosas, os botânicos já identificaram quase 600 espécies na caatinga, do total de 1.356 espécies de plantas. (Grifo da autora). O semiárido possui também um grande potencial energético, seja com a fonte de energia solar, seja com a fonte energia eólica, porém é pouco explorado.

Continuando o pensamento de Maia (2004), realmente é notável o potencial energético do semiárido brasileiro, principalmente quando se fala em energia solar e eólica, porém o aproveitamento e interesse neste tipo de energia, ainda se mostram pouco exploradas. Ribeiro (2007, p.39) afirma: “todas as formas de energia se

originam do Sol. É o Sol que faz movimentar nossas forças, através da fotossíntese, o processo biológico mais importante do planeta”.

Se existe um fenômeno que o semiárido brasileiro possui como característica predominante, é a incidência de raios solares o ano todo, são abundantes e assolam a região do semiárido, tal fato é de suma importância para a produção de energia “limpa”.

Cada estado da federação possui um número de cidades que são abrangidas pelo semiárido. Neste estudo, ver-se que 1.135 cidades estão dentro do perímetro que compreende o semiárido. Adaptando os dados de Silva (2010, p.25), com os dados oficiais do Senado do Brasil, sobre o nº de municípios de cada estado obteve-se os dados apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Número de municípios brasileiros localizados no semiárido.

Estado	Nº de Cidades	Nº de Cidades - Semiárido	% de Municípios no Semiárido
Alagoas	102	38	37,30%
Ceará	184	150	81,50%
Paraíba	223	170	76,20%
Sergipe	75	29	38,70%
Rio Grande do Norte	167	147	88,00%
Pernambuco	185	122	65,90%
Piauí	223	127	57,00%
Bahia	417	265	63,50%
Minas Gerais	853	85	10,00%
Total	2429	1133	46,60%

Fonte: Dados da pesquisa 2014

Couqueiro (2012, p.49, apud ASA, 2012) corrobora com assunto em questão e fornece maiores informações sobre o semiárido:

É o maior semiárido do mundo em tamanho, com 969.589,4 km², representando 11,8% do território brasileiro e 62% do território do Nordeste. Nele, vivem cerca de 22 milhões de pessoas, distribuídas nos 1.133 municípios de nove estados do Brasil: Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe.

Com todos os dados observados, ver-se a potencialidade que o semiárido possui e o leque de oportunidades e de diversidades de fauna, flora, geração de energia, cultura etc.

2.1.2 Semiárido Paraibano

A Paraíba é o 3º estado brasileiro que possui mais municípios localizados no semiárido, mais precisamente 170 cidades, que representam aproximadamente 76% do total de seus municípios (Tabela1).

A situação do clima na Paraíba, não é muito diferente das outras áreas de semiárido, ou seja, chuvas irregulares, alta evapotranspiração e secas prolongadas, o que prejudica as plantações e até mesmo a dessedentação animal e o próprio consumo humano.

A pluviometria no semiárido paraibano fica em torno de 800 mm/ano, podendo chegar a uma evaporação em torno de 2.000 mm/ano, isso deixa um déficit hídrico que cada vez mais dificulta as atividades agropecuárias, as plantações como: milho, feijão, coco, frutíferas e até mesmo as culturas de subsistência. Filho e Moutinho (2008, p.58) dispõem sobre o assunto tratado:

Toda a região do semi-árido nordestino é caracterizada pela baixa e má distribuição das precipitações pluviométricas – caso da Paraíba, onde de cada quatro anos um é de seca. A variação pluviométrica média oscila entre 700 e 800mm anuais e a evaporação é em torno de 2000mm/ano. O trópico semi-árido apresenta duas estações bem distintas, uma seca – o verão, na qual chove muito pouco, e outra úmida – o inverno, cuja precipitação de chuvas varia de acordo com os limites mencionados acima, concentrando-se nos primeiros meses do ano.

A falta de água vem fazendo o nordestino e conseqüentemente o paraibano a buscar alternativas para a coleta, armazenamento e consumo responsáveis na utilização dos recursos hídricos. Algumas alternativas paliativas são: aberturas de poços, dessalinização da água do mar, contenção das águas das chuvas, construções de cisternas e construções de açudes. Porém, essas alternativas quando não são financeiramente inviáveis, se tornam paliativas se observadas a grande demanda de água necessária para atender às necessidades da população paraibana.

A Paraíba está na rota de um projeto maior, que em sua essência promete aliviar os problemas e as condições das demandas hídricas do semiárido paraibano, que é a transposição das águas do Rio São Francisco, “Velho Chico”, “Rio dos

Currais” ou mesmo chamado de “Nilo brasileiro”, pela abundância de suas águas e fertilidade das terras que ele banha. Filho e Moutinho (2008, p.58) revela:

Uma das soluções – geradora de conflitos entre as esferas de governo e presente na maioria das discussões e controvérsias acerca do tema, é a transposição das águas do Rio São Francisco. O projeto para a transposição prevê benefícios a oito milhões de nordestinos dos estados do Ceará, do Rio Grande do Norte, da Paraíba e de Pernambuco e a contenção de trezentos mil migrantes da área rural para as cidades e de um milhão de nordestinos que se deslocariam para outras regiões do país.

O que o autor interpela em sua citação, não é nada mais que um grave problema que atinge a região do semiárido paraibano, que é o êxodo rural, em que ver-se os filhos da terra terem que ir embora, para centros maiores, tentar uma vida melhor e para depois poderem levar aqueles que ficam lidando com o pouco que lhes restam, esperando a chuva, para que possa renascer a esperança de que tempos melhores virão.

No estado da Paraíba, só não fazem parte da zona semiárida, àquelas cidades próximas ao litoral, onde as chuvas são mais constantes e as temperaturas mais amenas.

2.1.2.1 Perímetro Irrigado de São Gonçalo

Com a finalidade de amenizar os efeitos da seca no semiárido nordestino, o Presidente da República, Nilo Peçanha, criou em 1909 a IOCS (Inspetoria de Obras Contra as Secas), a qual foi o primeiro órgão que iniciou os estudos sobre a problemática do semiárido, inicialmente com a construção de açudes e barragens.

Em 1945, 36 anos depois, após uma reformulação na entidade, passou a chamar-se DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra a Seca), o qual começou a englobar serviços agroindustriais e de piscicultura, só veio a ser considerada autarquia federal em 1963 (SOARES, 2013).

As chuvas orográficas, o clima quente, altas taxas de evaporação e a estiagem que assola a mesorregião do sertão semiárido do estado da Paraíba, fizeram com que fosse implantado, pelo Departamento de Obras Contra a Seca (DNOCS), o Perímetro Irrigado de São Gonçalo, o qual fica situado a 223 m de

altitude no distrito de mesmo nome, pertencente ao município de Sousa–PB, no vale do Rio Piranhas. Neste espaço localiza-se o Açude Federal de São Gonçalo, componente da bacia hidrográfica do Alto de Piranhas, sub-bacia do Rio Piranhas, no oeste da Paraíba, no Nordeste brasileiro, que apresenta capacidade hídrica de 44,6 milhões de metros cúbicos.

O Perímetro Irrigado de São Gonçalo, localiza-se a 13 Km da cidade de Sousa-PB e a 440 Km da capital João Pessoa-PB, faz parte do vale do Piranhas e como o próprio nome diz está situada e abastecida pelo açude público de São Gonçalo, que teve o início de sua construção no ano de 1921 e inauguração em 1936 (SOARES, 2013).

A precipitação pluviométrica desta área fica em torno dos 850 mm anuais, e a construção do manancial trouxe a esperança para a instalação de um programa de irrigação sem comprometer o abastecimento humano e nem a dessedentação animal. No início dos anos 70, um indício de desenvolvimento e combate efetivo a períodos de estiagem, nasce às margens do açude, o Perímetro Irrigado de São Gonçalo (PISG), que até os dias de hoje, mesmo com as dificuldades de chuvas possibilitam aos produtores e agricultores, a produção de gêneros alimentícios e fruticultura, seja para subsistência, comércio ou para o desenvolvimento de atividades voltadas para agropecuária. Dentre as culturas exploradas nesta área, destaca-se a plantação de coco, que movimenta um grande comércio do fruto *in natura* e de mudas de coqueiro, cujo destino são outros estados da federação, como: São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, etc. Esta cultura tem crescido nos últimos anos, porém com as dificuldades advindas da seca. É nesta perspectiva que Soares (2013, p.51) corrobora:

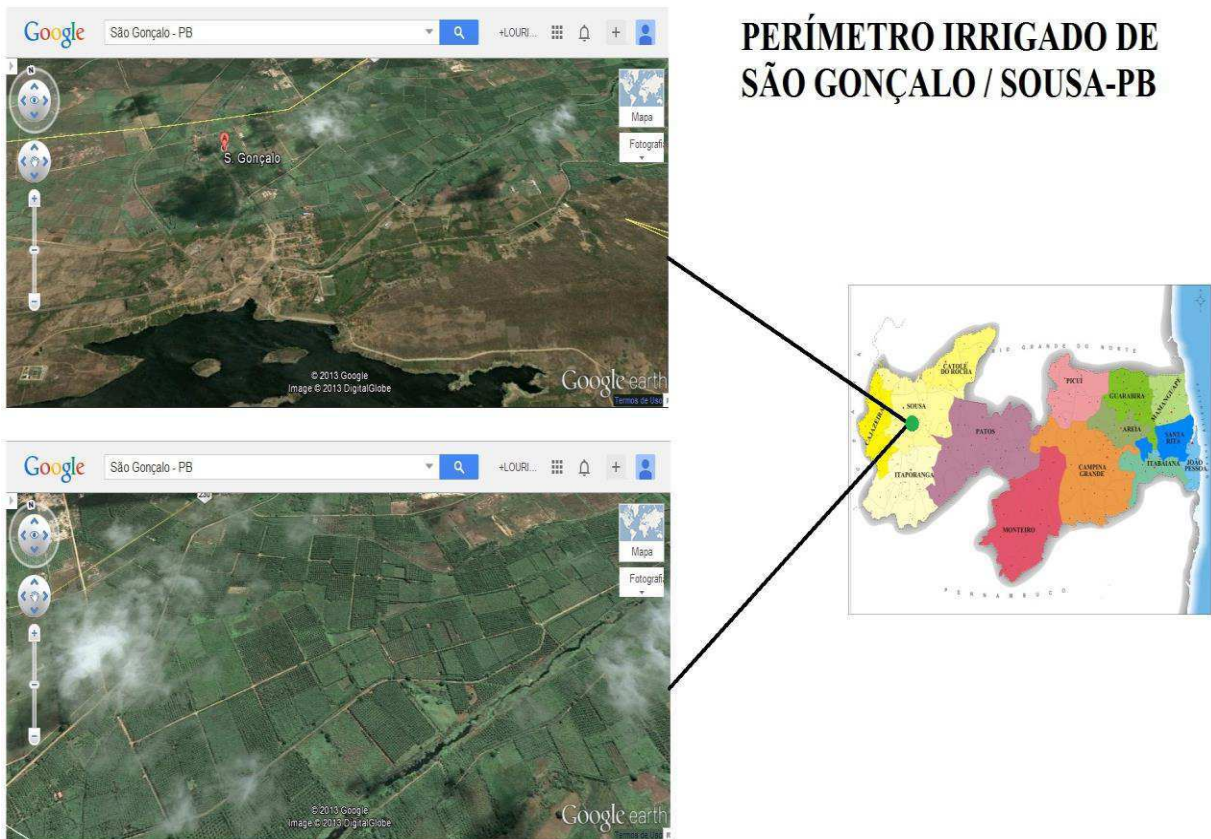
O PISG, cuja a instalação ocorrera no início da década de 1970, produz atualmente, banana, goiaba, coco, com forte predominância desta última cultura que, em condições normais, atinge a faixa de 30 milhões de frutos/ano. O PISC desenvolve outras atividades relacionadas à pecuária leiteira, produção de carne e de animais para reprodução (bovinos e ovinos).

Ver-se o grande potencial que possui a região, no que diz respeito à cultura do coco, foco deste trabalho dissertativo. Soares (2013, p.52, *apud* GOUVÊA, 2006) também caracteriza a região como:

São Gonçalo possui uma posição geográfica privilegiada. Entre as serras típicas da Caatinga, sua paisagem apresenta o verde da área agrícola tecnicamente distribuído por todo o perímetro irrigado, limitando-se ao norte e ao leste com o município de Sousa, a oeste com Marizópolis, e ao sul com Nazarezinho.

Na figura 3, visualiza-se a área estudada, por imagem de satélite:

Figura 3: Imagem de satélite do Perímetro Irrigado de São Gonçalo



Fonte: Adaptado de *Google Maps* 2015.

O manancial, além de dar suporte ao projeto agrícola de irrigação e ainda abastece as populações dos municípios de Marizópolis – PB, de Sousa–PB, do Distrito do Acampamento Federal de São Gonçalo, das suas três agrovilas: Núcleos Habitacionais I, II e III, e da Escola Agrotécnica Federal. Fornece água para o consumo humano e agrícola para as comunidades do Matumbo, Sítio Queimadas, Pitombeira, Carnaúba, Lamarão, Massapê, Sítio Belo Horizonte e adjacências atendendo, no total, a uma população de aproximadamente 100 mil pessoas (DNOCS).

2.2 Cultura do coco

2.2.1 Histórico

O *Cocos nucifera* L. *Areaceae*, é o nome científico do coqueiro, planta predominantemente tropical, originária da Ásia, mais precisamente do sudeste deste continente, África, América Latina e região do Pacífico, sendo observada em mais de 86 países, tem a sua produção predominantemente realizada por pequenos e médios produtores e a grande parte de sua safra consumida internamente por estes países. O que foi dito anteriormente é ratificado por Siqueira *et al* (2002, p.5):

O coqueiro é uma cultura tropical, largamente distribuída na Ásia, África, América Latina e região do Pacífico. É cultivada em aproximadamente 11,6 milhões de hectares em 86 países. Cerca de 100% da produção mundial é proveniente de pequenos agricultores, com áreas de 0,2 a 4 hectares, sendo 70% dessa produção consumida internamente nesses países...

Rico em gordura e proteína, o coco possui a sua importância na utilização de seus derivados nos mais variados tipos de produtos, desde a água até o óleo vegetal extraído do fruto.

A cultura do coco ingressou no Brasil, inicialmente com o “coqueiro gigante” no ano de 1553, mais precisamente vindos das ilhas de Cabo Verde, e tendo a sua entrada no país pelo estado da Bahia. Acredita-se que a origem deste fruto tem sido da Índia ou Sri Lanka. Siqueira *et al*, (2002, p.9, *apud* NUCÉ DE LAMOTHE, 1983) discorre sobre o tema:

O coqueiro gigante foi introduzido pela primeira vez no Brasil em 1553, no estado da Bahia, sendo procedente das ilhas de Cabo Verde. A origem remota desse material seria a Índia ou Sri Lanka de onde cocos teriam sido introduzidos em Moçambique. Esta hipótese se acha confirmada pela semelhança entre o coqueiro do Oeste da África e o coqueiro Gigante de Moçambique.

Já o Coqueiro anão, teve seu ingresso em terras brasileiras por meio do Doutor Arthur Neiva e Miguel Calmon que, em 1920 fez uma viagem, representando a Fundação Oswaldo Cruz, no papel de pesquisador, até o Oriente, para estudar o coco e a seringueira. No seu retorno, fez uma palestra em 1921 na Sociedade Nacional da Agricultura, em que relatou que no Oriente se falava muito em uma nova variedade de coco, lá conhecida como *King Coconut*, tratando-se de uma

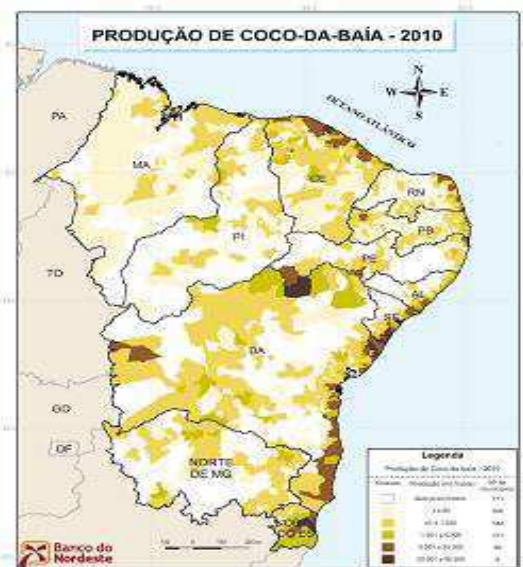
variedade de coqueiro anão que possuía uma maior produtividade. Siqueira (2002, p.10-11, *apud* NEIVA, 1921) explica:

Em 1920, o pesquisador da Fundação Osvaldo Cruz, Dr.Arthur Neiva, fez uma viagem de um mês ao Oriente para estudar o coqueiro e a seringueira. Ao retornar, atendendo ao Dr. Miguel Calmon, fez conferência na Sociedade Nacional de Agricultura, no Rio de Janeiro, em 27 de dezembro de 1921. Na qual fez referência à variedade de coqueiro anão. “Fala-se muito no Oriente e escrevem-se ainda mais nos seus livros e revistas do Nor. Gadinho” nome malaio para a variedade conhecida dos ingleses por “king cocou” e que segundo Muro, desde 1912, começou a ser plantado nos estados Malaios.

Sendo assim, em 1925, o Doutor Miguel Calmon, na época Ministro da Agricultura, baseou-se na conferência e nos relatos de Arthur Neiva para trazer das Índias, várias centenas de mudas do coqueiro anão verde, que foram distribuídas pelos estados do Norte brasileiro. (BONDAR, 1955)

Estados como a Bahia e o Rio de Janeiro foram os pioneiros na plantação deste tipo de coqueiro anão. O plantio foi realizado em suas estações e campos experimentais. Logo surgiram mais mudas e outros estados a exemplo de São Paulo e Mato Grosso intensificaram suas plantações. Hoje é visto uma grande concentração e produção do fruto do coqueiro na região nordeste, a qual vem se desenvolvendo cada vez mais e ocupando posições relevantes na produção de coco. De acordo com os últimos dados em mapas, no ano de 2010 é visto a distribuição da produção por estados no Nordeste brasileiro:

Figura 4: Mapa da produção de coco por estado do nordeste



Fonte: Elaboração do BNB - Dados do IBGE (2011b)

Na figura 4, demonstra-se a produção de coco no Nordeste brasileiro, com dados de 2010. Fica evidente, ao interpretá-lo, que quanto mais escura for a legenda, maior será a produção de coco, assim, ver-se que o estado da Bahia se destaca na produção, seguida do estado do Ceará e Sergipe. O estado da Paraíba fica em 6º lugar, porém é interessante observar que a produção paraibana se concentra justamente na região estudada nesta dissertação, abrangendo o sertão do estado e conseqüentemente a cidade de Sousa, onde fica o Perímetro Irrigado de São Gonçalo.

2.2.2 Derivados do coco

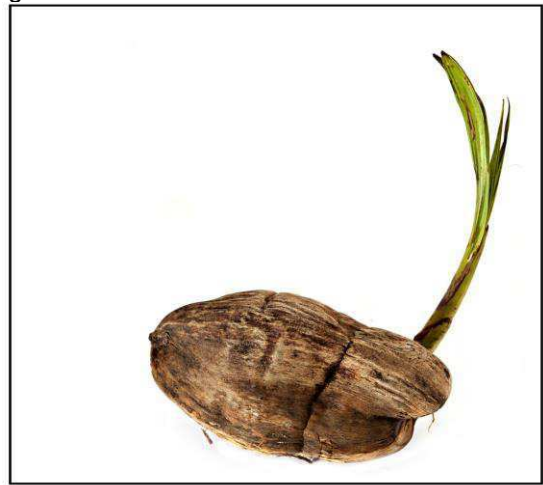
O fruto do coqueiro pode ser comercializado de várias formas, uma delas é o coco *in natura*, ou seja, verde, (figura 5), o qual é retirado do coqueiro e vai direto para o consumidor final. Este tipo de comercialização, no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, visa basicamente suprir as necessidades internas e de estados como: Rio de Janeiro, São Paulo, Espírito Santo etc. O destino do fruto é na grande maioria das vezes, as regiões praianas, onde a sua água é o principal derivado utilizado para hidratação e para saciar a sede dos banhistas. Outra possibilidade de comercialização do coco é na fase seca (figura 6), o fruto, em vez de ser arrancado verde, fica no coqueiro até perder toda a sua água, servindo tanto para novas mudas, como para a retirada de vários derivados, a exemplo de ralados e óleo.

Figura 5: Coco verde



Fonte: Google/imagens 2014

Figura 6: Coco seco



Fonte: Google/imagens 2014

O coco fornece muitos outros derivados e é justamente por este motivo que vislumbra-se estudá-los na intenção de fornecer aos produtores outras opções de aproveitamento do fruto e aumento da receita com a sua comercialização.

Para um melhor entendimento sobre o fruto estudado cabe visualizar a sua composição, ou seja, expor as partes que formam o coco.

Figura 7: Partes do coco verde



Fonte: Adaptado de Ferri et al (1981) e Vasconcelos Sobrinho (1934)

Os autores acima, João de Vasconcelos Sobrinho e Mário Guimarães Ferri, são citados de forma explícita por Silveira (2008. p.41) expondo de forma lógica cada um dos termos a seguir:

- a) Pericarpio – é a parte do fruto que envolve a semente;
- b) Epicarpio (epiderme lisa) – é a camada externa do pericarpio, chamada de “casca” do fruto;
- c) Mesocarpio – é a camada que fica entre o epicarpio e o endocarpio (não considera a semente), em geral é a parte mais desenvolvida do fruto. No caso do coco se constitui de fibras;
- d) Endocarpio (camada pétreo que envolve a parte comestível) – é a camada mais interna do pericarpio. No caso do coco o endocarpio forma a casca dura em torno da semente, possui três depressões circulares na base (buracos fechados, chamados carpelos) formando triângulo, por onde sai o embrião;
- e) Semente – é toda estrutura que serve para reproduzir um vegetal;
- f) Tegumentos – é qualquer estrutura que reveste e protege uma parte do vegetal. No caso do coco é uma camada fina de cor marrom.
- g) Albúmen (endosperma) – é um tecido contendo substâncias nutritivas na semente.

Destas várias partes do coco podem-se produzir dezenas de produtos que agregariam valor econômico aos derivados do fruto a exemplo da água, óleo, casca, ralados, leite, etc...

2.2.2.1 Água de coco

Sucesso entre os frequentadores das praias e aqueles que buscam maior qualidade de vida, a água de coco è considerada cientificamente como um isotônico natural, sendo constituída basicamente de sais minerais e açúcares. Rosa & Abreu (2010, p.4) afirmam: “A água-de-coco apresenta um conteúdo em sais minerais e açúcares, que a torna uma bebida isotônica natural.”

Os autores citados acima ainda destacam a composição físico-química da água no quadro abaixo:

Tabela 2: Caracterização físico-química da água-de-coco anão verde.

sacarose (mg/100ml)	280
glicose (mg/100ml)	2378
frutose (mg/100ml)	2400
P (mg/100g)	7,4
Ca (mg/100g)	17,1
Na (mg/100g)	7,05
Mg (mg/100g)	4,77
Mn (mg/100g)	0,52
Fe (mg/100g)	0,04
K (mg/100g)	156,86
acidez(%v/p)	1,11
pH	4,91
sólidos totais (g/100g)	5,84
brix	5
vitamina C (mg/100ml)	1,2
glícideos totais (g/100g)	3,46
proteína (mg/100g)	370
valor calórico (Cal/100ml)	27,51

Fonte: Adaptado de Rosa e Abreu (2010, p.4)

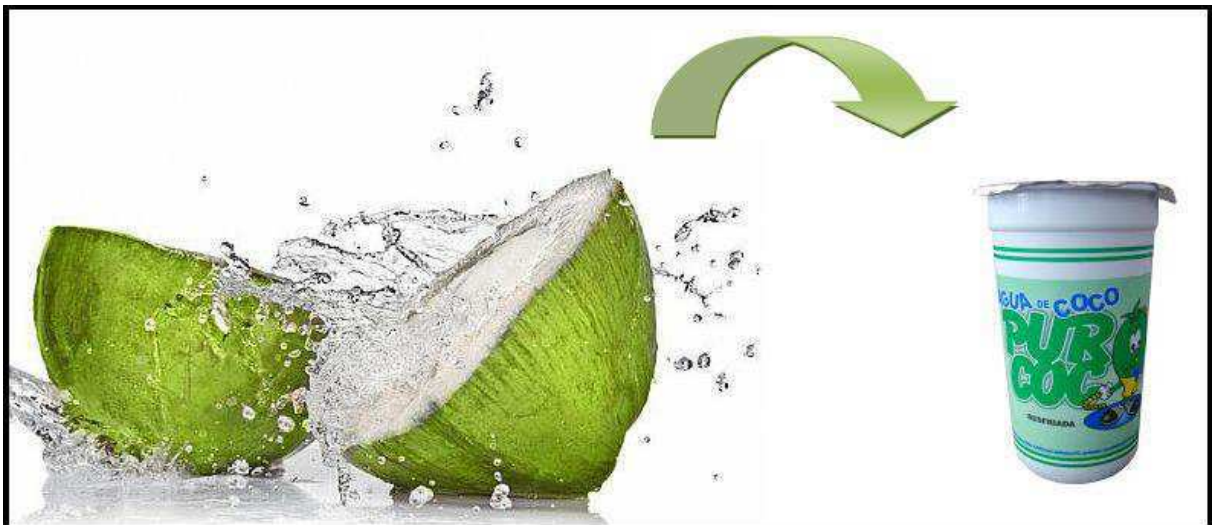
Além de saudável, a água de coco é uma alternativa a se estudar para aumentar o leque de opções que o produtor possui na comercialização do fruto, visto que em média um copinho de água está custando entre R\$ 2,50 e R\$ 3,00 reais.

Fortuna (2007, p.20-21, *apud* ARAGÃO, 2000) revela:

A água de coco é uma bebida natural, pouco calórica, com sabor agradável, conhecida mundialmente e muito apreciada em todo o Brasil, principalmente nas regiões litorâneas. Seu consumo vem crescendo nos últimos tempos, principalmente devido às suas propriedades de reposição de eletrólitos perdidos após uma desidratação ou desgaste físico.

Um coco verde possui entre 300 ml e 400 ml de água no seu interior. Fortuna (2007, p.21) reforça isto em seu texto que diz: “O coco verde contém cerca de 400 ml de água que apresenta propriedades nutritivas”. Na figura 8 ilustra-se a transformação:

Figura 8: Água de coco *in natura* e agroindustrializada



Fonte: Adaptado do *Google Imagens*, 2014

Ver-se então a grande capacidade de produção de água, que o coco verde possui, o que pode ser uma alternativa interessante para o produtor individual ou coletivamente, por meio de cooperativas e associações, na agroindustrialização deste derivado.

2.2.2.2 Óleo de coco

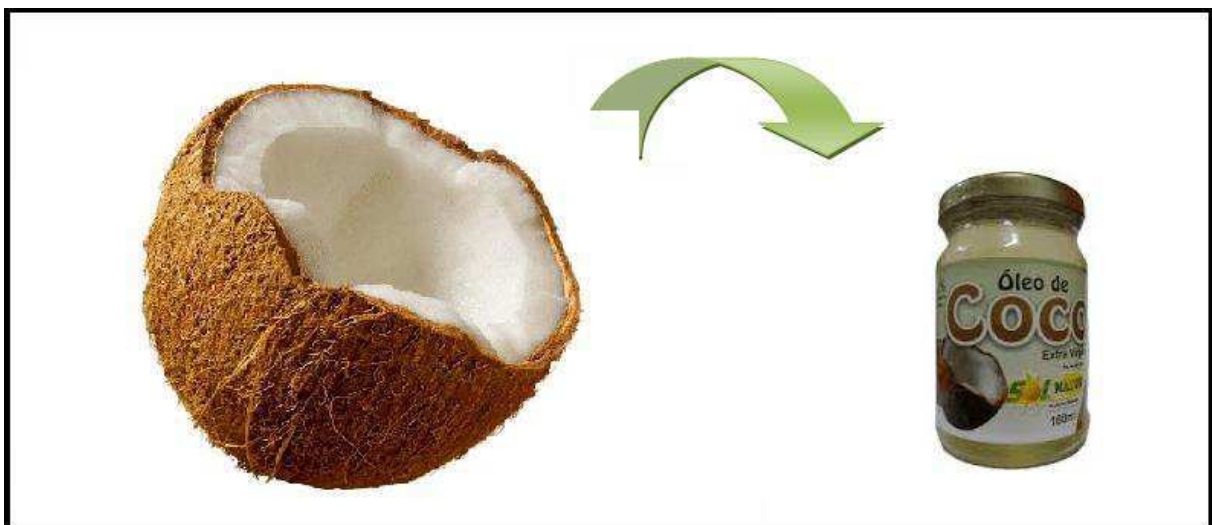
Outro derivado do coco que pode ser bastante explorado é o óleo vegetal, que pode ser extraído de duas formas, industrialmente, por meio de prensas e manualmente de forma artesanal ralando e fervendo o leite do coco maduro.

Silva (2013, p.20) descreve os dois processos de extração do óleo de coco:

A extração por prensagem é a mais utilizada nas indústrias, podendo alcançar rendimentos de até 72%. Entretanto, também é possível extrair o óleo de coco ralando a polpa e fervendo-a em água. Nesse processo, após ralar a polpa, a mesma deve ser triturada juntamente com água até formar uma mistura homogênea e pastosa, dessa forma haverá maior rendimento do óleo quando o mesmo for levado para cozinhar. Depois de processado, deve-se levar o mesmo para ser filtrado a fim de separar o leite de coco do resíduo (bagaço). Logo em seguida, o leite de coco deve ser levado ao fogo para ferver por algumas horas até evaporar completamente a água. Após a evaporação da água, se obtém o óleo de coco bruto e um resíduo do cozimento, que devem ser filtrados para a obtenção de um óleo com aspecto mais límpido.

Observa-se que a industrialização deste óleo em grande escala seria mais viável a partir da união dos produtores em associações ou cooperativas, o que reduziria os custos de aquisição de equipamentos e instalações, porém como foi citado acima, nada impediria o agricultor de produzir seu próprio óleo, na sua residência, com equipamentos domésticos a exemplo de liquidificador, fogão e peneira.

Figura 9: Coco maduro e óleo agroindustrializado.



Fonte: Adaptado do *Google Imagens*, 2014

O fruto do coco, em média, possui uma das maiores porcentagens de óleo em relação às outras oleaginosas como: babaçu, girassol e soja, ficando entre 60% e 73% da massa da poupa do coco. Almeida (2010, p.28, *apud* ARAÚJO, 2009) ratifica:

Resultados obtidos de amostras de diferentes cultivares de coqueiros gigantes e híbridos indicam uma variação de 63,03% a 72,66% de óleo na polpa, o que permitiria um significativo aumento da produção de óleo/ha, principalmente quando associado a um incremento do número de frutos/planta e do peso da noz/fruto, normalmente obtido quando se utilizam sistemas intensivos de produção.

Este derivado do coco possui uma peculiaridade devido ao seu preço elevado. O óleo de coco possui várias utilidades, desde sua utilização no ramo alimentício, indústria de cosmético, até a produção do biodiesel. Já se o óleo for explorado na forma extra virgem, a quantidade diminui, porém o preço é muito maior que o óleo vegetal comum, chegando a custar entre R\$ 20,00 e R\$ 50,00 por 200 ml do óleo.

2.2.2.3 Casca de coco

A casca do coco em geral é um problema, no que diz respeito ao seu descarte no meio ambiente, pois o produto possui grande volume, causa poluição nas cidades e nos mananciais, entupindo bueiros e causando problemáticas, a exemplo de inundações e poluição visual.

Figura 10: Casca de coco poluindo as cidades.



Fonte: Adaptado do *Google Imagens*, 2014

Esse derivado do coco, que para muitos não passa de lixo, pode ser uma alternativa rentável, quando aproveitada de maneira correta, visto que, a casca do coco existe em grande quantidade, possui fibras que podem ser vendidas nas indústrias e ainda podem ser transformadas em adubo ou mesmo em carvão para abastecer o setor de padarias e pizzarias.

2.2.2.3.1 Carvão natural

A casca do coco, quando recolhida das ruas, rios e praias podem passar por um processo de trituração, aquecimento e prensagem sendo transformadas em carvão, na forma comum ou na forma de briquetes.

Silveira (2008, p.79 *apud* BIOMAX, 2007; BIOMACHINE, 2007) define o que seja o carvão na forma de briquetes:

Briquetes são produtos de alto poder calorífico, obtido pela compactação dos resíduos de madeira como o pó de serragem e as cascas vegetais como a casca de coco. Apresenta forma regular e constituição homogênea sendo muito utilizado para a geração de energia. É considerado uma lenha ou carvão ecológico de alta qualidade, feito a partir da compactação de resíduos ligno-celulosicos, sob pressão e temperaturas elevadas.

Figura 11: Casca de coco em forma de carvão comum



Fonte: Google Imagens, 2014

Figura 12: Casca de coco em forma de briquetes



Fonte: *Google Imagens*, 2014

Na forma comum, o carvão, pode ser feito por qualquer produtor ou pessoa interessada em fabricar o derivado, já na forma de briquete necessita de maquinário adequado para a produção, a exemplo de prensas hidráulicas.

2.2.2.3.2 Adubo e fibra

Quando se tritura a casca do coco verde ou mesmo do coco maduro, têm-se dois produtos como resultado: a fibra e o pó.

O pó que aparece quando se beneficia a fibra da casca, pode ser utilizado como adubo, ou seja, substrato que quando misturado a outros ingredientes formam um ótimo substrato para outros tipos de plantações como, por exemplo, hortaliças.

Figura 13: Pó e fibra da casca de coco



Fonte: *Google Imagens*, 2014

O pó oriundo do processo de beneficiamento da fibra de coco pode ser utilizado como substrato agrícola no cultivo de várias espécies como, por exemplo, hortaliças, flores e tomate, propagação de plantas em viveiros e germinação de sementes. Como este substrato não possui os nutrientes essenciais para as plantas, faz-se necessário adicionar adubos em pré-plantio ou em fertirrigação, de acordo com o tipo de cultivo (CORRIJO *et al*, 2002, p. 533-535).

Surge aí mais uma alternativa, para beneficiamento dos derivados de coco, pois, com a adição das substâncias certas, produz-se com rapidez e eficiência um adubo de qualidade, com uma matéria-prima que até então iria para o lixo.

Como foi visto anteriormente, após a trituração da casca do coco em máquina adequada, tem-se o pó e a fibra. Esta segunda tem características primordiais para o enchimento de estofados, podendo ser vendida para fabricantes de sofás, colchões, bancos de automóveis etc.

Figura 14: Fibra da casca de coco



Fonte: *Google Imagens*, 2014.

Outra utilidade da fibra é que ela pode ser utilizada como manta de retenção de sedimentos. Silveira (2008, p.82 apud ARAGÃO, 2002; DEFLOR, 2006) afirma a utilidade destas mantas:

As mantas podem ser usadas em superfícies sujeitas à erosão provocada pela ação de chuvas e ventos, como em taludes nas margens das rodovias e ferrovias, áreas de reflorestamento, parques urbanos, qualquer área de declive acentuado ou de ressecamento rápido, sobre dunas, ravinas, voçorocas, encostas rochosas, concreto projetado, dentre outros.

Na figura 15, demonstra-se a utilização da manta em uma aplicação na prática.

Figura 15: Mantas de retenção feitas de fibra de coco



Fonte: Silveira (2008, p.83 *apud* D`arte flores, 2007)

É possível observar outras aplicabilidades para a fibra do coco, como a fabricação de vasos para plantas, telhas ecológicas e até mesmo mantas acústicas.

2.2.2.4 Ralados e o leite de coco

Estes derivados do coco podem ser encontrados facilmente em mercearias e supermercados. No caso do ralado, trata-se da trituração da polpa comestível do coco, e no caso da extração do leite de coco, trata-se da prensagem desta polpa já triturada.

Figura 16: Coco ralado manual X industrial



Fonte: Adaptado do *Google Imagens*, 2014

O coco ralado e o leite de coco são utilizados para atender a demanda de grandes empresas produtoras de chocolate, biscoito, iogurtes, sorvetes e padarias, e também atender ao consumidor final que utiliza destes ingredientes para confecção de bolos e doces em suas residências.

Figura 17: Leite de coco manual X industrial



Fonte: Adaptado do *Google Imagens*, 2014

Qualquer pessoa, com um pouco de prática, pode realizar a fabricação destes produtos em sua própria residência, sendo para os produtores do coco, mais uma alternativa para aumentar a renda familiar e não apenas vender o coco *in natura* para os atravessadores.

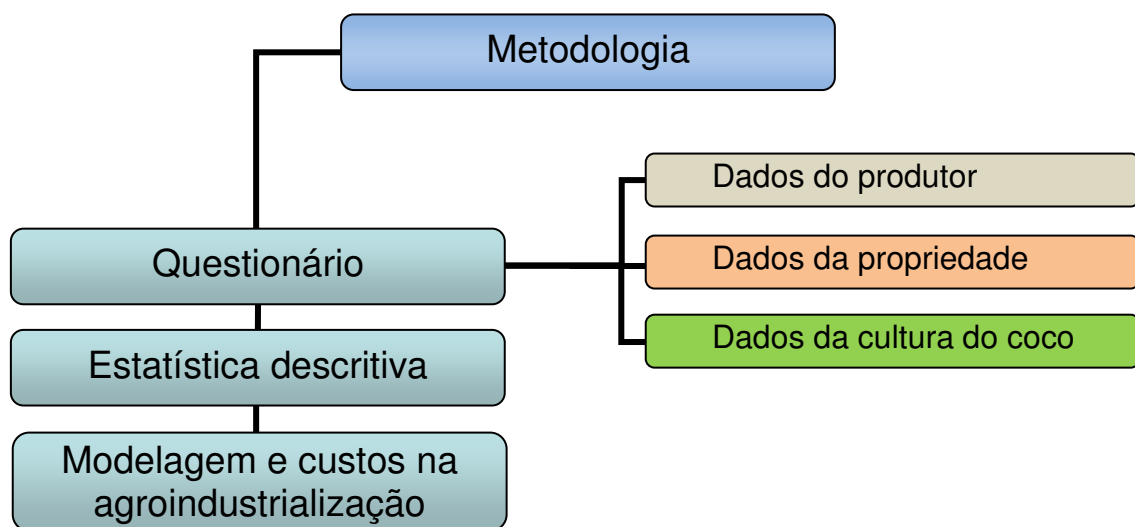
Quanto aos preços, o coco ralado está entre R\$ 3,00 e R\$ 3,50 o pacotinho industrializado com 100 g, enquanto que o preço do leite de coco industrializado está entre R\$ 1,40 e R\$ 1,60, a garrafinha com 100 ml, dependendo da marca.

3 METODOLOGIA

A área de execução da pesquisa foi o Perímetro Irrigado de São Gonçalo, localizado no Distrito de São Gonçalo, que pertence à cidade de Sousa, sertão do estado da Paraíba. Esta área está incluída no semiárido nordestino, portanto carregando todas as características de fauna, flora, clima, vegetação, baixa pluviometria, grande evapotranspiração e principalmente secas prologadas com chuvas irregulares. A região possui um manancial, açude de São Gonçalo, que é componente da bacia hidrográfica de Alto de Piranhas, sub-bacia do Rio Piranhas, no oeste da Paraíba, no Nordeste brasileiro, que apresenta capacidade hídrica de 44,6 milhões de metros cúbicos. A atividade predominante é a agropecuária, porém a região se destaca como uma grande produtora do fruto do coqueiro.

Para uma melhor visualização do processo metodológico, observa-se o fluxograma abaixo:

Figura 18: Fluxograma da Metodologia



Fonte: Dados da Pesquisa 2015

3.1 Questionário

O trabalho iniciou-se com a aplicação de um questionário, contendo 20 (vinte) perguntas (apêndice 1), o qual abordou três pontos chave: Dados do Produtor, Dados da Propriedade e Dados da Cultura do Coco. A entrevista foi realizada *in*

loco, onde os produtores de coco do Perímetro Irrigado de São Gonçalo foram visitados e os dados colhidos no momento da entrevista.

3.1.1 Dados do produtor

Buscou-se nesta parte do questionário, verificar a faixa etária dos produtores, grau de escolaridade, estado civil, número de filhos, exclusividade da renda do coco para sua sobrevivência e questionamento sobre o recebimento ou não de benefícios do Governo Federal.

Tais informações forneceram à pesquisa, um perfil do produtor do Perímetro Irrigado de São Gonçalo (PISG).

3.1.2 Dados da propriedade

A segunda parte do questionário buscou informações pormenorizadas e específicas da propriedade, das culturas e atividades nesta realizadas, tais como: tamanho da propriedade, número de coqueiros, tipos de culturas existentes, criações animais e a realidade da situação hídrica.

3.1.3 Dados da cultura do coco

As informações colhidas tratam da cultura do coco propriamente dita: periodicidade da colheita, média de frutos por coqueiro, comprador do fruto, polo receptor do coco, motivo da venda *in natura*, interesse na agroindustrialização, influência da chuva e da temperatura no polo receptor e os valores unitários recebidos pelo coco nos meses referentes aos anos de 2012, 2013 e 2014.

Esta última parte do questionário proveu a pesquisa um fechamento do perfil do produtor e da sua produção e ainda forneceu dados para a realização da progressão e regressão linear.

3.2 Estatística descritiva

O trabalho prosseguiu confrontando os dados pluviométricos e de temperatura da cidade de São Paulo, Rio de Janeiro e o distrito de São Gonçalo-Sousa-PB, com os dados adquiridos por meio do questionário, sobre o preço unitário

pago pelos atravessadores diretamente no Perímetro Irrigado de São Gonçalo (PISG).

Observando o conceito de estatística disposto por Oliveira (2014, p.3) tem-se que:

Estatística é a ciência ou o método de coletar, organizar, apresentar, analisar e interpretar adequadamente um conjunto de dados. Pode-se dizer que seu objetivo é o de apresentar informações sobre os dados em análise para que se tenha maior compreensão dos fatos que os mesmos representam. Estatística é um conjunto de métodos e processos quantitativos que servem para estudar e medir os fenômenos coletivos.

Sendo assim, tais dados serão lançados no GeoGebra 5.0, programa matemático que processará todos os dados, inicialmente expondo os pontos dispersos no gráfico, o que na estatística é chamado de “gráfico de dispersão”.

Porém, para se ter a real comprovação das correlações entre as variáveis, torna-se necessário realizar a regressão linear, que consiste em encontrar uma função que represente a tendência geral de ocorrência dos dados.

Para determinar a reta de regressão linear $y = ax + b$ que melhor se ajusta aos dados de uma amostragem $\{(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_m, y_m)\}$, basta determinar a e b solução do sistema:

$$\begin{cases} \left(\sum_{k=1}^m x_k^2 \right) a + \left(\sum_{k=1}^m x_k \right) b = \left(\sum_{k=1}^m x_k y_k \right) \\ \left(\sum_{k=1}^m x_k \right) a + (m) b = \left(\sum_{k=1}^m y_k \right) \end{cases}$$

Onde:

$$\left(\sum_{k=1}^m x_k^2 \right) = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2 + x_6^2 \dots + x_m^2$$

$$\left(\sum_{k=1}^m x_k \right) = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \dots + x_m$$

$$\left(\sum_{k=1}^m x_k y_k \right) = x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3 + x_4 y_4 + x_5 y_5 + x_6 y_6 \dots + x_m y_m$$

$$\left(\sum_{k=1}^m y_k \right) = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6 \dots + y_m$$

A incógnita “m” é o número de dados (x_k, y_k) da amostragem, enquanto que “k” é o número de cada elemento referente ao seu par ordenado.

Para o perfeito cálculo da função que representará fielmente a relação entre as duas variáveis estudadas, utilizou-se uma calculadora *on-line*, (disponível no site <http://www.calculadoraonline.com.br/sistemas-lineares>), a qual forneceu os valores de “a” e “b” da equação linear que melhor expressa o comportamento dos dados.

Os dados pluviométricos e de temperatura da região produtora e consumidora foram colhidos no INMET - Instituto Nacional de Meteorologia.

As cidades de São Paulo e do Rio de Janeiro foram escolhidas neste trabalho científico, devido ao fato de serem as rotas mais utilizadas para o escoamento da produção de coco na região estudada. Lucena (2010, p.76) expõe: “Quando se trata de mercado consumidor uma cidade tem importância destacada. São Paulo é o principal mercado consumidor do coco verde do perímetro irrigado de São Gonçalo-PB.”.

Sendo assim, na pesquisa optou-se pelas duas maiores capitais, na busca de entender a relação entre a pluviometria e a temperatura em relação à formação do preço do coco em São Gonçalo.

3.3 Modelagem e custos na agroindustrialização

Nesta fase da pesquisa, foram colhidas informações sobre:

a) Custos de manutenção de uma pequena agroindústria:

- Funcionários
- Energia
- Água
- Combustível
- Impostos
- Contador
- Motorista
- Vendedor

- Embalagem e Rótulo

Para se obter a receita máxima de lucro possível, na exploração dos derivados do coco em confronto com a venda *in natura*, exigiu-se uma pesquisa, junto às empresas produtoras dos derivados do coco em relação aos preços cobrados pelo coco ralado, pela água de coco, pelo leite de coco e demais produtos que possam vir a ser produzidos pelos produtores da região do perímetro.

b) Preço de venda dos derivados do coco no mercado local: Sousa e Cajazeiras.

- Preço da água de coco (100 ml)
- Preço do coco ralado (100 g)
- Preço do óleo de coco (100 ml)
- Preço do Leite de coco (100 ml)
- Preço da fibra da casca do coco (100 g)

Foi realizada ainda, utilizando 10 (dez) amostras de coco maduro e 10 (dez) amostras de coco verde, a aferição média de quanto de cada derivado é possível extrair em um único fruto do coqueiro, ou seja, quanto tem de leite, óleo, ralado, água e fibra em um coco verde e em um coco maduro. O experimento se deu em um dos lotes que cultivam o coqueiro, sendo que as amostras foram colhidas de forma aleatória em diferentes propriedades.

A decisão de se usar uma amostra de 10 (dez) frutos foi tomada após a confirmação, pelo encarregado de pesquisa da EMEPA-PB (Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba), o Sr^o José Indalécio de A. Neves, de que este é o procedimento utilizado nas pesquisas realizadas com frutos nas Várzeas de Sousa-PB pela referida empresa.

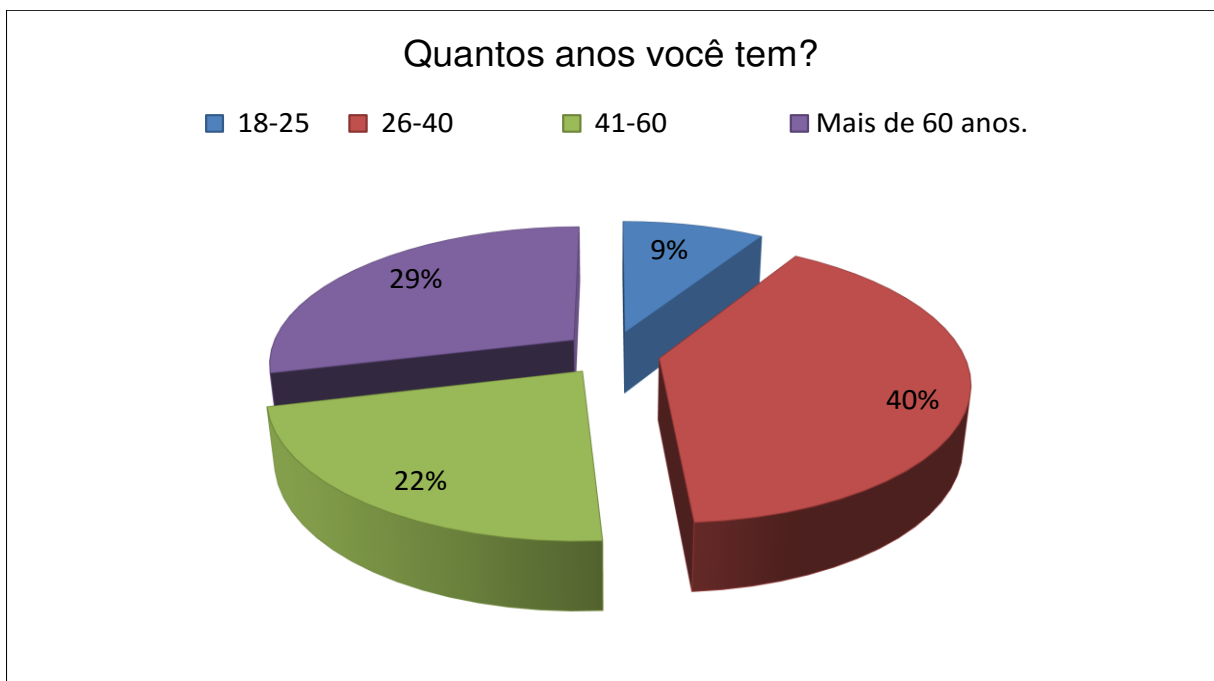
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise do questionário

Após a aplicação do questionário, iniciou-se a análise de seus resultados, fornecendo, portanto, as informações que se seguem:

A questão de nº 1 buscava descobrir a faixa etária do produtor de coco em São Gonçalo, sendo assim, observou-se que o mesmo está, em sua maioria, entre 26 e 40 anos de idade, o que mostra que são pessoas jovens, que têm a oportunidade de buscar mais desenvolvimento para agregar valor ao seu produto.

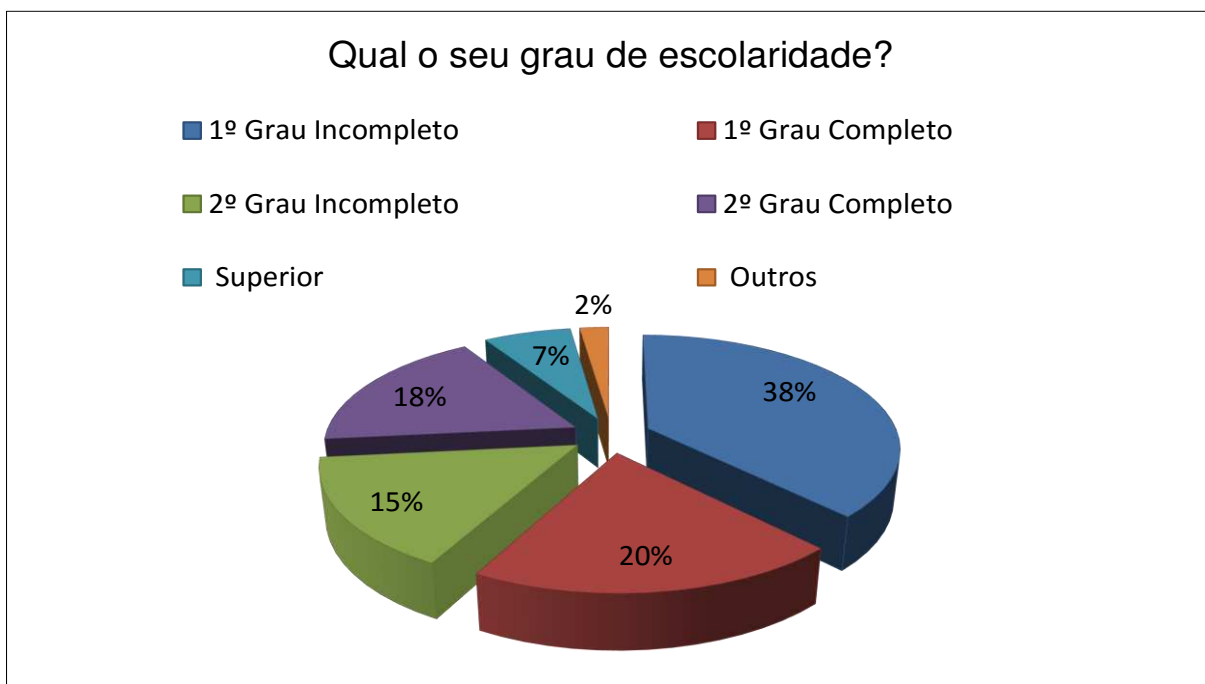
Figura 19: Gráfico da faixa etária dos produtores



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

No segundo questionamento descobriu-se que a maioria dos entrevistados possui o 1º grau incompleto, o que corrobora com pesquisa anterior realizada por Lucena (2010, p.58) que discorre: “Os dados obtidos sobre o nível de escolaridade dos colonos produtores e as suas respectivas companheiras revelaram que a maior parte dos entrevistados estudou até a quarta série do 1º grau.”. Ver-se aqui que o nível de escolaridade da população estudada ainda é baixo, mesmo com as oportunidades de ensino fornecidas pelo poder público como: PRONATEC, EJA, EAD etc...

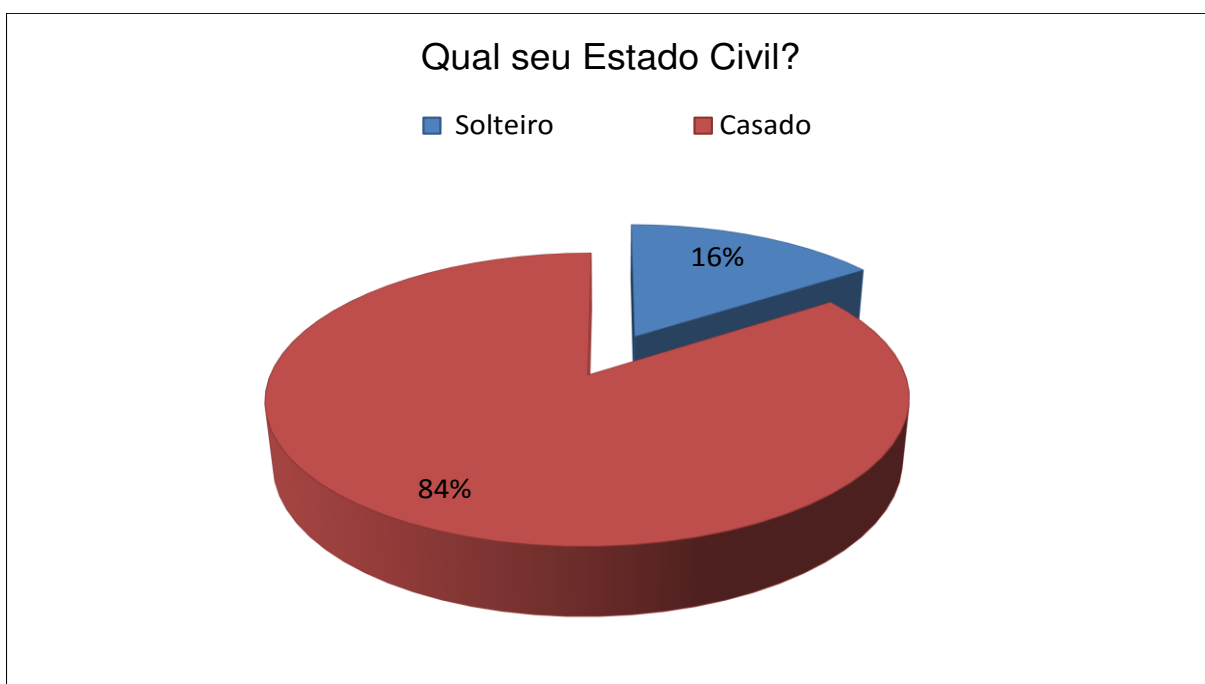
Figura 20: Gráfico da escolaridade dos produtores



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Na terceira questão abordada, buscou-se saber o estado civil dos produtores, o resultado, como é visto na figura 21, revela que 84% dos respondentes são casados.

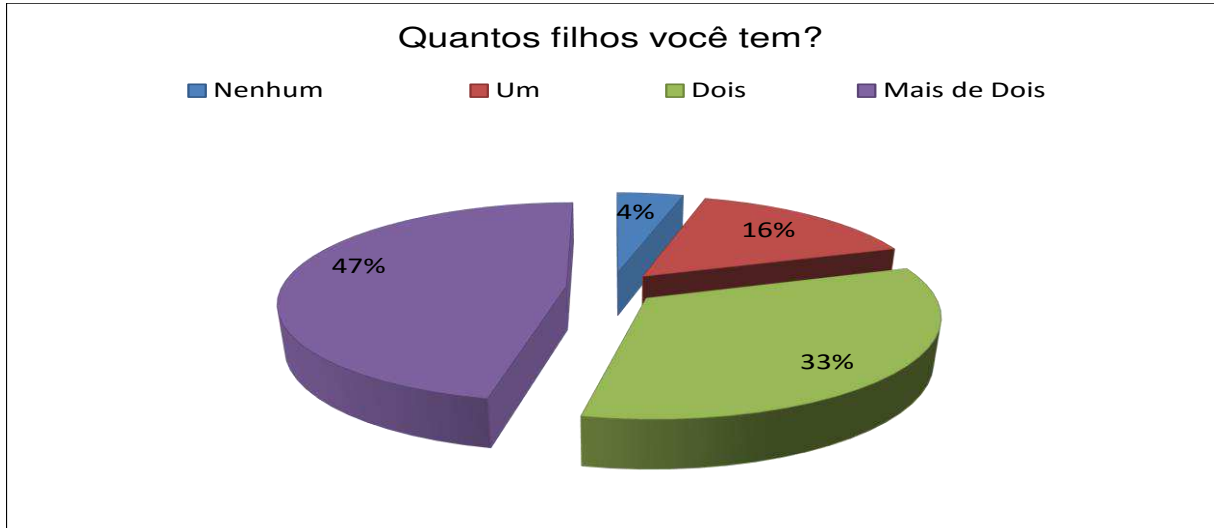
Figura 21: Gráfico do estado civil dos produtores



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

O próximo gráfico traz o resultado do questionamento feito, sobre o número de filhos que os produtores de coco de São Gonçalo possuem.

Figura 22: Gráfico do número de filhos por produtor

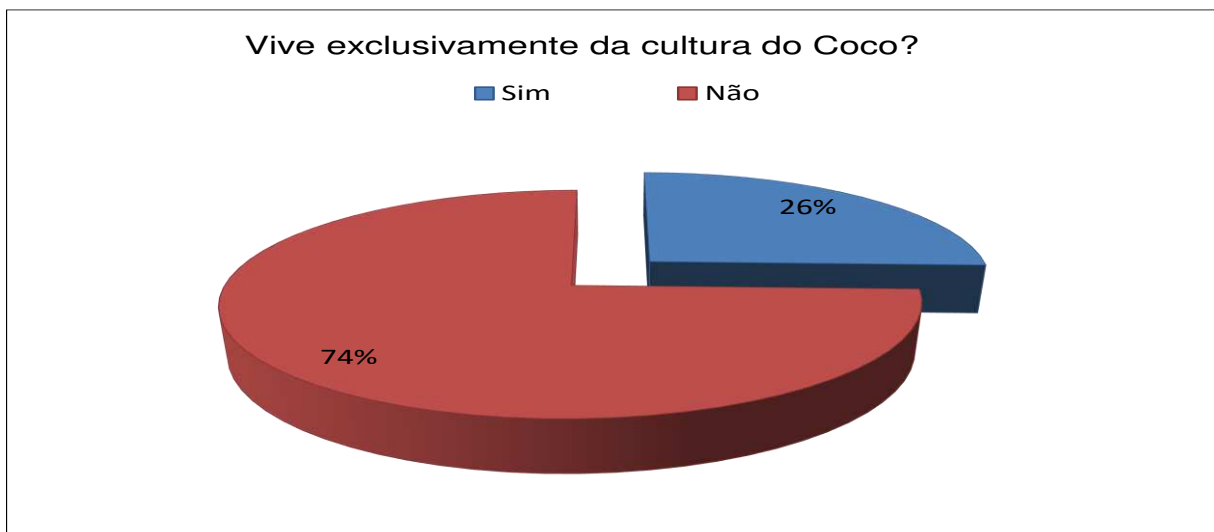


Fonte: Dados da pesquisa, 2015

A grande maioria, 80% dos entrevistados, possui dois ou mais filhos, o que gera nestes produtores uma maior responsabilidade para manter sua família.

Observando a quinta questão, ver-se que a grande maioria dos produtores tem outro tipo de renda, ou seja, a exploração da cultura do coco, como vem sendo realizada, não é suficiente para suprir suas necessidades básicas.

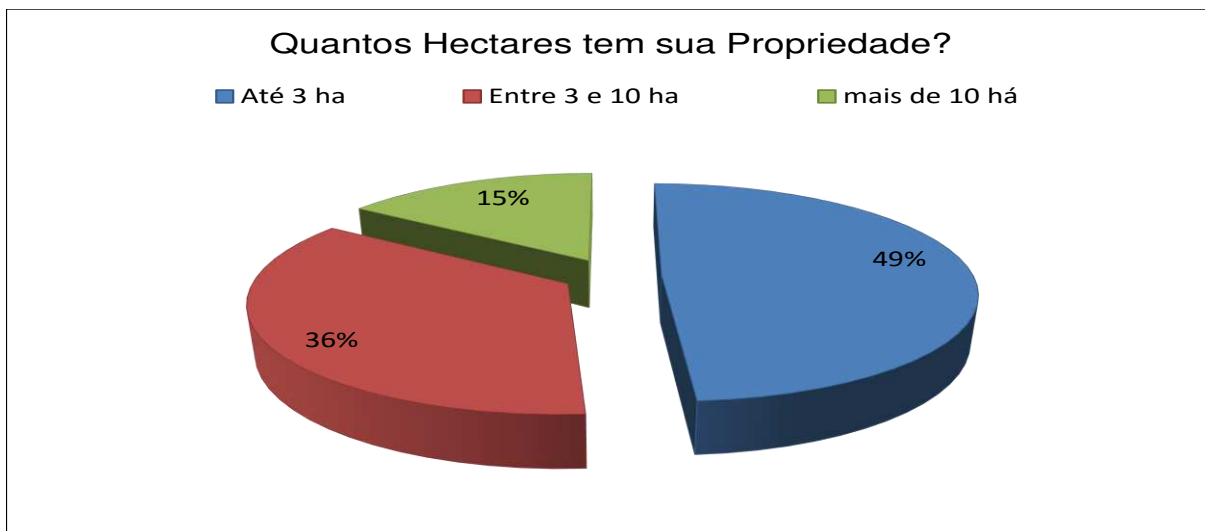
Figura 23: Gráfico da dependência da cultura do coco



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Continuando a análise do questionário, questão de nº 6 (seis), percebe-se que a grande maioria, das propriedades pesquisadas, são de pequenos produtores, já que possuem até 3 hectares de terra.

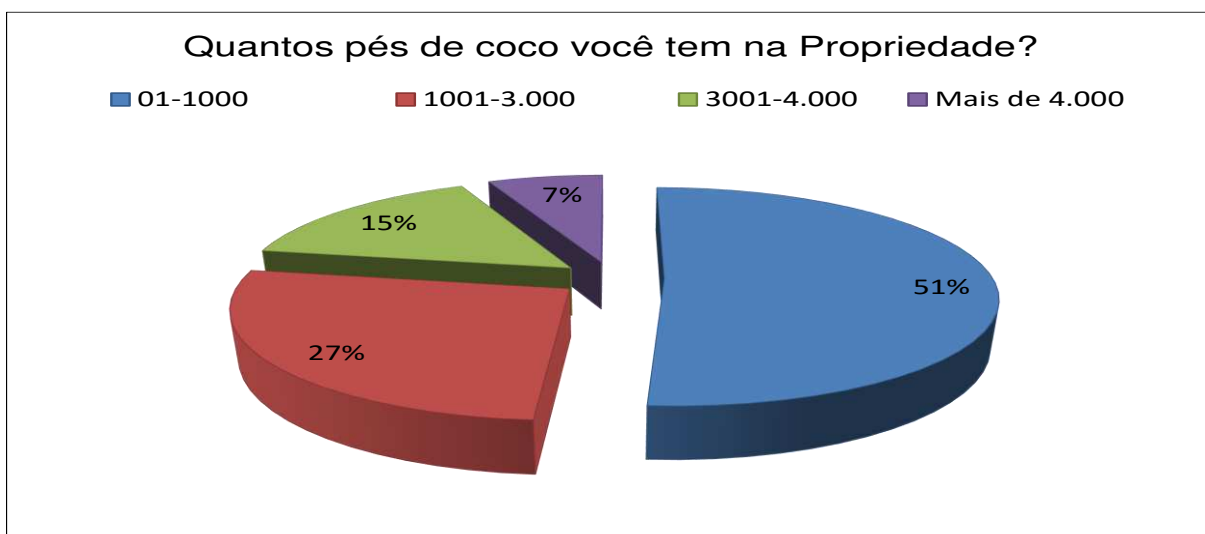
Figura 24: Gráfico do tamanho das propriedades



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Sendo coerente com o questionamento anterior, o sétimo quesito traz a produção de frutos do coqueiro por propriedade, e como foi visto que se tem grande maioria de pequenos produtores, os respondentes afirmam possuir entre 1 (um) e 1000 (mil) “pés de coqueiro” na maioria das propriedades consultadas.

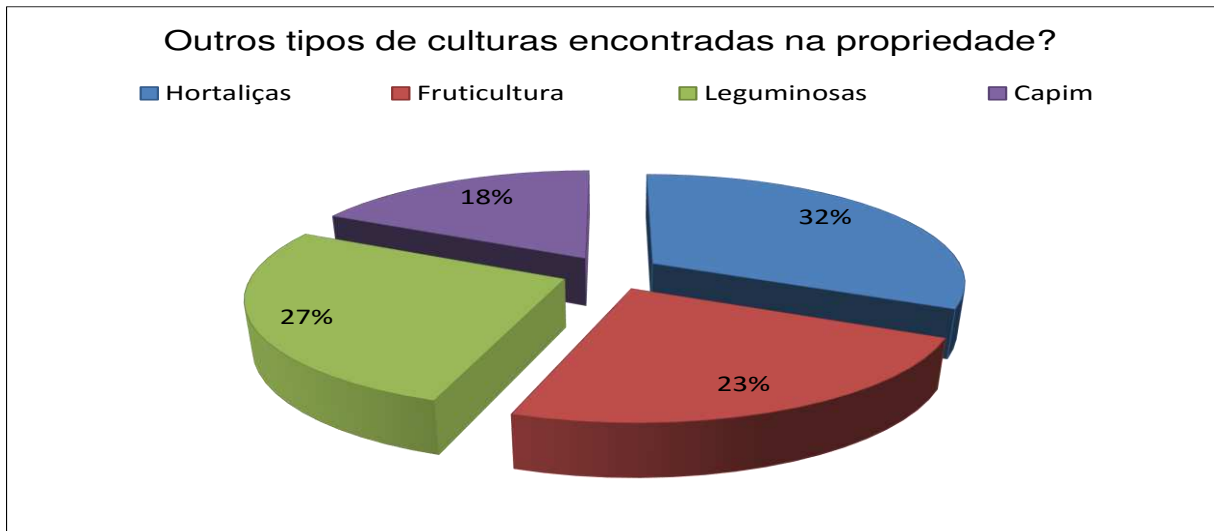
Figura 25: Gráfico da quantidade de coqueiros por propriedade



Fonte: Dados da pesquisa 2015.

Na figura 26, observa-se que os produtores se utilizam de outros tipos de cultura para complementar a renda, ou mesmo para consumo próprio, em sua maioria, cultivam hortaliças e leguminosas: alface, coentro, cebola, beterraba, batata doce, feijão, etc.

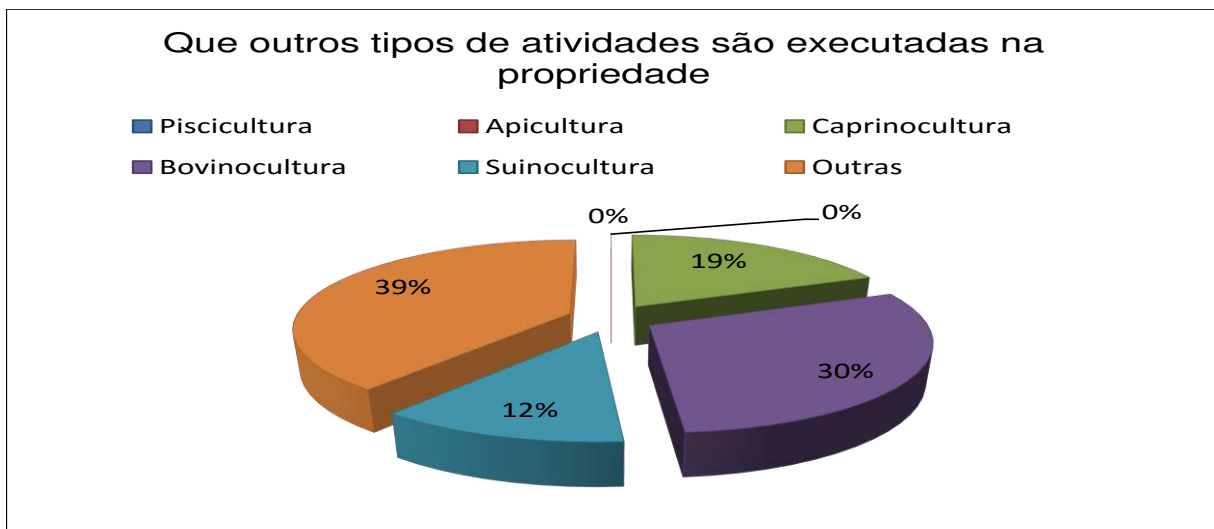
Figura 26: Gráfico das outras culturas exploradas



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Observando o questionamento de nº 7 (sete), tem-se que a criação de gado, cabras e ovelhas são a maioria, sendo que 39% afirmam ter outras atividades não citadas no questionário, a exemplo de: criação de galinha, pato, “capote” (guiné), peru, etc.

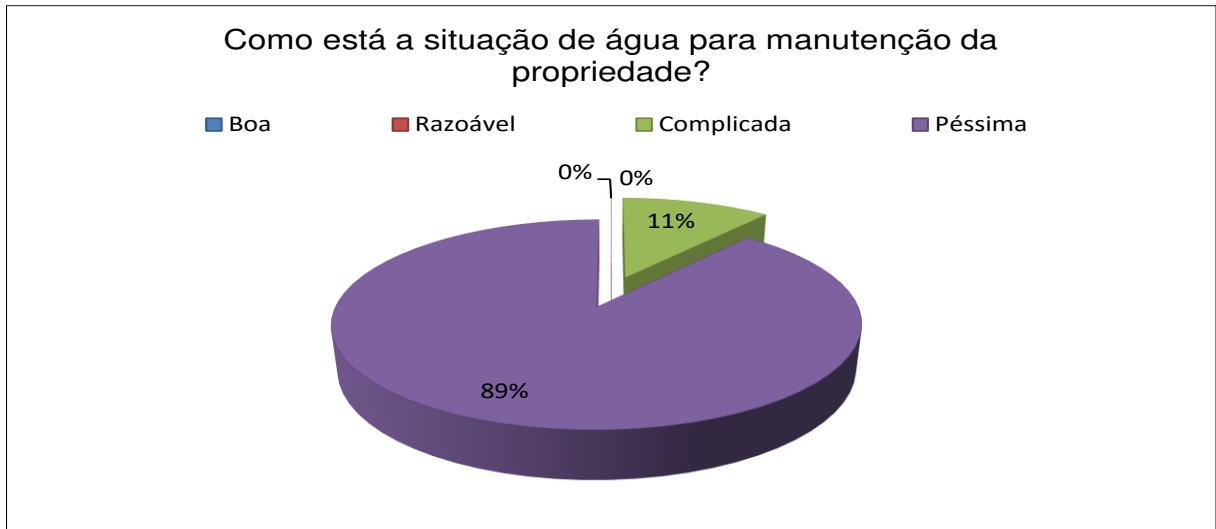
Figura 27: Gráfico das outras atividades exploradas



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

É notável a preocupação dos produtores com a situação hídrica da região, principalmente no que diz respeito ao volume de água do manancial de São Gonçalo. Aqueles que responderam que a situação é complicada são os que ainda possuem poço artesiano ou cacimbão em suas propriedades, e mesmo assim já estão sentindo redução de volume no lençol freático que os abastece.

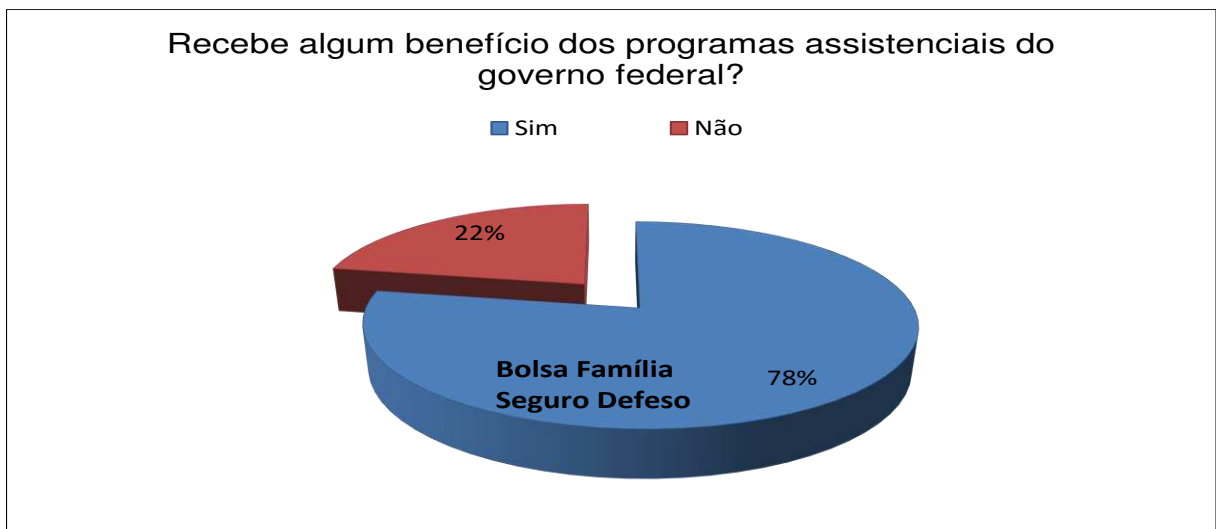
Figura 28: Gráfico da situação hídrica



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

A grande maioria dos entrevistados, mais precisamente 78%, recebe recursos do Governo Federal, por meio dos programas sociais como o bolsa família e o seguro pesca (defeso).

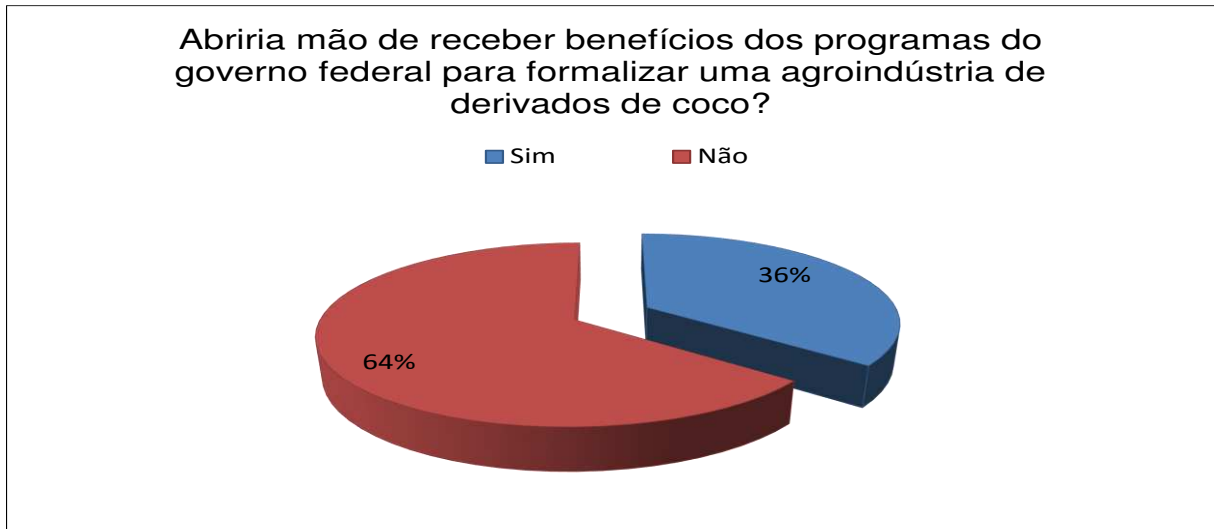
Figura 29: Gráfico dos benefícios do governo federal



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Nota-se que os benefícios do Governo Federal são complementos financeiros importantes, na visão dos produtores, ficando difícil abrir mão destes, em busca de outros meios de gerir os recursos de suas propriedades.

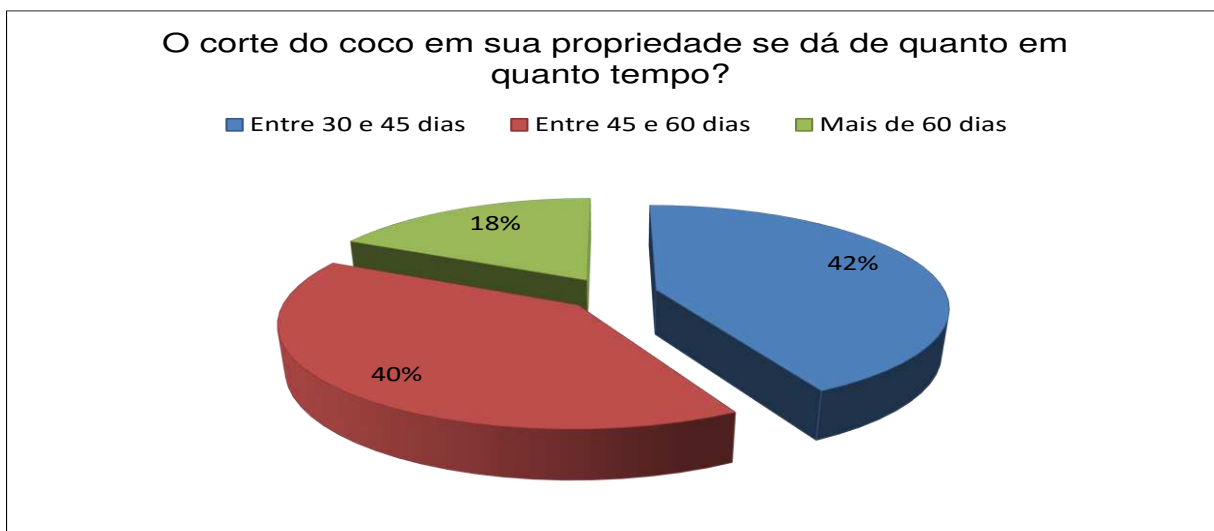
Figura 30: Gráfico dos benefícios X agroindustrialização



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

No questionamento 13 (treze) ver-se que 82% dos produtores entrevistados colhem seus frutos entre 30 (trinta) e 60 (sessenta) dias, isso quer dizer que o fruto está verde, enquanto que apenas 18% colhem com mais de 60 (sessenta) dias, provavelmente buscando o fruto maduro ou mesmo seco, direcionando-os para as poucas agroindústrias locais ou para produção de mudas.

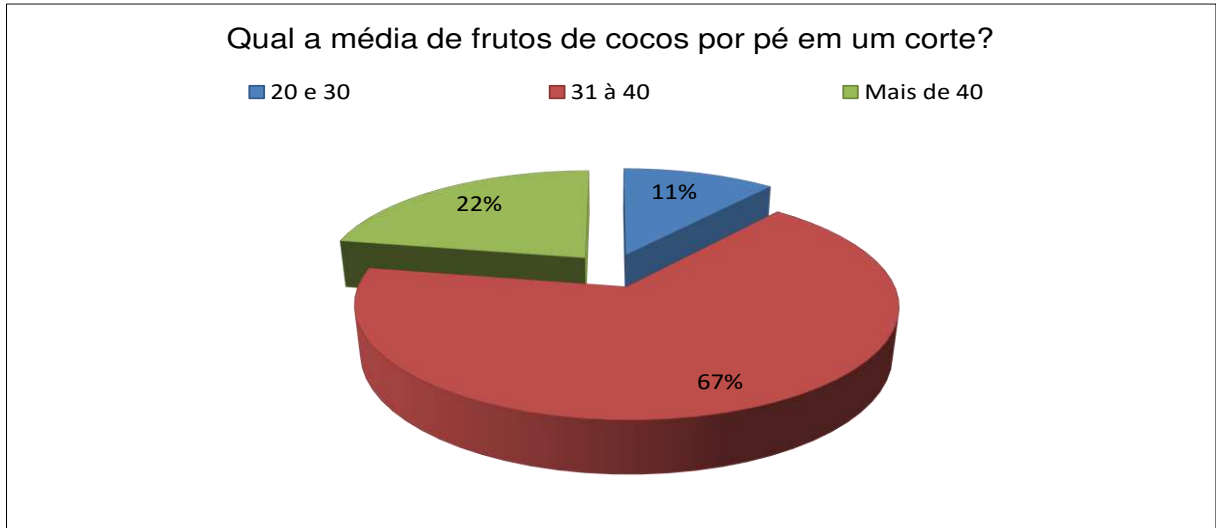
Figura 31: Gráfico do lapso temporal entre as colheitas do coco



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

A maioria dos produtores é consensual no tocante ao número de frutos por “pé de coco”, e afirmam que esse número varia entre 31 (trinta e um) e 40 (quarenta) cocos, visto que cada planta contém em torno de 3 (três) cachos com número de 12 (doze) a 16 (dezesesseis) cocos cada.

Figura 32: Gráfico dos frutos do coqueiro por planta.



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Quase a unanimidade dos respondentes, 91%, afirmam vender sua produção aos atravessadores e apenas 9% para as agroindústrias locais. Na figura 33, ainda traz um dado interessante: os cocos não são vendidos direto para o consumidor comum.

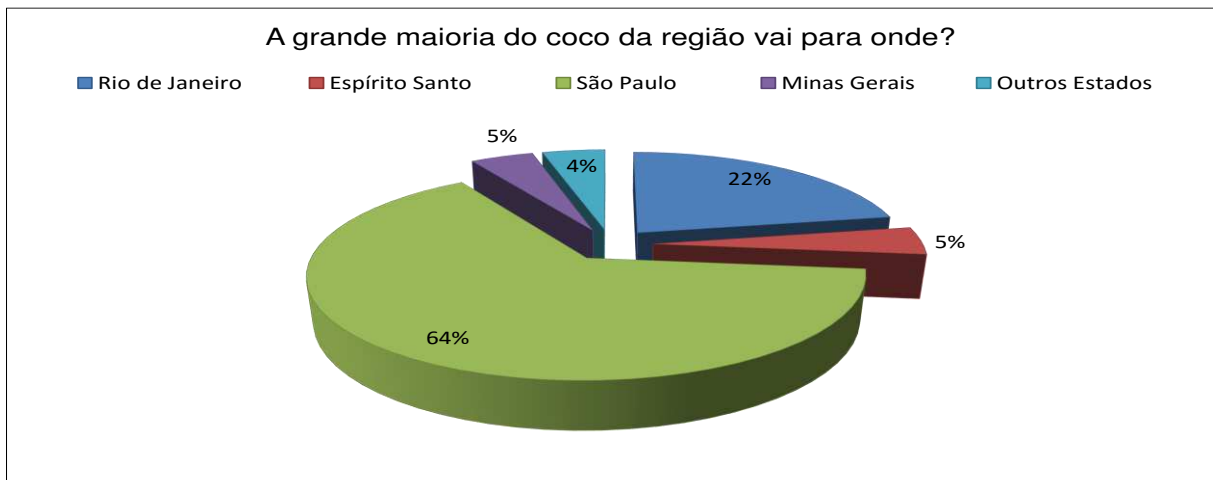
Figura 33: Gráfico do comprador principal do coco.



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Buscando saber qual o mercado consumidor do coco do Perímetro Irrigado de São Gonçalo, o questionamento de número 16 (dezesseis), traz como resposta São Paulo em primeiro lugar e Rio de Janeiro em segundo. A pesquisa, mais uma vez, está em consonância com o trabalho realizado por Lacerda (2010, p. 76) quando diz: “Quando se trata de mercado consumidor uma cidade tem importância destacada. São Paulo é o principal mercado consumidor do coco verde do perímetro irrigado de São Gonçalo- PB.”.

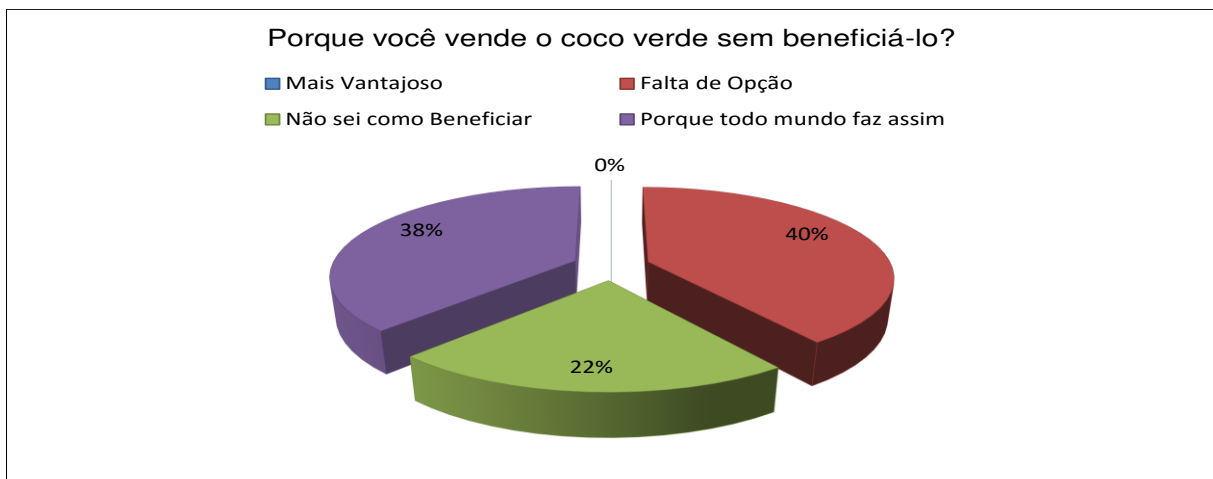
Figura 34: Gráfico do principal destino do coco verde



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

A falta de opção fica explícita na análise da questão 17 (dezessete), como fator principal para a comercialização do coco *in natura*, sem qualquer beneficiamento.

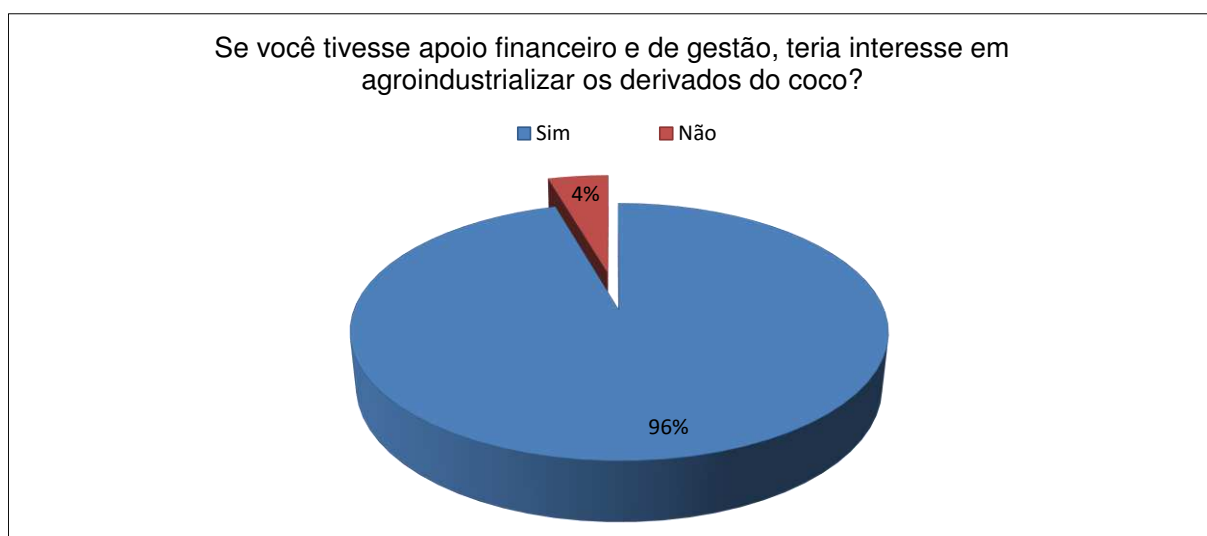
Figura 35: Gráfico da motivação para o não beneficiamento



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Fica demonstrado na análise da figura 36, que o produtor teria interesse em agroindustrializar os derivados do coco, porém tal afirmação se dá quando se coloca a possibilidade de financiamento e apoio técnico para o desenvolvimento da micro indústria de beneficiamento.

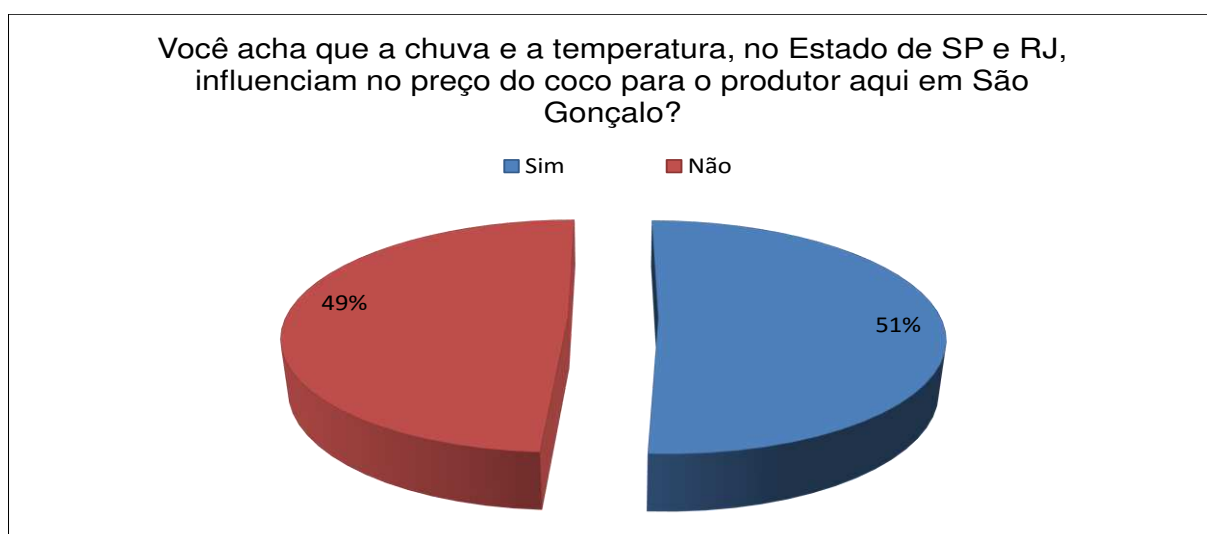
Figura 36: Gráfico da possibilidade de agroindustrialização



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Na figura 37, nota-se que o produtor se divide quando o assunto é chuva e temperatura no polo receptor como influência para a formação do preço unitário do coco verde em São Gonçalo, ou seja, metade acha que influencia e a outra metade acha que não há ligação alguma.

Figura 37: Gráfico da influência da chuva no polo receptor



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

No questionamento de número 20 (vinte) buscou-se saber o valor unitário do coco por mês, nos 36 (trinta e seis) meses dos anos 2012, 2013 e 2014, porém apenas 11 (onze) dos 45 (quarenta e cinco) entrevistados, possuíam em cadernetas e até mesmo em tabelas no *software Excel* ou ainda entrando em contato com os atravessadores, os valores mais antigos de suas vendas do fruto, fornecendo tais dados para o desenvolvimento desta pesquisa. A tabela 3 foi desenvolvida de acordo com os dados colhidos:

Tabela 3: Preço unitário (centavos) do coco verde nos meses de 2012

Produtor	jan/12	fev/12	mar/12	abr/12	mai/12	jun/12	jul/12	ago/12	set/12	out/12	nov/12	dez/12
I	30	90	60	40	40	40	65	90	60	60	50	80
II	35	95	80	60	50	40	45	85	60	60	50	75
III	25	100	65	60	50	40	55	85	60	55	45	70
IV	30	90	75	50	50	45	60	70	55	70	55	70
V	20	120	70	50	50	50	60	90	50	70	60	75
VI	35	95	80	50	50	35	50	90	50	65	60	65
VII	40	110	90	55	55	40	60	80	65	70	60	70
VIII	25	100	55	35	35	55	65	75	50	65	70	60
IX	40	100	70	60	55	40	50	75	60	70	70	75
X	35	95	70	40	40	35	60	80	60	55	65	65
XI	30	100	75	35	40	30	60	70	55	60	65	70
Média	31,4	99,5	71,8	48,6	46,8	40,9	57,3	80,9	56,8	63,6	59,1	70,5

Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Tabela 4: Preço unitário (centavos) do coco verde nos meses de 2013

Produtor	jan/13	fev/13	mar/13	abr/13	mai/13	jun/13	jul/13	ago/13	set/13	out/13	nov/13	dez/13
I	25	70	55	60	50	75	45	90	65	60	60	60
II	35	75	50	40	40	80	45	85	70	70	60	60
III	35	65	40	65	50	65	55	90	65	65	50	50
IV	30	70	55	60	45	70	50	80	65	60	55	45
V	20	65	50	60	50	70	50	90	70	70	60	60
VI	35	75	60	55	50	75	50	90	70	70	60	60
VII	30	70	50	65	55	70	45	80	65	65	60	60
VIII	25	70	50	60	50	75	55	85	60	65	65	60
IX	30	70	50	50	55	70	50	90	65	60	60	55
X	35	60	40	40	50	75	50	80	65	65	65	65
XI	35	65	50	65	50	80	50	90	55	55	55	50
Média	30,5	68,6	50,0	56,4	49,5	73,2	49,5	86,4	65,0	64,1	59,1	56,8

Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Tabela 5: Preço unitário (centavos) do coco verde nos meses de 2014

Produtor	jan/14	fev/14	mar/14	abr/14	mai/14	jun/14	jul/14	ago/14	set/14	out/14	nov/14	dez/14
I	55	80	55	50	65	45	40	80	75	80	70	75
II	50	75	50	40	60	50	40	65	80	70	60	80
III	50	75	70	55	50	45	30	75	75	65	70	70
IV	65	85	55	40	45	55	30	80	80	60	55	85
V	60	65	60	45	60	50	35	70	80	70	70	70
VI	65	75	65	55	65	55	30	70	70	70	60	80
VII	55	80	60	45	60	55	35	75	75	85	80	70
VIII	65	85	70	50	55	60	35	70	80	65	65	70
IX	65	75	55	40	65	50	30	70	75	60	60	75
X	70	80	55	40	60	45	30	65	65	75	85	75
XI	65	85	65	55	65	40	30	70	75	75	75	70
Média	60,5	78,2	60,0	46,8	59,1	50,0	33,2	71,8	75,5	70,5	68,2	74,5

Fonte: Dados da pesquisa, 2015

4.2 Dispersão e regressão linear

Nesta fase da pesquisa buscou-se confrontar os dados do preço do coco em São Gonçalo com duas variáveis: chuva e temperatura nos polos receptores do fruto procurando encontrar a relação existente entre elas, caso existam.

A primeira análise feita confrontou a chuva no Rio de Janeiro com o preço unitário do coco em São Gonçalo. A pesquisa optou por estudar a pluviometria de locais próximos às praias, visto que são locais de maior consumo do fruto.

No quadro 1, encontra-se os valores dos pares ordenados correspondentes à pluviometria em mm (linha superior) e ao preço do coco em centavos (linha inferior)

Quadro 1: Pluviometria Rio de Janeiro X preço do coco (São Gonçalo)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Precipitação Pluviométrica-Copacabana 2012 em mm	162,8	3	32,4	131	114,4	189	59,4	16,2	99,4	54	95,8	22,4
Preço do Coco direto ao produtor em centavos	31	99,5	71,8	48,6	46,8	40,9	57,3	80,9	56,8	63,6	59,1	70,5
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Precipitação Pluviométrica-Copacabana 2013 em mm	192,2	47,6	125,6	50,6	119	42,6	90,4	17	72,4	93	124,6	144,2
Preço do Coco direto ao produtor em centavos	31	68,6	50	56,4	49,5	70,5	49,5	86,4	65	64,1	59,1	56,8
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Precipitação Pluviométrica-Copacabana 2014 em mm	42,4	19,8	64	119,8	62,2	52,8	176,6	37,4	20,4	24	38,6	31,8
Preço do Coco direto ao produtor em centavos	60,5	78,2	60	46,8	59,1	50	33,2	71,8	75,5	70,5	68,2	74,5

Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Os dados de pluviometria foram obtidos no site da defesa civil do Rio de Janeiro no Link: http://www0.rio.rj.gov.br/alertario/?page_id=139 e os dados dos preços do coco por meio do questionário em apêndice nesta pesquisa.

Realizando-se a regressão linear, obtiveram-se os seguintes resultados:

$$\left(\sum_{k=1}^{36} x_k^2 \right) = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2 + x_6^2 \dots + x_{36}^2 = 315362$$

$$\left(\sum_{k=1}^{36} x_k \right) = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \dots + x_{36} = 2789$$

$$\left(\sum_{k=1}^{36} x_k y_k \right) = x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3 + x_4 y_4 + x_5 y_5 + x_6 y_6 \dots + x_{36} y_{36} = 144137$$

$$\left(\sum_{k=1}^{36} y_k \right) = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6 \dots + y_{36} = 2182$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \left(\sum_{k=1}^m x_k^2 \right) a + \left(\sum_{k=1}^m x_k \right) b = \left(\sum_{k=1}^m x_k y_k \right) \rightarrow 315362 a + 2789 b = 144137 \\ \left(\sum_{k=1}^m x_k \right) a + (m) b = \left(\sum_{k=1}^m y_k \right) \rightarrow 2789 a + 36 b = 2182 \end{array} \right.$$

Utilizando-se de uma calculadora on-line, disponível no site: <http://www.calculadoraonline.com.br/sistemas-lineares>, consegue-se encontrar os valores de "a" e "b" da equação linear que melhor expressou o comportamento dos dados.

$$\text{Equação 1} \rightarrow 315362 a + 2789 b = 144137$$

$$\text{Equação 2} \rightarrow 2789 a + 36 b = 2182$$

$$a = -\frac{896666}{3574511} \cong -0,3$$

$$b = \frac{286121791}{3574511106} \cong 80$$

$$f(x) = ax + b \rightarrow f(x) = -0,3x + 80$$

Neste trabalho achou-se pertinente colocar algumas restrições, visando justamente, evitar dados que expressem fatos equivocados, como por exemplo: encontrar coco com o preço zero ou então chuvas de expressões pluviométricas exageradas. Para tanto se fixou, como restrição à equação, os valores máximos e mínimos de cada variável, o que forneceu os seguintes dados:

Para a pluviometria (mm)

$$X \geq 0$$

$$X \leq 200$$

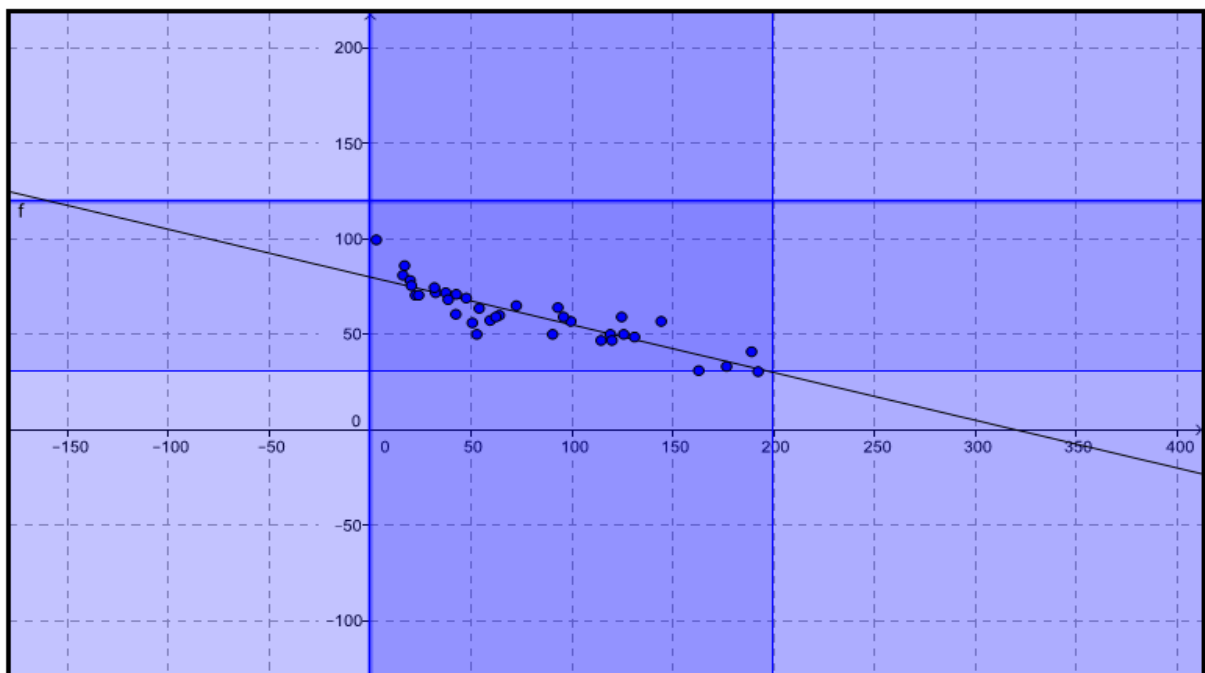
Para o preço médio do coco (centavos)

$$Y \geq 30,5$$

$$Y \leq 120$$

Lançando os dados encontrados no GeoGebra 5.0, obteve-se a figura 38:

Figura 38: Gráfico de Regressão Linear pluviometria RJ (Copacabana) x preço do coco (São Gonçalo)



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Analisando a figura 38, ver-se que se trata de uma função decrescente a qual informa que os dados são inversamente proporcionais, ou seja, quanto mais chove

no Rio de Janeiro, menor será o preço oferecido pelos atravessadores na compra do coco verde em São Gonçalo.

Para observar se esta relação se confirma, fez-se o mesmo processo com o maior receptor do coco da região de São Gonçalo, que é o estado de São Paulo. Os dados pluviométricos utilizados foram o da Estação de São Carlos-SP, obtidos no *site* do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet).

Quadro 2: Pluviometria São Paulo X preço do coco (São Gonçalo)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Precipitação Pluviométrica-São Paulo 2012 em mm	346,9	97,7	44,1	147,5	98,1	191,9	42,7	2,4	77,4	97,3	174	228,4
Preço do Coco direto ao produtor em centavos	31	99,5	71,8	48,6	46,8	40,9	57,3	80,9	56,8	63,6	59,1	70,5
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Precipitação Pluviométrica-São Paulo 2013 em mm	281,4	208,5	202,9	70,4	153,7	43,8	43,3	23,5	61,7	174,6	156,4	119,6
Preço do Coco direto ao produtor em centavos	30,5	68,6	50	56,4	49,5	70,5	49,5	86,4	65	64,1	59,1	56,8
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Precipitação Pluviométrica-São Paulo 2014 em mm	72,1	42,5	161,9	95,9	44,8	3	28,9	1,6	116,5	58,3	195,8	290,5
Preço do Coco direto ao produtor em centavos	60,5	78,2	60	46,8	59,1	50	33,2	71,8	75,5	70,5	68,2	74,5

Fonte: Dados da pesquisa 2015.

Iniciando a regressão, obteve-se, primeiramente, as letras “a” e “b” da equação de 1º grau ($f(x) = ax + b$) que melhor representa a tendência dos dados registrados:

$$\left(\sum_{k=1}^{36} x_k^2 \right) = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2 + x_6^2 \dots + x_{36}^2 = 754540$$

$$\left(\sum_{k=1}^{36} x_k \right) = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \dots + x_{36} = 4200$$

$$\left(\sum_{k=1}^{36} x_k y_k \right) = x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3 + x_4 y_4 + x_5 y_5 + x_6 y_6 \dots + x_{36} y_{36} = 239632$$

$$\left(\sum_{k=1}^{36} y_k \right) = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6 \dots + y_{36} = 2182$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \left(\sum_{k=1}^m x_k^2 \right) a + \left(\sum_{k=1}^m x_k \right) b = \left(\sum_{k=1}^m x_k y_k \right) \rightarrow 754540 a + 4200 b = 239632 \\ \left(\sum_{k=1}^m x_k \right) a + (m) b = \left(\sum_{k=1}^m y_k \right) \rightarrow 4200 a + 36 b = 2182 \end{array} \right.$$

$$\text{Equação 1} \rightarrow 754540 a + 4200 b = 239632$$

$$\text{Equação 2} \rightarrow 4200 a + 36 b = 2182$$

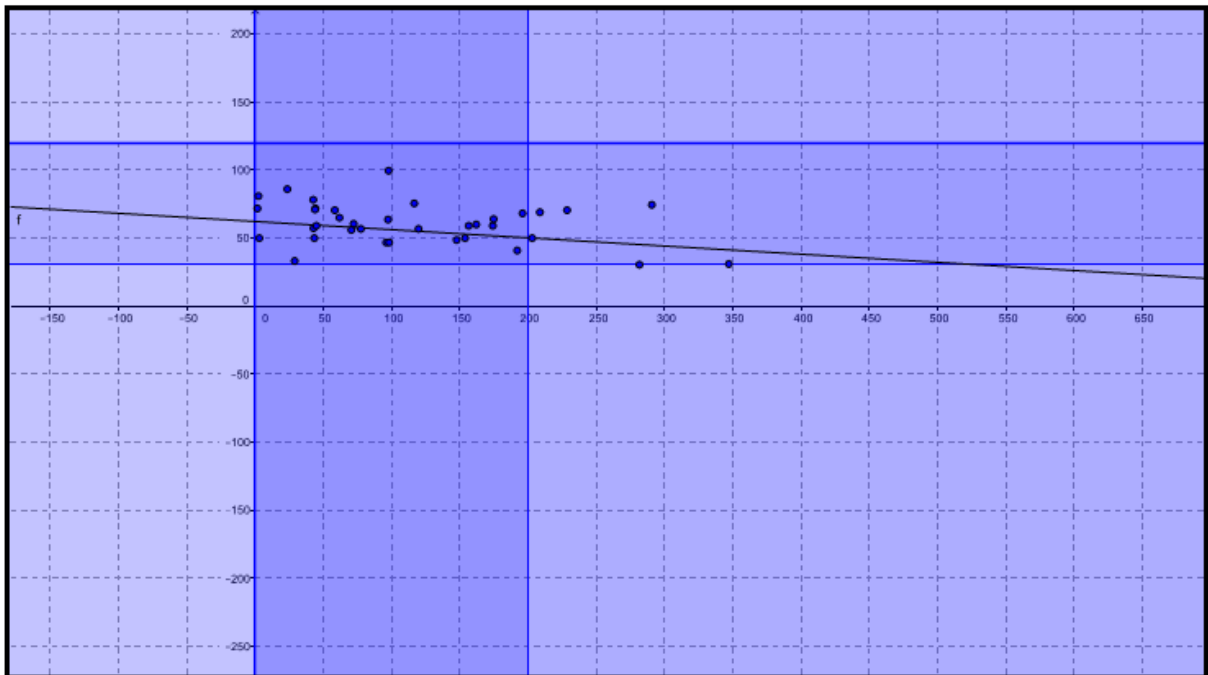
$$a = -\frac{11201}{198405} \cong -0,06$$

$$b = \frac{15998797}{238086} \cong 67,2$$

$$f(x) = ax + b \rightarrow f(x) = -0,06x + 67,2$$

Lança-se agora todos os dados no GeoGebra, para se obter a reta que expressa a tendência dos dados:

Figura 39: Gráfico de Regressão Linear pluviometria SP (São Carlos) x preço do coco (São Gonçalo)



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

A figura 39 confirma que tanto em São Paulo quanto no rio de Janeiro a precipitação pluviométrica tem influência na formação do preço do coco em São Gonçalo. Tal influência se mostra inversamente proporcional, ou seja, quanto mais chove nestas duas capitais, menor é o preço oferecido pelos atravessadores no polo produtor e vice-versa.

A pesquisa buscou saber também, qual a relação dos preços unitários do coco em São Gonçalo com as precipitações pluviométrica locais, tais dados foram colhidos na AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do estado da Paraíba, e o resultado esta apresentado no quadro 3.

Quadro 3: Pluviometria São Gonçalo x preço do coco (São Gonçalo)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Precipitação Pluviométrica São Gonçalo- PB 2012 em mm	124,5	218	27	130,7	11	25,9	6,2	0	0	0	0,2	1
Preço do Coco direto ao produtor em centavos	31	99,5	71,8	48,6	46,8	40,9	57,3	80,9	56,8	63,6	59,1	70,5
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Precipitação Pluviométrica São Gonçalo- PB 2012 em mm	54,4	77,8	164,6	115,3	106,3	50,8	16,3	8,6	1,7	40,8	8,8	85,2
Preço do Coco direto ao produtor em centavos	30,5	68,6	50	56,4	49,5	70,5	49,5	86,4	65	64,1	59,1	56,8
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Precipitação Pluviométrica São Gonçalo- PB 2012 em mm	64,3	142,1	191,4	192,2	65,3	17	28,6	0,3	0	83,2	8,2	24
Preço do Coco direto ao produtor em centavos	60,5	78,2	60	46,8	59,1	50	33,2	71,8	75,5	70,5	68,2	74,5

Fonte: Dados da pesquisa, 2015

$$\left(\sum_{k=1}^{36} x_k^2 \right) = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2 + x_6^2 \dots + x_{36}^2 = 265129$$

$$\left(\sum_{k=1}^{36} x_k \right) = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \dots + x_{36} = 2092$$

$$\left(\sum_{k=1}^{36} x_k y_k \right) = x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3 + x_4 y_4 + x_5 y_5 + x_6 y_6 \dots + x_{36} y_{36} = 125435$$

$$\left(\sum_{k=1}^{36} y_k \right) = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6 \dots + y_{36} = 2182$$

$$\begin{cases} \left(\sum_{k=1}^m x_k^2 \right) a + \left(\sum_{k=1}^m x_k \right) b = \left(\sum_{k=1}^m x_k y_k \right) \rightarrow 265129 a + 2092 b = 125435 \\ \left(\sum_{k=1}^m x_k \right) a + (m) b = \left(\sum_{k=1}^m y_k \right) \rightarrow 2092 a + 36 b = 2182 \end{cases}$$

$$\text{Equação 1} \rightarrow 265129 a + 2092 b = 125435$$

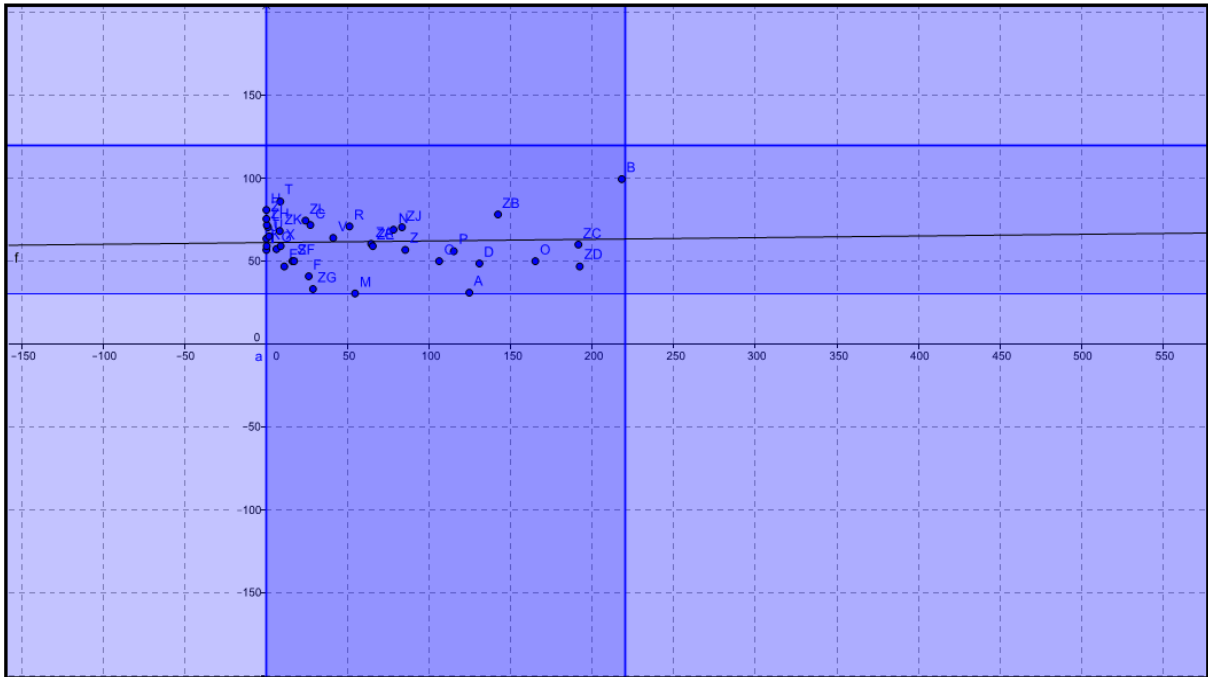
$$\text{Equação 2} \rightarrow 2092 a + 36 b = 2182$$

$$a = -\frac{12271}{1292045} \cong -0,01$$

$$b = \frac{158050729}{2584090} \cong 61,2$$

$$f(x) = ax + b \rightarrow f(x) = -0,01x + 61,2$$

Figura 40: Gráfico de Regressão Linear pluviometria PB (S. Gonçalo) X preço do coco (S. Gonçalo)



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

O resultado foi uma função quase constante, ou seja, quase não existe influência da chuva, no polo produtor, em relação à formação do preço do coco verde.

Com a comprovação da influência pluviométrica, dos grandes centros consumidores, na formação do preço unitário do coco verde em São Gonçalo, buscou-se ir mais além, e foi feito também a relação dos preços unitários do coco em São Gonçalo com as variações de temperatura dos mesmos lugares estudados anteriormente e constatar se esta variável também influencia no preço do coco no polo produtor.

Quadro 4: Temperatura Rio de Janeiro x preço do coco (São Gonçalo)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura Mensal-Copacabana 2012 em mm	26,6	28,7	26,9	26	23,2	23,6	23,0	23,1	23,6	26,1	24,8	29,2
Preço do Coco direto ao produtor em centavos	31	99,5	71,8	48,6	46,8	40,9	57,3	80,9	56,8	63,6	59,1	70,5
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura Mensal-Copacabana 2013 em mm	26,8	29,1	26,8	25	24	23,6	21,5	22,6	24	23,9	25,1	26,3
Preço do Coco direto ao produtor em centavos	30,5	68,6	50	56,4	49,5	70,5	49,5	86,4	65	64,1	59,1	56,8
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura Mensal-Copacabana 2014 em mm	29,5	29,2	27,4	25,1	23,7	23,3	22	22,4	24,1	24,5	25,5	27,8
Preço do Coco direto ao produtor em centavos	60,5	78,2	60	46,8	59,1	50	33,2	71,8	75,5	70,5	68,2	74,5

Fonte: Dados da pesquisa, 2015

$$\left(\sum_{k=1}^{36} x_k^2 \right) = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2 + x_6^2 \dots + x_{36}^2 = 22400$$

$$\left(\sum_{k=1}^{36} x_k \right) = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \dots + x_{36} = 908$$

$$\left(\sum_{k=1}^{36} x_k y_k \right) = x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3 + x_4 y_4 + x_5 y_5 + x_6 y_6 \dots + x_{36} y_{36} = 54024$$

$$\left(\sum_{k=1}^{36} y_k \right) = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6 \dots + y_{36} = 2182$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \left(\sum_{k=1}^m x_k^2 \right) a + \left(\sum_{k=1}^m x_k \right) b = \left(\sum_{k=1}^m x_k y_k \right) \rightarrow 22400 a + 908 b = 54024 \\ \left(\sum_{k=1}^m x_k \right) a + (m) b = \left(\sum_{k=1}^m y_k \right) \rightarrow 908 a + 36 b = 2182 \end{array} \right.$$

$$\text{Equação 1} \rightarrow 22400 a + 908 b = 54024$$

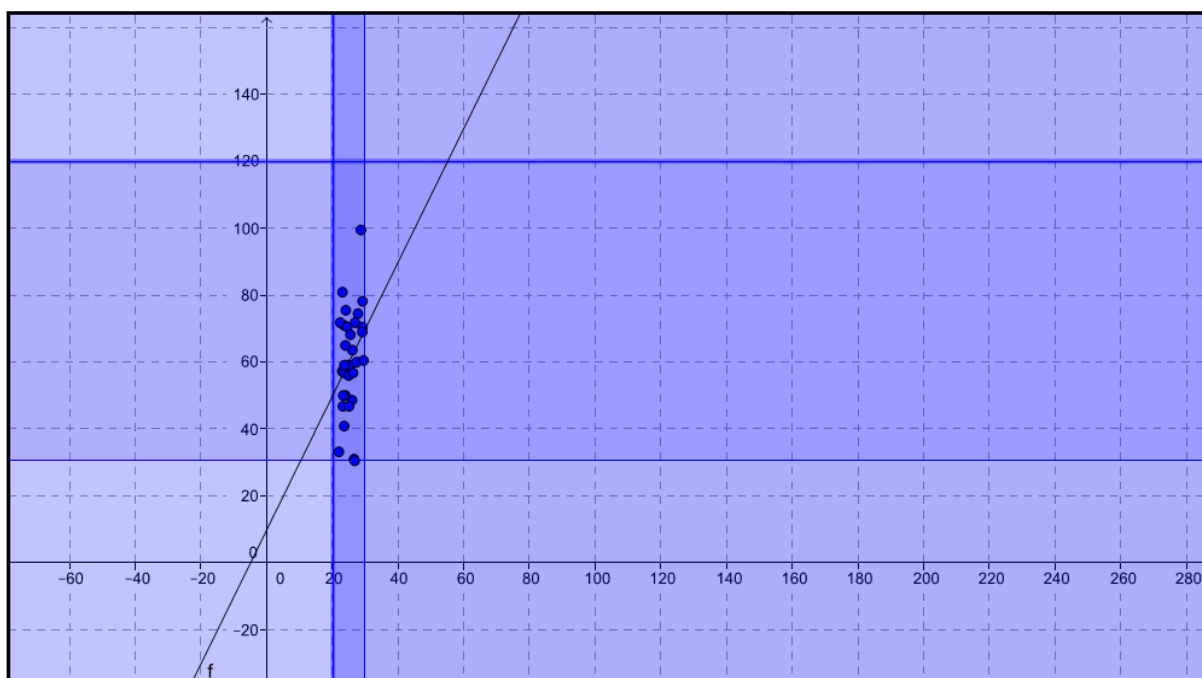
$$\text{Equação 2} \rightarrow 908 a + 36 b = 2182$$

$$a = \frac{4549}{2258} \cong 2$$

$$b = \frac{11062}{1129} \cong 9,8$$

$$f(x) = ax + b \rightarrow f(x) = 2x + 9,8$$

Figura 41: Gráfico de Regressão Linear temperatura RJ (Copacabana) x preço do coco (S. Gonçalo)



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Observa-se que se obteve um gráfico crescente, porém, devido à variável temperatura ser diretamente proporcional à variável preço do coco, confirma-se a sua influencia sobre a mesma, visto que quanto maior a temperatura, ou seja, quanto mais quente estiver no Rio de Janeiro, maior será o preço do coco em São Gonçalo, o que em economia chama-se da lei da oferta e da procura, estando mais quente, mais pessoas consomem o coco, e quando essa procura aumenta inevitavelmente o preço sobe.

Verificou-se ainda se esta influência ocorreria no estado de São Paulo, maior consumidor do coco de São Gonçalo.

Quadro 5: Temperatura São Paulo X preço do coco (São Gonçalo)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura-São Paulo 2012 em mm	21,4	24,2	23	22,2	17,5	18,1	17	19,1	21	23,6	22,6	24,3
Preço do Coco direto ao produtor em centavos	31	99,5	71,8	48,6	46,8	40,9	57,3	80,9	56,8	63,6	59,1	70,5
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura-São Paulo 2013 em mm	22,2	23	22,4	20,4	19,2	18,4	16,9	18,2	20,4	20,9	22,4	23,4
Preço do Coco direto ao produtor em centavos	30,5	68,6	50	56,4	49,5	70,5	49,5	86,4	65	64,1	59,1	56,8
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura-São Paulo 2014 em mm	24,9	24,7	23,1	21,9	18,8	18,7	17,6	20,1	21,8	23,3	22,8	22,9
Preço do Coco direto ao produtor em centavos	60,5	78,2	60	46,8	59,1	50	33,2	71,8	75,5	70,5	68,2	74,5

Fonte: Dados da pesquisa, 2015

$$\left(\sum_{k=1}^{36} x_k^2 \right) = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2 + x_6^2 \dots + x_{36}^2 = 16341$$

$$\left(\sum_{k=1}^{36} x_k \right) = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \dots + x_{36} = 762$$

$$\left(\sum_{k=1}^{36} x_k y_k \right) = x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3 + x_4 y_4 + x_5 y_5 + x_6 y_6 \dots + x_{36} y_{36} = 46596$$

$$\left(\sum_{k=1}^{36} y_k \right) = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6 \dots + y_{36} = 2182$$

$$\begin{cases} \left(\sum_{k=1}^m x_k^2 \right) a + \left(\sum_{k=1}^m x_k \right) b = \left(\sum_{k=1}^m x_k y_k \right) & \rightarrow 16341 a + 762 b = 46596 \\ \left(\sum_{k=1}^m x_k \right) a + (m) b = \left(\sum_{k=1}^m y_k \right) & \rightarrow 762 a + 36 b = 2182 \end{cases}$$

Equação 1 $\rightarrow 16341 a + 762 b = 46596$

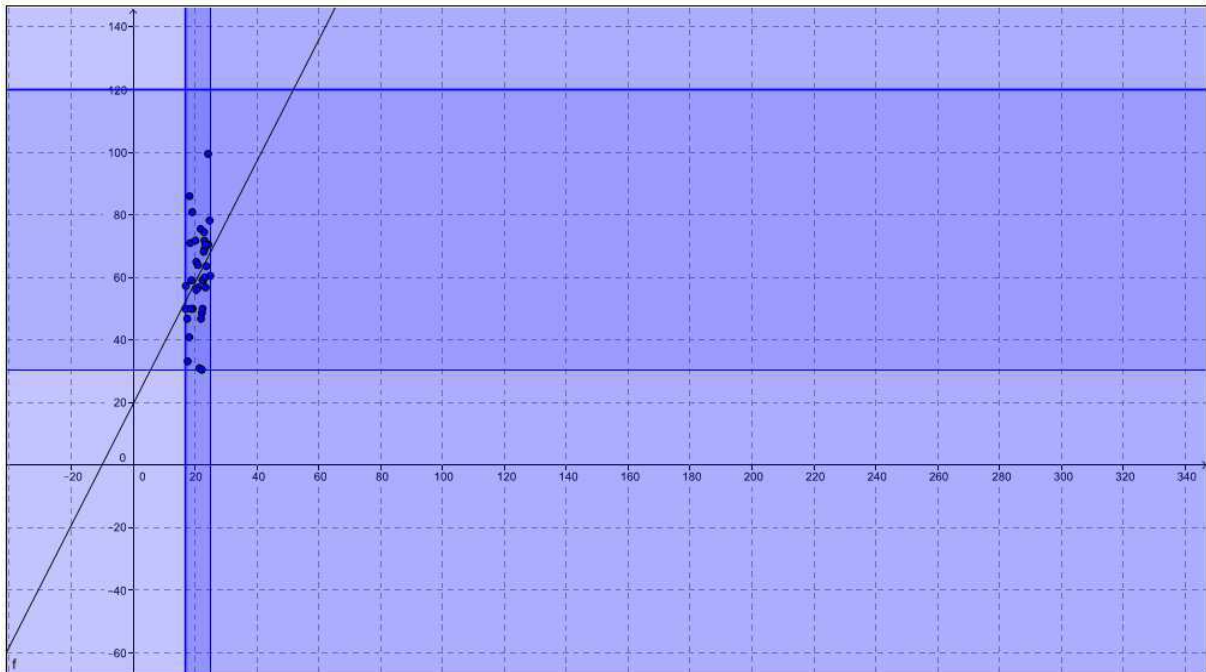
Equação 2 $\rightarrow 762 a + 36 b = 2182$

$$a = \frac{1231}{636} \cong 1,9$$

$$b = \frac{24985}{1272} \cong 19,6$$

$$f(x) = ax + b \rightarrow f(x) = 1,9x + 19,6$$

Figura 42: Gráfico de Regressão Linear temperatura SP (São Carlos) X preço do coco (São Gonçalo)



Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Confirma-se, novamente, que a temperatura influencia diretamente na formação do preço do coco no polo produtor, visto que em São Paulo, assim como no RJ, na medida em que a temperatura aumenta, a procura pelo fruto também se eleva, o que faz com que o preço do coco suba no Perímetro Irrigado de São Gonçalo.

Buscando saber se a temperatura média mensal no polo produtor, também tem influência na formação do preço do coco, confrontou-se os dados de temperatura obtidos na AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do estado da Paraíba, com os dados do questionário aplicado anteriormente.

Quadro 6: Temperatura PB (São Gonçalo) X preço do coco (São Gonçalo)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura-São Gonçalo 2012, 2013 e 2014 em mm	27,1	26,5	26,7	27	27	26,2	26	27	27,2	27,9	27,8	28
Preço do Coco direto ao produtor em centavos	31	99,5	71,8	48,6	46,8	40,9	57,3	80,9	56,8	63,6	59,1	70,5
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura-São Gonçalo 2012, 2013 e 2014 em mm	27,9	27,9	28	27,2	26,5	25,6	25,6	27,2	27,6	27,8	27	27,3
Preço do Coco direto ao produtor em centavos	30,5	68,6	50	56,4	49,5	70,5	49,5	86,4	65	64,1	59,1	56,8
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura-São Gonçalo 2012, 2013 e 2014 em mm	27,6	27,1	26,4	26,3	26	25,6	25,6	26,9	27,6	28	27,9	28,3
Preço do Coco direto ao produtor em centavos	60,5	78,2	60	46,8	59,1	50	33,2	71,8	75,5	70,5	68,2	74,5

Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Utilizando-se destes dados, calculou-se as equações, para logo após, com o auxílio da calculadora *online*, encontrar a equação final onde se visualiza a tendência ideal da reta.

$$\left(\sum_{k=1}^{36} x_k^2 \right) = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2 + x_6^2 \dots + x_{36}^2 = 26358$$

$$\left(\sum_{k=1}^{36} x_k \right) = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \dots + x_{36} = 974$$

$$\left(\sum_{k=1}^{36} x_k y_k \right) = x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3 + x_4 y_4 + x_5 y_5 + x_6 y_6 \dots + x_{36} y_{36} = 59101$$

$$\left(\sum_{k=1}^{36} y_k \right) = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6 \dots + y_{36} = 2182$$

$$\left\{ \left(\sum_{k=1}^m x_k^2 \right) a + \left(\sum_{k=1}^m x_k \right) b = \left(\sum_{k=1}^m x_k y_k \right) \rightarrow 26358 a + 974 b = 59101 \right.$$

$$\left. \left(\sum_{k=1}^m x_k \right) a + (m) b = \left(\sum_{k=1}^m y_k \right) \rightarrow 974 a + 36 b = 2182 \right.$$

$$\text{Equação 1} \rightarrow 26358 a + 974 b = 59101$$

$$\text{Equação 2} \rightarrow 974 a + 36 b = 2182$$

$$a = \frac{592}{53} \cong 11,2$$

$$b = -\frac{25609}{106} \cong 241,6$$

$$f(x) = ax + b \rightarrow f(x) = 11,2x + 241,6$$

Visualiza-se na figura 43 que a função é próxima de constante, ou seja, pouco varia o preço do coco em relação à temperatura no polo produtor. Isso se explica pela pequena variação de temperatura em São Gonçalo, a qual manteve-se, nos três anos estudados, com uma temperatura média de 27°C. Portanto, assim como a pluviometria no polo produtor não influencia na formação do preço unitário do coco, a temperatura também não tem influência na variação do mesmo.

Figura 43: Regressão Linear temperatura PB (São Gonçalo) X preço do coco (São Gonçalo)



Fonte: Dados da pesquisa 2015

4.3 Custo e receita máxima dos derivados de coco.

Para executar esta parte da pesquisa, foi necessário o cálculo de quanto de cada derivado é composto uma unidade de coco, verde e maduro.

Quadro 7: Quantidade de derivados por unidade de coco

MÉDIA OBTIDA COM TESTES EMPÍRICOS COM 10 UNIDADES DE COCO VERDE E 10 UNIDADES DE COCO MADURO											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	MÉDIAS
PESO UNITÁRIO COCO VERDE (Kg) 40-45 Dias	2,6	3,1	2,8	3,2	2,7	2,5	3,4	2,4	2,7	2,8	2,82
ÁGUA DE COCO (ml)	270	240	190	220	310	340	290	230	280	250	262
LEITE DE COCO (ml)	260	270	260	250	240	250	240	260	240	240	251
FIBRA DA CASCA DO COCO (g) 15-20 Dias no sol	80	70	50	80	70	50	70	70	80	60	68
PESO UNITÁRIO COCO MADURO (Kg) 70-80 Dias	1,8	1,7	1,9	1,9	1,4	1,5	1,8	1,5	1,5	1,7	1,67
LEITE DE COCO (ml)	340	330	400	390	330	360	410	350	350	320	358
COCO RALADO (g)	230	220	250	200	170	180	180	230	220	200	208
ÓLEO DE COCO (ml)	80	70	90	90	70	80	100	90	90	80	84
FIBRA DA CASCA DO COCO (g) 5-8 Dias no sol	80	60	70	80	60	70	90	70	70	60	71

Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Sabendo-se quanto de cada derivado tem-se em uma unidade de coco, cabe agora calcular as quantidades de cada 6.000 (seis mil) cocos, número que foi arbitrado pela pesquisa e que se refere a uma carga de caminhão, comumente utilizados para levar os cocos ao polo receptor.

Quadro 8: Quantidade de derivados por 6.000 cocos

QUANTIDADE DE DERIVADOS EM 6.000 UNIDADES DE COCO		
	MÉDIAS P/UNID	MÉDIAS P/6.000UNID
PESO UNITÁRIO COCO VERDE (Kg) 40-45 Dias	2,82	16.920
ÁGUA DE COCO (ml)	262	1.572.000
LEITE DE COCO (ml)	251	1.506.000
FIBRA DA CASCA DO COCO (g) 15-20 Dias no sol	68	408.000
PESO UNITÁRIO COCO MADURO (Kg) 70-80 Dias	1,67	10.020
LEITE DE COCO (ml)	358	2.148.000
COCO RALADO (g)	208	1.248.000
ÓLEO DE COCO (ml)	84	504.000
FIBRA DA CASCA DO COCO (g) 5-8 Dias no sol	71	426.000

Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Sabendo-se quanto de cada derivado pode-se extrair de 6.000 (seis mil) cocos, passa-se a realizar uma pesquisa de preço no mercado, para se ter uma noção de quanto as empresas estão cobrando por esses derivados nos supermercados e conveniências da região.

Para este trabalho, foram colhidos preços em 3 (três) estabelecimentos comerciais, com pelo menos 4 (quatro) marcas diferentes de 5 (cinco) derivados: Água, Leite, Fibra, óleo e Ralado.

Quadro 9: Pesquisa de preço de derivados do coco no comércio de Sousa-PB

PREÇO DE 100 ml LEITE DE COCO	A	B	C	PREÇO DE 100 g COCO RALADO	A	B	C
COPRASUL	1,12	1,2	1,15	MENINA	2,58	2,25	2,6
QUALICOCO	1,49	1,5	1,25	QUALICOCO	2,8	2,3	2,65
DUCOCO	1,54	1,5	1,4	DUCOCO	4,1	3,8	4,15
SOCOCO	1,99	2,1	1,9	SOCOCO	4,5	4,1	4
PREÇO MÉDIO ENTRE COMÉRCIO	1,54	1,58	1,43	PREÇO MÉDIO ENTRE COMÉRCIO	3,50	3,11	3,35
PREÇO MÉDIO DE 100 ml DE LEITE DE COCO	1,51			PREÇO MÉDIO DE 100 g DE COCO RALADO	3,32		
PREÇO DE 100 ml ÓLEO DE COCO	A	B	C	PREÇO DE 100 ml ÁGUA DE COCO	A	B	C
GLOBAL NUTRITION	11,95	12,15	11,5	DOBEM	1,95	2	2,1
COPRA	10,7	11,5	10,3	KERO	1,43	1,5	1,35
NUTRAWAY	9,95	10	8,99	SOCOCO	0,95	1,1	0,89
MONAMA	10,35	9,9	10,15	MARIANA	1,25	1,25	1,25
PREÇO MÉDIO ENTRE COMÉRCIO	10,74	10,89	10,24	PREÇO MÉDIO ENTRE COMÉRCIO	1,40	1,46	1,40
PREÇO MÉDIO DE 100 ml DE ÓLEO DE COCO	10,62			PREÇO MÉDIO DE 100 ml DE ÁGUA DE COCO	1,42		
PREÇO DE 100 g FIBRA DO COCO	A	B	C	DERIVADOS	MÉDIA DE PREÇOS		
AMAFIBRA GOLDEN MIX	0,075	0,082	0,07	PREÇO DE 100 ml LEITE DE COCO	1,51		
HOBBY VERDE	0,19	0,26	0,18	PREÇO DE 100 g COCO RALADO	3,32		
SOCOCO	0,23	0,2	0,25	PREÇO DE 100 ml ÓLEO DE COCO	10,62		
MFRURAL	0,12	0,1	0,13	PREÇO DE 100 ml ÁGUA DE COCO	1,42		
PREÇO MÉDIO ENTRE COMÉRCIO	0,15	0,16	0,16	PREÇO DE 100 g FIBRA DO COCO	0,16		
PREÇO MÉDIO DE 100 g FIBRA DA CASCA DO CO	0,16						

Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Buscando prudência na execução da pesquisa, arbitrou-se que o estabelecimento comercial utiliza-se de 30% como margem de lucro, em cima do preço o qual adquiriu os produtos da agroindústria. Sendo assim obteve-se os resultados apresentados no quadro 10.

Quadro 10: Preço ajustado para a realidade das agroindústrias

DERIVADOS	SUPERMERCADO	Menos 30%	AGROINDÚSTRIA
PREÇO DE 100 ml LEITE DE COCO	1,51	0,45	1,06
PREÇO DE 100 g COCO RALADO	3,32	1,00	2,32
PREÇO DE 100 ml ÓLEO DE COCO	10,62	3,19	7,43
PREÇO DE 100 ml ÁGUA DE COCO	1,42	0,43	0,99
PREÇO DE 100 g FIBRA DO COCO	0,16	0,05	0,11

Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Na pesquisa encontrou-se um valor prudente para a venda de cada derivado, tendo em vista a provável agroindustrialização dos mesmos.

Os custos de agroindustrialização mensais para 6.000 (Seis mil) cocos seriam:

Quadro 11: Custos de produção de cada derivado

CUSTO DE AGROINDUSTRIALIZAÇÃO DE 6.000 COCOS							
	FUNCIONÁRIOS	ENERGIA	ÁGUA	EMBALAGEM 320ml	COMBUSTÍVEL	TOTAL	CUSTO UNIT/por COCO
ÁGUA DE COCO	R\$ 3.820,00	R\$ 600,00	R\$ 200,00	R\$ 1.965,20	R\$ 600,00	R\$ 7.185,20	R\$ 1,20
LEITE DE COCO	R\$ 3.820,00	R\$ 600,00	R\$ 400,00	R\$ 1.882,80	R\$ 600,00	R\$ 7.302,80	R\$ 1,22
COCO RALADO	R\$ 3.820,00	R\$ 600,00	R\$ 200,00	R\$ 1.560,00	R\$ 600,00	R\$ 6.780,00	R\$ 1,13
ÓLEO DE COCO	R\$ 3.820,00	R\$ 600,00	R\$ 200,00	R\$ 1.417,50	R\$ 600,00	R\$ 6.637,50	R\$ 1,11
FIBRA DE COCO		R\$ 80,00		R\$ 127,50		R\$ 207,50	R\$ 0,03

Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Dois situações podem ser analisadas em busca da receita máxima: A primeira seria agroindustrializar, do coco verde, a água, o leite e a fibra, visto que, se extrair o leite de coco fica inviável se fazer o ralado, o qual perde todos os nutrientes e também não tem como se retirar o óleo. A segunda seria extrair e agroindustrializar, do coco maduro, a água, o óleo e a fibra. Fazendo os cálculos no primeiro caso tem-se:

Quadro 12: Agroindustrialização do coco verde

PROCESSAMENTO DE 6.000 UNIDADES DO COCO VERDE				
Uma Unidade de Côco	Quant.	Preço Unit. (R\$)	Estimativa de Custos por Côco (R\$)	Preço Líquido (R\$)
Água de Côco (ml)	262	0,0099	1,20	1,39
Leite de Côco (ml)	251	0,0106	1,22	1,44
Fibra da Casca de Côco (g)	68	0,0011	0,03	0,04
				2,88
			Imposto	5,0%
			Valor Líquido da Unidade de Cocos	R\$ 2,74
			Valor Líquido de 6.000 Cocos	R\$ 16.411,44

Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Partindo para este processo, obter-se-ia um lucro líquido de mais de R\$ 16.000,00 (dezesesseis mil) reais, a cada 6.000 (seis mil) cocos agroindustrializados.

No segundo caso, troca-se a opção do leite e do ralado de coco pela produção do óleo de coco, que possui um melhor preço de mercado, porém as quantidades extraídas são menores. Cabe salientar que se deve optar, pois, ou se produz o ralado, o leite ou o óleo, já que o leite vem do ralado e o óleo do beneficiamento do leite em alta temperatura. Neste caso, ainda se aproveita a fibra.

Quadro 13: Agroindustrialização do coco maduro

PROCESSAMENTO DE 6.000 UNIDADES DO COCO MADURO				
Uma Unidade de Côco	Quant.	Preço Unit. (R\$)	Estimativa de Custos por Côco (R\$)	Preço Líquido (R\$)
Côco Ralado (g)	208	0,0232	1,13	3,70
Leite de Côco (ml)	358	0,0106	1,22	2,57
Óleo de Côco (ml)	84	0,0743	1,11	5,13
Fibra da Casca de Côco (g)	71	0,0011	0,03	0,05
				5,18
			Imposto	5,0%
			Valor Líquido da Unidade de Côco	R\$ 4,92
			Valor Líquido de 6.000 Cocos	R\$ 29.522,01

Fonte: Dados da pesquisa, 2015

Encontra-se como Receita Máxima de Lucro a opção de agroindustrializar o óleo de coco, acompanhado da fibra, o que daria um resultado líquido de mais de R\$ 29.000,00 (vinte e nove mil) reais a cada beneficiamento de 6.000 (seis mil) unidades do fruto.

Caso resolva-se vender os 6.000 (seis mil) cocos ao atravessador, pelo valor máximo médio dentre todos os dados colhidos, que foi de 0,99 (noventa e nove centavos) no mês de fevereiro de 2012, ainda assim obteria o valor de R\$ 5.940,00 (cinco mil novecentos e quarenta) reais, valor muito aquém do se obtém com a agroindustrialização.

Fica claro, que muitos dos custos, aqui analisados são fixos, o que significa que, quanto mais frutos forem agroindustrializados, mais lucro se obterá.

A pesquisa tem como resultado final, a descoberta de que é mais vantajoso agroindustrializar o coco maduro, extraíndo dele o seu óleo vegetal, em relação aos outros tipos de beneficiamentos, porém cabe ressaltar que a diversificação dos produtos também é de fundamental importância para o desenvolvimento de uma pequena agroindústria.

5 CONCLUSÃO

O trabalho ora exposto evidenciou de forma sistêmica e coerente a realidade da produção de coco no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa-PB, desde a aplicação de um questionário, o qual forneceu a informação que constatou a falta de incentivo do poder público ou mesmo dos órgãos competentes em capacitar e financiar projetos de agroindustrialização, até a comprovação da influência da chuva e da temperatura, do polo receptor, Rio de Janeiro e São Paulo, na formação do preço do coco no polo produtor e ainda a realização do cálculo da maior receita possível na agroindustrialização dos derivados de coco.

A região estudada é caracterizada por pequenas propriedades, as quais poderiam se unir em torno de cooperativas ou associações tendo assim maior acesso aos recursos. Os produtores na sua maioria são casados e com mais de dois filhos, os quais poderiam trabalhar na agroindústria familiar, se fosse o caso. Os entrevistados, em sua maioria, deixaram claro que vendem seu coco aos atravessadores por falta de opção e muitos afirmam que vendem assim porque “todo mundo vende”. Foram entrevistados 45 (quarenta e cinco) produtores, porém para se conseguir os preços unitários do coco de 36 (trinta e seis) meses dos anos 2012, 2013 e 2014, encontrou-se apenas 11 (onze) que possuíam, em cadernetas, calendários e até mesmo em planilhas, os preços devidamente anotados, alguns meses que faltavam, os próprios produtores ligavam para os atravessadores que lhes forneceram os valores que fecharam a tabela deste estudo. Ficou então comprovada a primeira hipótese, de que a falta de incentivo e apoio técnico restringe o desenvolvimento da agroindústria no Perímetro Irrigado de São Gonçalo.

Ficou comprovada também, a segunda hipótese, pois está numericamente provado, pela regressão linear dos dados estudados, que a tendência é de que quanto mais chove ou a temperatura é baixa no Rio de Janeiro ou em São Paulo, principais compradores do coco da região, o preço do fruto diminui, enquanto que quando nestes mesmos locais a temperatura sobe ou a chuva diminui, a procura pelo fruto aumenta e conseqüentemente seu preço também.

A terceira hipótese ficou comprovada, mediante cálculos de custo realizados que comprovam as várias opções de se agroindustrializar o coco, porém comprovou-se que a produção do óleo do coco maduro, fornece uma maior receita líquida, chegando a uma lucratividade em torno de R\$ 29.000,00 (vinte e nove mil) reais a cada agroindustrialização de 6.000 (seis mil) unidades do fruto.

A região estudada é rica em recursos humanos e naturais, porém sofre com a estiagem produzida pelos longos períodos de seca, por isso esta pesquisa busca uma valorização da produção do coco, visto que, existe uma grande dificuldade hídrica para se produzir o fruto do coqueiro, por este motivo, não se pode o produtor, ficar refém de atravessadores, que compram seu produto, por preços muitas vezes não condizentes com a realidade ou com os custos de produção. Por isso propõe-se como recomendação para trabalhos posteriores, um estudo mais aprofundado, de parcerias, técnico-financeiras, por meio de convênios entre os Governos, seja federal, estadual ou municipal, universidades e investidores, com o intuito de implantar pequenas agroindústrias que valorizem não somente a produção de coco, mais os diversos produtos do sertão paraibano.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Aldenyr Pontes de. **Etanolise do óleo de coco: estudo das variáveis de processo**. Universidade Federal de Alagoas. Unidade Acadêmica Centro de Tecnologia. Pós – Graduação em Engenharia Química – Mestrado. Maceió. 2010.

ARAGÃO, W. M. **A importância do coqueiro anão verde**. EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). [on line] Disponível em: <http://www.embrapa.br/noticias/artigos/2000/artigo.2004-12-07.2461636373/mostra_artigo>.

ARAUJO, G. S.; CARVALHO, R. H. R.; DE SOUSA, E. M. B. D; **Produção de Biodiesel a partir de Óleo de coco (Cocos nucifera L.) Bruto**, 2009.

BIOMAX. **Briquetes**. Disponível em: <<http://www.biomaxind.com.br/site.html> > acesso 15 Abril 2014.

BIOMACHINE. **Briquetes**. Disponível em: <<http://www.biomachine.com.br/biomachine.asp>> acesso 15 Abril 2014.

COUQUEIRO, José da Rocha. **O Semiárido Brasileiro: lugar de vida do/a camponês/a**. Revista Eletrônica de Culturas e Educação N. 6 •V 1 •p. 47-60 •Ano III •Set.-Dez. •ISSN 2179.8443. Caderno Temático. (2012).

CORRIJO, Osmar Alves; LIZ, Ronaldo Setti de; MAKISHIMA, Nozomu. **Fibra de casca de coco verde como substrato agrícola**. Horticultura Brasileira. Brasília. v20, n04.Dez 2002.p533-535.

D´ARTE FLORES. **Revestimentos acústicos e outros**. Disponível em: <http://www.darteflores.com.br/produtos_categ.php?id=15>

FERRI, M. G.; MENEZES, N. L. de; MONTEIRO, W. R. **Glossário ilustrado de botânica**. Departamento de Botânica da USP. São Paulo: Nobel. 1981.

FILHO, Ricardo Schmidt; MOUTINHO. Lúcia Maria Góes. **Recursos ambientais e dinâmica populacional no semiárido Paraibano**. Revista de Economia, v. 34, n. 2 (ano 32), p. 49-68, mai./ago. 2008. Editora UFPR.

FORTUNA, Danielle Barros Silva. **Avaliação da qualidade microbiológica e higiênico-sanitária da água de coco comercializada em carrinhos ambulantes nos logradouros do município de Teixeira de Freitas-BA**. Universidade do Estado da Bahia – UNEB. Departamento de Educação Campus X– Curso de ciências biológicas – licenciatura. Teixeira de Freitas – BA. 2007.

GOUVÊA, H. **O histórico restaurante- hotel Catete**. 2006. Disponível no link: <auniaio.pb.gov.br/v2/index.php?option=com_content&task=view&id=2304&itemid=74>. Acessado em 20 de Março de 2014.

LIMA, Leonardo Dias; MONTE, Kerlen Andrade do; MILITÃO, Vivianne Benevides. **Nordeste em mapas 2012**/Fortaleza: Banco do Nordeste, 2012. Acessado no Link: http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/etene/etene/docs/nordeste_mapas_2012_n et.pdf

LUCENA, Heriano Azevedo de. **Um Estudo Sobre a Comercialização do Coco no Perímetro Irrigado de São Gonçalo – PB**. Universidade Federal Rural De Pernambuco Programa De Pós-Graduação Em Administração E Desenvolvimento Rural Mestrado Em Administração E Desenvolvimento Rural. 2010.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. 1. ed. São Paulo: D&Z, 2004. 413p.

MOREIRA, João Carlos; SENE, Eustáquio de. **Geografia: Ensino Médio - volume único**. Editora Scipione. 1ª Edição. São Paulo, 2009.

NEIVA, A. **Cultura do Coqueiro no Oriente**. In: Conferência na Sociedade Nacional de Agricultura. Rio de Janeiro 27 de dezembro de 1921.

NUCÉ DE LAMOTHE, M. **Melhoramento do Coqueiro. Montpellier: IRHO**, 1983. Relatório da Missão Realizada nas plantações de Embrapa.

OLIVEIRA, Luciana Maria de. **Notas de aulas de Introdução à estatística**. Universidade Federal Rural da Amazônia Instituto Ciberespacial. Belém/PA. Ago/2014.

PAMPLONA, Paulo Xavier. **Modelagem em Sistemas Ambientais** – Apostila da Disciplina de Modelagem Ambiental. Pós-Graduação em Sistema Agroindustrial. CCTA/UFCG. 2013.

RIBEIRO, Manoel do Bonfim Dias. **A potencialidade do Semi-Árido Brasileiro: O Rio São Francisco transposição e revitalização - uma análise**. Brasília: Gráfica e Editora Qualidade, 2007.

SILVA, R. M. A. da. **Entre o combate à seca e a convivência com o semiárido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento**. 2006. 298 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável. Área de Concentração: Política e Gestão Ambiental) - Universidade de Brasília, Brasília, DF. Orientador: Cristovam Ricardo Cavalcanti Buarque.

SILVA, R. M. A. da. **Entre o combate à seca e a convivência com o semiárido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2008.

SILVA, Osias Pereira da. **A Exclusão Social no Semiárido Brasileiro**. Universidade Federal do Ceará. Pró-Reitoria de Graduação. Monografia. Curso de Ciências Econômicas. Fortaleza. 2010.

SILVA, Pablo Vinícius Soares da. **Estudo da produção de biodiesel de óleo de coco bruto via Catálise Básica**. Universidade federal rural do semiárido. Campus angicos. Departamento de ciências exatas, Tecnológicas e humanas. Curso de bacharelado em ciência e tecnologia. ANGICOS-RN. 2013.

SIQUEIRA, L.A., ARAGÃO, W.M., TUPINAMBÁ, E.A. **A Introdução do coqueiro no Brasil, importância histórica e agrônômica**, 24p, 2002. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 47). Disponível em <http://www.cpatc.embrapa.br>

SOARES, Josemar Alves. **São Gonçalo: Fragmentos da História**. 308 p. ISBN 978-85-916131-0-6. 2013.

SILVA, Vagner Augusto da. **Geografia do Brasil e geral: povos e territórios: volume único: livro do professor**. 1.ed. – São Paulo: Escala Educacional, 2005.

SILVEIRA, Monica Silva. **Aproveitamento das cascas de coco verde para produção de briquetes em Salvador BA**. 163 p.; il. Orientador: Dr. Sandro Fábio César. Dissertação (Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo). – Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica, 2008.

VASCONCELOS SOBRINHO, João de. **Dicionário de termos técnicos de botânica**. Escola de Agricultura São Bento. Recife, 1934.

SITES:

Calculadora *online*. Disponível no link: www.calculadoraonline.com.br . Acessado em 10 de Junho de 2014.

Instituto Nacional de Meteorologia. <http://www.inmet.gov.br/portal/>. Acessado em 15 de Fevereiro de 2014.

Sistema Alerta Rio da Prefeitura do Rio de Janeiro. www0.rio.rj.gov.br/alertario. Acessado em 20 de Fevereiro de 2014.

Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba- AESA. www.site2.aesa.pb.gov.br. Acessado em 20 de Fevereiro de 2014.

APÊNDICE 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS - PPGSA
Campus de Pombal



CURSO: MESTRADO EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS.
DISCENTE: LOURIVAL ANTONIO SIMÕES DE FARIAS.
DOCENTE: D.Sc PAULO XAVIER PAMPLONA.

OBJETO DO ESTUDO: INFORMAÇÕES SOBRE A CULTURA, COMÉRCIO E A VARIAÇÃO DO PREÇO DO COCO AO LONGO DOS ANOS 2012, 2013 E 2014, NA PERSPECTIVA DO PRODUTOR DO PERÍMETRO IRRIGADO DE SÃO GONÇALO, SOUSA-PB.

QUESTIONÁRIO

DADOS DO PRODUTOR

- 1) Quantos anos você tem? 18-25 26-40 41-60 Mais de 60 anos.
- 2) Qual o seu grau de escolaridade?
 1º Grau Incompleto 1º Grau Completo 2º Grau Incompleto
 2º Grau Completo Superior Outros
- 3) Qual seu estado Civil? Solteiro Casado
- 4) Quantos filhos você tem Nenhum Um Dois Mais de Dois
- 5) Vive exclusivamente da cultura do Coco? Sim Não

DADOS DA PROPRIEDADE

- 6) Quantos Hectares tem sua Propriedade?
 Até 3 ha Entre 3 e 10 ha mais de 10 há
- 7) Quantos pés de coco você tem na Propriedade?
 01-1000 1001-3.000 3001-4.000 Mais de 4.000
- 8) Outros tipos de culturas encontradas na propriedade?
 Hortaliças Fruticultura Leguminosas Capim
- 9) Que outros tipos de atividades são executadas na propriedade?
 Piscicultura Apicultura Caprinocultura Suinocultura Bovinocultura Outras
- 10) Como está a situação de água para manutenção da propriedade?
 Boa Razoável Complicada Péssima

11) *Recebe algum benefício dos programas assistenciais do governo federal?*

Sim Não Se respondeu Sim, diga Qual: _____

12) *Abriria mão de receber benefícios dos programas do governo federal para formalizar uma agroindústria de derivados de coco?*

Sim Não

DADOS DA CULTURA DO COCO

13) *O corte do coco em sua propriedade se dá de quanto em quanto tempo?*

A cada 35 dias A cada 40 dias A cada 45 dias entre 45 e 60 dias

14) *Qual a média de frutos de cocos por pé em um corte?*

20 e 30 31 à 50 Mais de 50

15) *Quem compra seu coco?*

Atravessadores Indústria Local Consumidor Comum

16) *A grande maioria do coco da região vai para onde?*

Rio de Janeiro Espírito Santo São Paulo Minas Gerais Outros estados

17) *Porque você vende o coco verde sem beneficiá-lo?*

Mais Vantajoso Falta de Opção Não sei como Beneficiar Porque todo mundo faz assim

18) *Se você tivesse apoio financeiro e de gestão, teria interesse em agroindustrializar os derivados do coco?*

Sim Não

19) *Você acha que a chuva e a temperatura, no estado de SP e RJ, influenciam no preço do coco para o produtor aqui em São Gonçalo?*

Sim Não

20) *Preencha a tabela com os valores dos preços do coco nos últimos dois anos:*

Mês/Ano	Preço Unitário	Mês/Ano	Preço Unitário	Mês/Ano	Preço Unitário
jan/12		jan/13		jan/14	
fev/12		fev/13		fev/14	
mar/12		mar/13		mar/14	
abr/12		abr/13		abr/14	
mai/12		mai/13		mai/14	
jun/12		jun/13		jun/14	
jul/12		jul/13		jul/14	
ago/12		ago/13		ago/14	
set/12		set/13		set/14	
out/12		out/13		out/14	
nov/12		nov/13		nov/14	
dez/12		dez/13		dez/14	

Esta entrevista será realizada *in loco*, diretamente com os produtores de coco do Perímetro Irrigado de São Gonçalo, na Cidade de Sousa-PB. O tema será abordado, aos respondentes, em forma de perguntas, sendo as respostas marcadas pelo entrevistado