



FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

SILVIO FERNANDES BARBOSA JUNIOR

**AVALIAÇÃO DE CUSTOS DA COLHEITA MANUAL E SEMIMECANIZADA DA
CULTURA DO INHAME (*Dioscorea alata*) cv. SÃO TOMÉ**

JOÃO PESSOA-PB
2022

SILVIO FERNANDES BARBOSA JUNIOR

**AVALIAÇÃO DE CUSTOS DA COLHEITA MANUAL E SEMIMECANIZADA DA
CULTURA DO INHAME (*Dioscorea alata*) cv. SÃO TOMÉ**

Monografia apresentada à
Faculdade de Enfermagem Nova
Esperança como parte dos
requisitos exigidos para a
conclusão do curso de
Bacharelado em Agronomia

Orientador: Prof. Dr. Thyago Augusto Medeiros Lira

JOÃO PESSOA-PB

2022

B212a

Barbosa Junior, Silvio Fernandes

Avaliação de custos da colheita manual e semimecanizada da cultura do inhame (*dioscorea alata*) cv. São Tomé / Silvio Fernandes Barbosa Junior. – João Pessoa, 2022.

25f.

Orientador: Prof. Dr. Thyago Augusto Medeiros Lira
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Enfermagem Nova Esperança – FACENE.

1. Custo Operacional. 2. Colheita Manual. 3. Colheita Semimecanizada. I. Título.

CDU: 631:633.496

SILVIO FERNANDES BARBOSA JUNIOR

**AVALIAÇÃO DE CUSTOS DA COLHEITA MANUAL E SEMIMECANIZADA DA
CULTURA DO INHAME (*Dioscorea alata*) cv. SÃO TOMÉ**

Monografia (no formato artigo científico), apresentada à Faculdade Nova Esperança como parte dos requisitos exigidos para à conclusão do curso de Bacharelado em Agronomia.

João Pessoa, _____ de _____ de 2022.

Aprovado em _____ de _____ de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Thyago Augusto Medeiros Lira - FACENE, João Pessoa-PB
(Orientador)

Prof. Dr. Júlio César Rodrigues Martins - FACENE, João Pessoa-PB
(Examinador)

Prof. Dr. Renato Lima Dantas - FACENE, João Pessoa-PB
(Examinador)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 Sulcador Montado de 2 discos	10
FIGURA 2 Arranquio Manual do Inhame por Trabalhador Rural	10
FIGURA 3 Recolhimento Manual do Inhame por Trabalhador Rural	11
FIGURA 4 Arranquio do Inhame com Arrancador Tracionado por Trator Agrícola	11
FIGURA 5 Arrancador a ser utilizado para o Arranquio do Inhame. A) Vista Frontal do Arrancador; B) Vista Lateral do Arrancador	12
FIGURA 6 Trator Valtra, Modelo A800R, 4 X 2 TDA, Utilizado no Estudo	12

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 Custo Operacional Referente à Colheita Manual (CMA) da Cultura do Inhame (*Dioscorea alata*) cv. São Tomé 18

TABELA 2 Custo Operacional da Colheita Semimecanizada (CSM), da Cultura do Inhame (*Dioscorea alata*) cv. São Tomé 19

TABELA 3 Custo Operacional Total Referente à Colheita Manual (CMA) e Colheita Semimecanizada (CSM) da Cultura do Inhame (*Dioscorea alata*) cv. São Tomé 20

LISTA DE EQUAÇÕES

EQUAÇÃO 1 Obtenção do custo operacional (CO ₂) em reais, por hectare (R\$ ha ⁻¹) da colheita manual (CMA)	14
EQUAÇÃO 2 Custo de depreciação (DP)	15
EQUAÇÃO 3 Custo dos juros sobre o capital empatado (J)	15
EQUAÇÃO 4 Custo de taxa de seguros e abrigo (SA)	16
EQUAÇÃO 5 Custo com combustível (CC)	16
EQUAÇÃO 6 Custo com combustível (CC)	16

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	09
MATERIAL E MÉTODOS	10
Caracterização da Área de Estudo	10
Sistemas de Colheita Avaliados	11
Análise Operacional de Custos das Colheitas	14
Custo de Depreciação (Dp)	15
Custo dos Juros sobre o Capital Empatado (J)	15
Custo de Taxa de Seguros e Abrigo (SA)	16
Custo com Combustível (CC)	16
Custo Operador Máquina (COM)	17
Custo trabalhador rural (CTR)	17
Análise de Dados	17
RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
CONCLUSÕES	21
AGRADECIMENTOS	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

AVALIAÇÃO DE CUSTOS DA COLHEITA MANUAL E SEMIMECANIZADA DA CULTURA DO INHAME (*Dioscorea alata*) cv. SÃO TOMÉ

ASSESSMENT OF MANUAL AND SEMI-MECHANIZED HARVEST OF YAAM CROP (*Dioscorea alata*) cv. SAINT THOMAS

RESUMO. O cultivo do inhame no Brasil concentra-se principalmente na região Nordeste, sendo grande parte dessa cultura cultivada utilizando-se mão de obra familiar e baixos níveis tecnológicos. Em face dessa situação, para que a atividade do cultivo do inhame seja rentável, faz-se necessária a adoção de tecnologias que proporcionem redução de custos. Com base no pressuposto, o objetivo do estudo visa determinar os custos totais da colheita manual e semimecanizada da cultura do inhame (*dioscorea alata*) cv. São Tomé. O trabalho foi realizado na Fazenda Travessia, em uma área de 1 ha, irrigada por aspersão, localizada no município de Alhandra no Estado da Paraíba. Foi instalado o inhame cv. São Tomé, propagado assexuadamente por tubérculos cortados transversalmente, plantado manualmente em camalhões no espaçamento de 1,4 m entre fileiras e plantas e 0,20 m. Averigou-se o custo operacional total da colheita manual e a semimecanizada, ambas foram analisadas separadamente, e os valores foram expressos em reais, por hora efetiva de trabalho (R\$ h⁻¹) e em reais por hectare (R\$ ha⁻¹). A partir dos dados coletados, foram feitas as análises descritiva e comparativa referentes aos custos operacionais totais das colheitas: manual (CMA) e semimecanizada (CSM) da cultura do inhame. Os resultados evidenciaram que o custo total da colheita manual foi de R\$ 25,00 h⁻¹ e de R\$ 2.980 ha⁻¹. Já para a colheita semimecanizada foi obtido o valor de R\$ 124,78 h⁻¹ e de R\$ 883,68 ha⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: Custo Operacional. Colheita Manual. Colheita Semimecanizada.

ABSTRACT. The cultivation of yam in Brazil is mainly concentrated in the Northeast region, with a large part of this crop being cultivated using family labor and low technological levels. In view of this situation, for the yam cultivation activity to be profitable, it is necessary to adopt technologies that provide cost reduction. Based on the assumption, the objective of the study is to determine the total costs of manual and semi-mechanized harvesting of yam (*Dioscorea alata*) cv. Saint Thomas. The work was carried out at Fazenda Travessia, in an area of 1 ha, irrigated by sprinkler, located in the municipality of Alhandra in the State of Paraíba. Yam cv. São Tomé, propagated asexually by cross-cut tubers, planted manually in ridges with a spacing of 1.4 m between rows and plants and 0.20 m. The total operational cost of manual and semi-mechanized harvesting was analyzed separately, and the values were expressed in reais, per effective hour of work (R\$ h⁻¹) and in reais per hectare (R\$ ha⁻¹). Based on the collected data, a descriptive and comparative analysis was carried out regarding the total operational cost of manual (CMA) and semi-mechanized (CSM) harvesting of yam. The results showed that the total cost of manual harvesting was R\$ 25.00 h⁻¹ and R\$ 2,980 ha⁻¹. For the semi-mechanized harvest, the value of R\$ 124.78 h⁻¹ and R\$ 883.68 ha⁻¹ was obtained.

KEYWORDS: Operational Cost. Hand Harvesting. Semi-mechanized Harvest.

INTRODUÇÃO

A família *Dioscoreaceae* é originária dos continentes africano e asiático. No Brasil, o cultivo e o consumo concentram-se, principalmente, entre populações indígenas e em unidades de produção familiar¹. Dentre os países produtores de inhame, se destaca a Nigéria, com uma produção estimada de cerca de 48 milhões de toneladas na safra de 2018, em uma área de 6 milhões de hectares cultivados. No Brasil, a produção em 2012 foi de 244.142,00 mil toneladas em aproximadamente 26 mil hectares, gerando uma produtividade média de 9,7 toneladas por hectare².

O cultivo do inhame vem crescendo nos últimos anos e, no Brasil, a cultura concentra-se principalmente na região nordeste, onde é cultivado utilizando-se mão de obra familiar e baixos níveis tecnológicos, o que não tem permitido alcançar produtividade satisfatória³. Destaca-se, que essa cultura, apresenta grande importância socioeconômica e alimentar na região Nordeste do Brasil, em virtude de ser uma atividade geradora de emprego e renda, e pelo alto valor nutritivo e energético^{4,5,6}. No estado da Paraíba, seu cultivo vem sendo intensificado nos últimos anos para atender à crescente demanda existente, principalmente para o mercado interno.

Segundo Santos⁷ apesar da importância socioeconômica que o inhame representa para a região nordeste, sobretudo para o estado da Paraíba, sua produtividade é ainda considerada baixa, de 10.500 kg ha⁻¹, em decorrência da indisponibilidade de material propagativo de boa qualidade, manejo inadequado da cultura, o uso indiscriminado de produtos químicos, da alta incidência de doenças⁸, baixa fertilidade dos solos⁹ e reduzido nível tecnológico dos produtores, o que acaba acarretando o aumento de custos de produção para a cultura.

Atualmente, a condução e manutenção desta atividade é baseada principalmente na utilização de mão de obra humana (trabalhador de campo). Destaca-se que a etapa/operação da colheita desse tubérculo, poder ser realizada em sistema manual e semimecanizado¹⁰. A crescente elevação do custo da colheita manual e semimecanizada do inhame encarece os gastos necessários para a produção. Tal acréscimo reduz a margem de lucro dos produtores, podendo esta chegar a zero, desestimulando a atividade.

Em face dessa situação, para que a atividade do cultivo do inhame seja rentável, faz-se necessária a adoção de tecnologias que proporcionem redução de custos. Assim, é indispensável ao produtor de inhame, dispor de informações e instrumento de análise que o

auxilie em seu processo decisório, quanto a melhor forma de conduzir sua lavoura de acordo com os recursos disponíveis, procurando minimizar o seu custo de produção.

Tomando como base o pressuposto, objetivou-se, com este trabalho, determinar os custos totais da colheita manual e semimecanizada da cultura do inhame (*Dioscorea alata*) cv. São Tomé.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fazenda Travessia, em uma área de 1 ha, irrigada por aspersão, localizada nas coordenadas S 07°23'25'' O 34°55'24'', no município de Alhandra no estado da Paraíba, inserido na região geográfica do litoral, limitando-se com os municípios de Conde, Pitimbu, Caaporã, Pedras de Fogo e Santa Rita ¹⁹.

De acordo com a classificação de Köppen o clima da área de estudo é do tipo As' - Tropical Quente e Úmido com chuvas de outono-inverno. O solo da propriedade é classificado como latossolo de textura média, com topografia plana.

Caracterização da área de estudo

Foi utilizado o inhame (*Dioscorea alata*) cv. São Tomé, propagado assexuadamente por tubérculos cortados transversalmente. Para facilitar o arejamento e drenagem do solo e evitar apodrecimento dos tubérculos, o inhame foi plantado manualmente em camalhões no espaçamento de 1,4 m entre fileiras e plantas e 0,20 m, perfazendo uma população de 35,714 plantas por hectare.

O plantio ocorreu em outubro de 2021 e a colheita em abril de 2022. O processo de camalhões, foi processado de forma mecanizada, com a utilização de um trator acoplado a um sulcador de dois discos, que levantou os camalhões com 50 cm de altura (Figura 1).



FIGURA 1. Sulcador montado de 2 discos. Fonte: Autoria Própria (2022).

Sistemas de colheita avaliados

O sistema de colheita manual, foi caracterizado por duas etapas. A primeira etapa caracterizou-se pelo arranquio manual do inhame por um trabalhador rural com auxílio de um enxadão, enquanto a segunda etapa pelo recolhimento do inhame por um trabalhador rural usando um carrinho de mão (Figura 2 e 3), respectivamente.



FIGURA 2. Arranquio manual do inhame por trabalhador rural. Fonte: Autoria própria (2022).



FIGURA 3. Recolhimento manual do inhame por trabalhador rural. Fonte: Autoria própria (2022).

Para a colheita semimecanizada, foi considerado duas etapas operacionais: A primeira caracterizada pelo arranquio do inhame, em que foi utilizado um implemento denominado de arrancador tracionado por trator agrícola. O arrancador é constituído de chassi tipo monobloco de estrutura tubular, com cabeçalho contendo três pontos de acoplamento ao trator. O equipamento apresenta uma haste com enxadão de ponta ou bico alongado, fixado ao chassi através de solda (Figura 4 e 5).



FIGURA 4. Arranquio do inhame com arrancador tracionado por trator agrícola. Fonte: Autoria própria (2022).



FIGURA 5. Arrancador a ser utilizado para o arranquio do inhame. A) Vista frontal do arrancador; B) Vista lateral do arrancador. Fonte: Autoria própria (2022).

O implemento (arrancador), foi tracionado por um trator da marca Valtra, modelo A800R, 4X2 TDA, com potência de 52 kW (70 cv), cujo acoplamento do implemento ao trator se fez no sistema hidráulico de três pontos (SHTP). A velocidade média durante a execução do estudo foi entorno de $1,05 \text{ km h}^{-1}$, operando em dois sentidos de deslocamento pelas linhas de plantio (Figura 6).



FIGURA 6. Trator Valtra, modelo A800R, 4 X 2 TDA, utilizado no estudo. Fonte: Valtra Brasil (2019).

Na segunda etapa, foi realizado o recolhimento do inhame por trabalhador rural.

Análise operacional de custos das colheitas

O custo operacional total da colheita manual e semimecanizada foi analisado separadamente. Os valores foram expressos em reais, por hora efetiva de trabalho (R\$ h⁻¹) e em reais, por hectare (R\$ ha⁻¹).

Para obtenção do custo operacional (CO1) em reais, por hora efetiva de trabalho da colheita manual (CMA), foi utilizado dois trabalhadores rurais, um para o arranquio do inhame e outro para a recolhimento. Em que foi considerado o máximo de arroba que um trabalhador rural foi capaz de arrancar trabalhando 8h por dia, em que o valor máximo obtido foi de 70 arrobas. Foi levado em consideração, o valor (R\$) da mão de obra do arranquio, baseado na arroba do inhame arrancado (medidas correspondentes para a comercialização do inhame no estado da Paraíba = uma arroba = 15kg = R\$ 2,00). Para o recolhimento, foi considerado o valor pago (R\$ 60,00), referente a diária do trabalhador que realizou o recolhimento.

A obtenção do custo operacional (CO2) em reais, por hectare (R\$ ha⁻¹) da colheita manual (CMA), foi calculado com base no tempo gasto em horas para o arranquio e recolhimento manual de um hectare do inhame plantado, multiplicado pelo valor do custo hora em reais, isto é, por hora efetiva de trabalho (R\$ h⁻¹) (Equação 01).

$$CO2 = (T \text{ arranquio} + T \text{ recolhimento}) \cdot CO1 \quad \text{Equação 01.}$$

Em que,

CO2 = custo operacional da colheita manual (R\$ ha⁻¹)

T arranquio = valor inicial da máquina (R\$)

T recolhimento = valor residual (R\$)

CO1 = custo operacional da colheita manual (R\$ h⁻¹)

Foi cronometrado o tempo em horas gasto para o arranquio e recolhimento manual de um hectare do inhame plantado. Sendo o arranquio, realizado por um trabalhador rural e o recolhimento por outro trabalhador. Em seguida, o tempo (em horas) cronometrado nas operações, foi multiplicado pelo custo calculado em reais, por hora efetiva de trabalho (R\$ h⁻¹).

O custo operacional total da colheita semimecanizada (CSM), foi obtido pela soma dos custos fixos e variáveis, detalhados a seguir.

Os custos fixos foram:

Custo de depreciação (DP)

O custo de depreciação foi calculado, utilizando-se o método da depreciação linear (Equação 02).

$$Dp = \frac{Vi - Vr}{Vu} \quad \text{Equação 02.}$$

Em que,

Dp = depreciação linear da máquina (R\$ h⁻¹)

Vi = valor inicial da máquina (R\$)

Vr = valor residual (R\$)

Vu = vida útil (h)

Foi utilizado para o trator, o valor de aquisição de R\$ 220.000,00, e valor residual, após 10.000 h de uso em R\$, com base nos valores médios das vendas da região. Para o implemento agrícola (Arrancador tratorizado) foi utilizado o valor de aquisição de R\$ 7.000,00 e valor residual de 10% do valor inicial ¹¹.

Custo dos juros sobre o capital empatado (J)

O custo dos juros sobre o capital empatado corresponde ao custo de oportunidade e representa o valor que o produtor deixa de ganhar por investir na cultura do inhame, ao invés de investir em outra fonte de renda. Foi calculado com base na taxa de juros de 3% fornecida pelas fazendas (Equação 03).

$$J = \frac{Vi \times i}{T} \quad \text{Equação 03.}$$

Em que,

J = custo com juros (R\$⁻¹)

Vi = valor inicial da máquina (R\$)

T = vida de uso ao ano (h)

i = taxa de juros (%)

Custo de taxa de seguros e abrigo (SA)

Neste trabalho, foi utilizada a taxa de seguros e abrigo de 3% empregada pelas principais seguradoras do estado da Paraíba. (Equação 04).

$$SA = \frac{Vi \times Tsa}{T} \quad \text{Equação 04.}$$

Em que,

SA = custo do seguro e abrigo (R\$⁻¹)

Vi = valor inicial (R\$)

T = tempo de uso ao ano (h)

Tsa = taxa sobre abrigo (%)

Os custos variáveis foram:

Custo com combustível (CC)

O custo com combustível, em geral, é mais empregado no cômputo de custos operacionais. Será calculado de acordo com a tomada de potência do trator, ¹² (Equação 05).

$$CC = 0,151 \times Ptdp \times Vc \quad \text{Equação 05.}$$

Em que;

Cc = custo de combustível (R\$ h⁻¹)

Ptdp = potência máxima disponível na tomada de potência (cv)

Vc = valor do combustível (R\$ L⁻¹)

O valor de combustível Diesel, foi o praticado nos postos de combustível da região, na época de realização do trabalho, ou seja, R\$6,50 L⁻¹.

Custo com manutenção (CM)

O custo de manutenção inclui manutenção preventiva e corretiva, além da mão de obra necessária para realizá-la. ¹² (Equação 06).

$$CM = \frac{Pi}{Vu} \quad \text{Equação 06.}$$

Em que,

CM = custo de manutenção (R\$ h⁻¹)

P_i = valor inicial (R\$)

V_u = vida útil (h)

Custo operador máquina (COM)

Para a determinação dos custos do operador do trator, foi analisado gastos com salários diretos, mais os custos de benefícios e encargos sociais. O salário do operador no valor de R\$2.336,66, já somado a encargos e demais gastos ¹, em que foi considerado 25 dias trabalhados e 8,0 h de trabalho para cada dia. Portanto, o custo por hora trabalhada foi apresentado em R\$ h⁻¹.

Custo trabalhador rural (CTR)

O custo trabalhador rural, refere-se ao custo do recolhimento manual do inhame. Que foi obtido pelo valor da diária do trabalhador (R\$ 60,00), considerando os dias trabalhados e 8,0 h de trabalho para cada dia. Portanto, o custo por hora trabalhada foi apresentado em R\$ h⁻¹.

Para obter o custo total da colheita semimecanizada (CSM) em reais, por hectare (R\$ ha⁻¹), foi cronometrado o tempo gasto (em horas) pelo trator, para realizar o arranquio do inhame plantado e o tempo gasto por um trabalhador rural no recolhimento manual em 1 hectare do inhame. Em seguida, o tempo cronometrado, foi multiplicado pelo valor do custo total da colheita semimecanizada (CSM) em reais, por horas (R\$ h⁻¹).

Análise de Dados

A partir dos dados coletados, foram realizados os cálculos dos custos operacionais da colheita em seguida foi feito uma análise descritiva e comparativa entre o custo operacional total obtido das colheitas: manual (CMA) e semimecanizada (CSM) da cultura do inhame. Sendo esses dados sobre os custos operacionais apresentados em tabelas com as variáveis, levadas em consideração para obtenção dos custos da (CMA e CSM).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que o custo operacional da colheita manual (CMA) da cultura do inhame cv. São Tomé, foi de R\$ 25,00 h⁻¹ e de R\$ 2.980 ha⁻¹ (Tabela 1).

TABELA 1: Custo operacional referente a colheita manual (CMA) da cultura do inhame (*Dioscorea alata*) cv. São Tomé.

Item	Operação realizada			Custo total	
	Arranquio	Recolhimento		R\$ h ⁻¹	R\$ ha ⁻¹
	-----R\$ h ⁻¹ -----			R\$ h ⁻¹	R\$ ha ⁻¹
Trabalhador rural (Arrancador)	17,50	-		17,50	2.800,00
Trabalhador rural (Recolhedor)	-	7,50		7,50	180,00
Custo total				25,00	2.980,00

Ressaltasse que conforme verificado em campo, em um hectare de inhame plantado o tempo gasto por um trabalhador rural para efetuar a operação de arranquio foi de 160 horas ou 20 dias trabalhados. Já para a operação de recolhimento o tempo gasto por um trabalhador rural foi de 24 horas ou 3 dias trabalhados, ambos trabalhando 8 horas por dia. Sendo assim, o custo operacional total da colheita manual foi de R\$ 2.980 ha⁻¹ (Tabela 1).

Conforme verificado na Tabela 1, o custo total em (R\$ ha⁻¹) da colheita manual para um hectare de inhame plantado, foi fortemente influenciado pelo tempo gasto por trabalhadores rurais para efetuar o arranquio e recolhimento do inhame.

Outro fator observado, está relacionado a eficiência do trabalho. Foi verificado que em média um trabalhador rural consegue efetuar por dia trabalhado o arranquio de 70 arrobas de inhame, dando um total de 1.050 kg. Já para o recolhimento, foi observado o total de 500 arrobas recolhidos em um dia de trabalho.

Para o custo operacional da colheita semimecanizada (CSM) da cultura do inhame cv. São Tomé, foi obtido o valor de R\$ 124,78 h⁻¹ e de R\$ 883,68 ha⁻¹ (Tabela 2), verificando que, os principais custos foram combustíveis (26,04%), pessoal operacional (22,46%), manutenção (18,19%), depreciação (16,37%), trabalhador rural (6,01%), juros (5,45%) e seguros (5,45%).

TABELA 2: Custo operacional da colheita semimecanizada (CSM), da cultura do inhame (*Dioscorea alata*) cv. São Tomé.

Item	Custo				
	Trator	Arrancador	Recolhimento	-----Custo total-----	
	----- R\$ h ⁻¹ -----			R\$ h ⁻¹	R\$ ha ⁻¹
Depreciação (Dp)	19,80	0,63	-	20,43	-
Juros sobre o capital (J)	6,60	0,21	-	6,81	-
Taxa de seguros e abrigo (SA)	6,60	0,21	-	6,81	-
Custo fixo total (CF)	33,00	1,05	-	34,05	204,30
Custo de combustível (CC)	32,50	-	-	32,50	-
Custo com manutenção (CM)	22,00	0,70	-	22,70	-
Custo de pessoal operacional (COM)	28,03	-	-	28,03	-
Trabalhador rural (CTR)	-	-	7,50	7,50	180,00*
Custo variável total (CV)	82,53	0,70	7,50	90,73	-
CUSTO TOTAL (FIXO + VARIÁVEL)	115,53	1,75	7,50	124,78	883,68**

*Valor obtido a partir do tempo gasto por um trabalhador rural, para efetuar o recolhimento um hectare de inhame, trabalhando oito horas por dia. ** Valor obtido a partir do tempo gasto para efetuar o arranquio do inhame com trator/arrancador multiplicado pelo valor obtido em R\$ h⁻¹. Somado ao valor obtido a partir do tempo gasto por um trabalhador rural, para efetuar o recolhimento um hectare de inhame, trabalhando oito horas por dia.

Cabe mencionar que os combustíveis são utilizados no acionamento de motores, sendo este responsável por transformar a energia proveniente da queima do combustível em energia mecânica¹⁴. Dentre os custos variáveis, o custo com combustível varia em função do preço de comercialização do combustível e consumo de combustível da máquina¹⁵, que está diretamente relacionado à sua potência disponível e às condições operacionais, como tipo de implemento, profundidade de trabalho, teor de argila no solo, rotação do motor em regime de trabalho, dentre outros fatores que modificam o consumo horário da máquina e consequentemente o seu custo¹⁶.

O percentual participativo do item custo do pessoal operacional sob o custo total da colheita semimecanizada, está em razão do salário mensal e encargos pagos ao operador. De acordo com Mercante¹⁷ e Santos⁸, no que diz respeito ao custo da mão de obra nas operações agrícolas, deve-se acatar todos os gastos com o operador, como por exemplo, o salário-base mensal, encargos sociais, comissões, benefícios, planos de saúde, alimentação, transporte e outros gastos. Além disso, deve-se considerar o tempo efetivamente trabalhado anualmente.

No caso do custo da manutenção, foram computados os custos da manutenção preventiva e corretiva, sendo altamente variáveis¹⁶. Deste modo, os reparos e as

manutenções visam garantir o melhor desempenho, mantendo as melhores condições de funcionamento da máquina e proporcionando o aumento da vida útil, reduzindo os danos prematuros e eliminando os já observados, proporcionando maior segurança no trabalho e confiabilidade ¹⁸.

Para o custo da depreciação, os resultados ocorreram devido ao cálculo de depreciação levar em conta o valor inicial da máquina/implemento quando novos, que no caso dos Tratores, apresentam custo de aquisição superior ao dos implementos. Ressalta-se, que os valores utilizados para os cálculos de depreciação dizem respeito ao valor da máquina nova quando a empresa adquiriu os bens.

O custo operacional total da colheita semimecanizada do inhame em R\$ ha⁻¹, foi obtido com base no valor do custo horário calculado e no tempo gasto para efetuar a operação de arranquio e recolhimento de um hectare de inhame cv. São Tomé. Conforme observado no estudo, o tempo gasto para o arranquio utilizando um arrancador acoplado a um trator agrícola, operando em dois sentidos de deslocamento pelas linhas de plantio a 1,05 km h⁻¹, foi de seis horas. Já o tempo gasto para o recolhimento manual de um hectare de inhame, por um trabalhador rural foi de 24 horas, considerando oito horas de trabalho por dia.

A partir dos resultados encontrados, é notória a diferença de custo, tempo e quantidade de mão de obra utilizada, considerando a comparação entre o sistema de colheita manual e semimecanizada do inhame (Tabela 3).

TABELA 3: Custo operacional total referente a colheita manual (CMA) e colheita semimecanizada (CSM) da cultura do inhame (*Dioscorea alata*) cv. São Tomé.

Operação realizada	Custo total	
	-----R\$ h ⁻¹ -----	-----R\$ ha ⁻¹ -----
Colheita manual (CMA)	25,00	2.980,00
Colheita semimecanizada (CSM)	124,78	883,68

Observando a tabela 3, verifica-se que o custo em R\$ h⁻¹ da colheita semimecanizada foi superior em 399,12% em relação a colheita manual. Porém, quando foi calculado o custo operacional em R\$ ha⁻¹, o custo da colheita manual foi 237% maior que o custo da colheita semimecanizada. Assim, observa-se que o sistema de colheita semimecanizada do inhame apresentou o custo de R\$ 2.096,32 ha⁻¹, menor que a colheita manual.

Outro ponto importante a ser mencionado é o a redução no tempo de operação para a colheita semimecanizada, enquanto que no sistema de colheita manual o tempo total foi

(20 dias para o arranquio e 24 horas para o recolhimento) no sistema semimecanizado o tempo total foi (6 horas para o arranquio tratorizado e 24 horas para o recolhimento), apresentando uma redução no tempo total da colheita.

CONCLUSÕES

O estudo realizado mostrou que o custo total da colheita manual foi de R\$ 25,00 h⁻¹ e de R\$ 2.980 ha⁻¹. Já para a colheita semimecanizada foi obtido o valor de R\$ 124,78 h⁻¹ e de R\$ 883,68 ha⁻¹.

O custo em R\$ h⁻¹ da colheita semimecanizada foi superior em 399,12% em relação a colheita manual e o custo operacional em R\$ ha⁻¹.

O custo da colheita manual foi 237% maior que o custo da colheita semimecanizada.

O sistema de colheita semimecanizada do inhame apresentou despesa de R\$ 2.096,32 ha⁻¹, menor que a colheita manual.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por nunca me abandonar em nenhum momento da minha vida.

Ao meu eterno pai, que me incentivou no início dessa jornada.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Thyago Augusto Medeiros Lira, sempre dedicado a me orientar e ter depositado a confiança nesse estudo.

A banca examinadora por ter aceitado o convite e contribuir para este trabalho.

A todos que de maneira direta ou indireta participaram na realização deste sonho, meu muito obrigado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Couto RS, Lopes RC, Braga JMA. *Dioscorea flabellispina* (*Dioscoreaceae*), a new endangered species from the Brazilian Atlantic Rainforest. *Phytotaxa*. 2015; 231(1):89–94.
2. FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS/Agricultural statistic database. Roma. World Agricultural Information Center, 2012. Disponível em: < <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/S> >. Acesso em: 20 abri. 2021.
3. Mendes RA. Cultivando inhame ou Cará da Costa. Embrapa, Cruz das Almas, p.26, 2005.

4. Faustina Dufie WM, Oduro I, Ellis WO, Asiedu R, Maziya-Dixon B. Potential health benefits of water yam (*Dioscorea alata*). Food and Function. 2013; 4(10):1496-501.
5. Oliveira AP. Inhame: alimento indispensável à mesa nordestina. Associação Brasileira de Horticultura, 2006.
6. Nascimento, ES. Scutellonema bradys: causador da casca-preta-do-inhame. 2021. 21 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2021.
7. Santos ES, Macêdo LS, Matias EC, Barbosa MM. Resposta da cultura do inhame à fertilização com macro e micronutrientes em um Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico arênico. Tecnologia & Ciência Agropecuária. 2009; 3: 39-46.
8. Santos LN, Fernandes HC, Silva ML, Teixeira MM, Souza AP. Avaliação de custos da operação de extração da madeira com forwarder. Cerne. 2016; 22(1): 27-34.
9. Garrido MDS, Soares ACF, Mendes LDN, Perez JO. O estudo de novas tecnologias para a produção de inhame no Estado da Bahia. Bahia Agrícola. 2003; 6(1):19-22.
10. Brandão L, Gomes FG, Soares GT. A cultura do inhame. Emater, Rondônia, p.40, 2021.
11. Mialhe LG. Manual de mecanização agrícola. São Paulo: Agronômica Ceres, 1974. 297 p.
12. ASAE. AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERING. ASAE standards: agricultural management data ASAE D497.4. Saint Joseph, 1998. 367 p.
13. Diesse. Encargos sociais no Brasil. Pesquisa Dieese, Brasília. 2014; 2: 1-36.
14. Pacheco EP. Seleção e custo operacional de máquinas agrícolas. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 21p. (Embrapa Acre. Documentos, 58).
15. Mascarin ALC, Zylbersztajn d. Estudo sobre os custos operacionais da colheita mecanizada na escolha dos arranjos institucionais. Custos e Agronegócio. 2016; 12(2): 171-190.
16. Baio FHR, Rodrigues AD, Santos GS, Silva SP. Modelagem matemática para seleção de conjuntos mecanizados agrícolas pelo menor custo operacional. Engenharia Agrícola. 2013; 33(2):402-410.
17. Mercante E, Souza EG, Johann JA, Filho AG, Miguel A, Uribe-Opazo MA. Software para planejamento racional de máquinas agrícolas. Engenharia Agrícola. 2010; 30(2): 322-333.

18. Piacentini L, Souza E. G, Uribe-Opazo MA, Nóbrega LHP, Milan M. Software para estimativa do custo operacional de máquinas agrícolas - MAQCONTROL. Engenharia Agrícola. 2012; 32(3): 609-623.

19. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades@. 2012, Brasília. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm>. Acessado em: 20 mar de 2022.