

## **Os Processos de Plantio, Colheita e Transporte do Aipim para Produção do Etanol Baseada na Aplicação do Método de Custeio ABC**

Ana Maria Fabrício (PPGEP/UFSM) [anamariafabricio@yahoo.com.br](mailto:anamariafabricio@yahoo.com.br)

Adriane Fabrício (PPGEP/UFSM) [adrianefabricio@yahoo.com.br](mailto:adrianefabricio@yahoo.com.br)

Mário Luis Evangelista (PPGEP/UFSM) [luismarioee@hotmail.com](mailto:luismarioee@hotmail.com)

Priscila Cembranel (PPGEP/UFSM) [priscila\\_cembranel@yahoo.com.br](mailto:priscila_cembranel@yahoo.com.br)

Luis Felipe Dias Lopes (PPGA/UFSM) [lflopes67@yahoo.com.br](mailto:lflopes67@yahoo.com.br)

### **Resumo:**

O presente estudo pretende levantar os custos de cultivo do aipim como matéria prima para a produção do etanol através da utilização do método de custeio ABC com a finalidade de determinar as atividades e gastos envolvidos nos processos de plantio, colheita e transporte em pequenas propriedades rurais. A pesquisa foi desenvolvida através de uma abordagem quantitativa (método ABC), procedimento exploratório e técnicas de pesquisa descritiva e exploratória. A revisão bibliográfica elencou fatores essenciais e peculiares ao cultivo do aipim para a produção de etanol. No entanto, o crescimento e expansão dessa modalidade de produção em larga escala limita-se devido a falta de incentivos públicos no Brasil e no mundo principalmente no que tange os pequenos e médios produtores na expansão de suas áreas de cultivos. Os dados obtidos foram elencados através de tabela de forma descritiva para melhor elucidar os resultados obtidos.

**Palavras chave:** Etanol, Processos de cultivo, Aipim, Métodos de custeio ABC.

## **The Process of Planting, Harvesting and Transportation Cassava for Production of Ethanol-Based Costing Application of ABC Method**

### **Abstract**

The present study aims to raise the cost of cultivation of cassava as raw material for ethanol production using the ABC costing method in order to determine the activities and expenses involved in the processes of planting, harvesting and transportation in small farms. The research was conducted through a quantitative approach (ABC method), exploratory procedure and techniques of descriptive and exploratory research. The literature review and listed out key factors peculiar to the cultivation of cassava for ethanol production. However, the growth and expansion of this type of large-scale production is limited due to the lack of government incentives in Brazil and around the world especially regarding small and medium producers to expand their areas of crops. The data obtained were listed by Table descriptively to better elucidate the results obtained.

**Key-words:** Ethanol, Proceedings of cultivation, cassava, ABC costing methods.

### **1. Introdução**

O aipim (*Manihot esculenta*) é uma planta originária do continente americano, provavelmente o Brasil, com indícios de cultivo por civilizações pré-incaicas há 4 mil anos na América Central, Venezuela, Colômbia e Peru. Os nativos americanos foram os responsáveis por sua disseminação no Continente, enquanto os portugueses a difundiram para o restante do mundo (SCHWENGBER, 2008).

O aipim pode ser encontrado em toda a extensão do território nacional, pois é uma planta bastante rústica, com grande adaptação a solos de baixa fertilidade e de pouca base tecnológica, porém tornou-se um dos principais pratos das famílias de diversos países. (SCHWENGBER, 2008).

Conforme Schwengber, (2008), a produção mundial de aipim do ano de 2008, estimada pela FAO, na ordem de 238.450 milhões de toneladas, sendo que o Brasil é o terceiro maior produtor mundial com 26.300 milhões de toneladas, atrás da Nigéria (49.000 milhões de toneladas) e da Tailândia (29.150 milhões de toneladas).

A produção do etanol a partir da mandioca apresenta algumas dificuldades técnicas e econômicas. A necessidade de hidrólise do amido gera elevação dos custos aliada à baixa produtividade agrícola não tornando esse processo viável. (SANTANA, p.12, 2007)

Devido a sua grande quantidade de carboidratos, a mandioca se apresenta como potencial fonte para geração de etanol. Chegou-se a implantar usinas de álcool de mandioca no Brasil, nas décadas de 30 e 70, períodos de grande dificuldade energética, porém após o restabelecimento esse tipo de combustível foi deixado de lado.

Os biocombustíveis têm demonstrado um grande potencial para substituição em maiores escalas dos derivados de petróleo. Devido a grande disponibilidade vegetal como matéria-prima para garantir a continuidade da produção em larga escala. Cana-de-açúcar, milho, beterraba, oleaginosas como a soja, mamona, dendê, além de biomassa vegetal como celulose, hemicelulose, lignina se apresentam como fontes interessantes para a geração deste tipo de combustível (SANTANA, 2007).

## 2. Processos metodológicos

A metodologia utilizada é de pesquisa quantitativa com o objetivo de verificar a viabilidade e determinar os custos do cultivo do aipim desde seu pré-plantio até seu transporte à indústria para a produção do etanol, utilizando o método de Custeio com Base em Atividades (ABC) .

A pesquisa caracteriza-se por ser exploratória, descritiva e explicativa. Primeiramente identificou-se os custos do cultivo do aipim para a produção de etanol através do aprofundamento de conceitos e características de cultivo para que o processo torne-se possível. A pesquisa exploratória busca aprofundar os conceitos já conhecidos pela temática abordada buscando acrescentar características inéditas, através da busca de novas dimensões até então não conhecidas. (RAUPP e BEUREN, 2006)

A pesquisa descritiva busca a identificação dos custos do cultivo do aipim através da utilização de registros atuais e análises pelo método ABC. Para Raupp e Beuren (2006) a pesquisa descritiva significa identificar, relatar, comparar, de modo que o pesquisador informe sobre situações, fatos, opiniões ou comportamentos observados na população ou produto analisado.

A revisão bibliográfica busca explicar as situações e os fatores atuais e históricos que influenciam no cultivo do aipim. Segundo Raupp e Beuren (2006, p. 82) “a pesquisa explicativa integra estudos mais aprofundados pela necessidade de explicar os determinantes na ocorrência dos fenômenos”.

O presente estudo pretende apresentar dados sobre os custos do cultivo, colheita e transporte do aipim baseando-se em fontes já publicadas tais como: MAPA(2010), EMBRABA (2010), FAO (2001), Comunicados Técnicos das Safras (SILVA; FILHO, 2007) baseados nos pequeno produtor, devido aos dados serem de órgãos oficiais.

A análise de dados deu-se através do método de custeio ABC realizado através da identificação das atividades relevantes para o cultivo, colheita e transporte do aipim até a indústria alocando os custos de cada função e atividade e definindo os direcionadores das atividades.

### 3. Histórico e utilização da mandioca

O aipim (*Manihot esculenta*), da família Euforbiácea é uma raiz com alto conteúdo de amido, apresenta mais de 300 variedades que se divide em mandioca-doce e mandioca-brava, consumida por cerca de 500 milhões de pessoas no mundo e é produzida em mais de 80 países, é a sexta mais importante planta comestível no mundo. Dois terços da produção mundial estão localizados na Nigéria, Brasil, Tailândia, Indonésia e República Dominicana do Congo, Zaire, Angola, Tanzânia, Moçambique, Gana e Índia também tem uma produção significativa (FAO, 2001; SALLA, 2008).

Planta de origem brasileira é uma das culturas mais difundidas no país e por ser rústica, adaptável e pouco dependente de recursos hídricos e fertilidade do solo o aipim é uma cultura tradicionalmente associada à agricultura de pouca base tecnológica, mas com grande apelo à segurança alimentar de produtores familiares de diversos países. (MAPA, 2010).

Apesar de sua produção estar estagnada, o Brasil é o maior produtor de aipim do continente, sendo responsável por 15% da produção mundial, com cerca de 25 milhões de toneladas produzidas. Embrapa (2010), com uma produção acima de 170 milhões de toneladas, a mandioca constitui uma das principais explorações agrícolas do mundo. Entre as tuberosas, perde apenas para a batata. Nos trópicos, essa importância aumenta. A produção dentre os continentes, a África (53,32%) é o maior produtor mundial, seguido pela Ásia (28,08%), Américas (18,49%) e Oceania (0,11%). Quanto ao rendimento, destacam-se a Ásia (14,37 t/ha) e as Américas (12,22 t/ha), seguidas pela Oceania (11,57 t/ha) e África (8,46 t/ha).

Segundo Schwengber (2008), a produção mundial de mandioca para o ano de 2008, estimada pela FAO (2001), é da ordem de 238.450 milhões de toneladas, sendo que o Brasil é o terceiro maior produtor mundial com 26.300 milhões de toneladas, atrás da Nigéria (49.000 milhões de toneladas) e da Tailândia (29.150 milhões de toneladas).

Em 2009, a produção brasileira da farinha de aipim alcançou o maior índice nos últimos sete anos, 583,11 mil toneladas, menor apenas que o registrado em 2002, quando chegaram a 667 mil toneladas. A fabricação da farinha de aipim está concentrada no Paraná (com 71%), Mato Grosso do Sul, São Paulo, Santa Catarina e Goiás. (ESPAÇO DO PRODUTOR, 2010)

Conforme Schwengber (2008), o Estado do Rio Grande do Sul (5%) apresenta pequenas propriedades agrícolas familiares, nas quais o aipim sempre foi uma cultura de importância, servindo para alimentação humana e animal. Sendo o quinto maior produtor brasileiro, com um total de 1.220.412 toneladas, atrás dos Estados da Bahia (com 14%), Pará (19%), Maranhão (5%) e Paraná (15%). No Rio Grande do Sul pode-se destacar os municípios de Rio Pardo com 36.667 toneladas, Venâncio Aires com 33.121 toneladas, Triunfo com 29.000 toneladas, São Pedro do Sul com 25.472 toneladas, Frederico Westphalen com 21.750 toneladas e Santa Maria com 21.240 toneladas. (OLIVEIRA, 2009)

Outra opção para o uso da mandioca encontra-se na utilização do amido obtido para a produção do álcool etílico, conhecido como etanol, um composto ternário de carbono, hidrogênio e oxigênio, tendo como fórmula  $C_2H_5OH$  e apresenta as seguintes características: líquido, incolor, límpido, cheiro agradável e sabor ardente. (OSTROWSKI *et. al.*, 2006)

A industrialização do aipim atualmente é quase inexistente no estado, seu comércio é feito de forma eventual em feiras para consumo in natura, ou para algumas poucas farinhas de pequeno porte, e sua parte aérea usada para alimentação animal. São visíveis, porém, mudanças no cenário industrial de processamento de mandioca no Brasil, ocorrendo o surgimento de novas feculares e o fortalecimento de parcerias entre as indústrias nacionais e

multinacionais, devido ao crescimento mundial do mercado de amido modificado. Também o debate atual sobre o desenvolvimento sustentável, a busca por fontes renováveis de energia e por alternativas à cultura do tabaco, colocou a cultura do aipim novamente em evidência, como potencial ocupante de parte desse espaço. (SCHWENGBER, 2008)

#### **4. Aipim como matéria prima para produção de etanol**

Devido à grande quantidade de carboidratos, o aipim se apresenta como potencial fonte para a geração do etanol. O álcool derivado da mandioca já foi produzido no Brasil em períodos de grande dificuldade energética, encontradas no período de 1932 a 1945, que corresponde ao colapso da economia mundial da década de 30 e da Segunda Guerra Mundial, na década de 70, houve a construção de usinas de álcool de aipim, porém elas foram construídas em regiões que não tinham tradição no cultivo desta cultura e desta maneira as usinas não representaram resultados satisfatórios, prevalecendo após esta época à utilização da cana-de-açúcar para a fabricação do etanol. (SALLA, 2008)

No Brasil, a utilização do aipim como matéria-prima para produção do etanol sempre foi discutida tomando-se como referencial a cultura da cana-de-açúcar que concorre com vantagens econômicas consideradas relevantes. No entanto, quando a análise é procedida baseada na contabilidade energética das operações de cultivo, do processamento industrial e das repercussões no agroecossistema, o aipim sobressai com vantagens em relação ao milho e a cana-de-açúcar. Diferente das principais matérias-primas utilizadas para a produção de etanol que são o milho e a cana-de-açúcar, o aipim continua ausente nos debates públicos sobre biocombustíveis; não é contemplada nas dotações orçamentária; nas diretrizes das instituições públicas agrícolas; nos financiamentos bancários e, não é prioridade entre as linhas de pesquisa. (SALLA, 2008)

O aipim como matéria-prima não concorre com igualdade com a cana-de-açúcar na produção do etanol, devido a sua baixa produtividade anual, pouco mais de 13 ton/ha ano e, por necessitar de tratamento por seus açúcares não estarem diretamente fermentescíveis. Esta supremacia da cana-de-açúcar em relação ao aipim esta ligada a quantidade de açúcar e conseqüentemente do etanol, que é possível de se produzir a partir de uma unidade de área (ha) cultivada por unidade de tempo (ano). Além disso, a cana, ao contrário do aipim, possui açúcares fermentáveis que são diretamente metabolizados pela levedura alcoólica, não necessitando de hidrólise prévia para a produção do mosto. (SANTANA, 2007)

Ostrowski (2006), a produção do etanol a partir da mandioca segue uma linha industrial semelhante à fabricação a partir outros cereais.

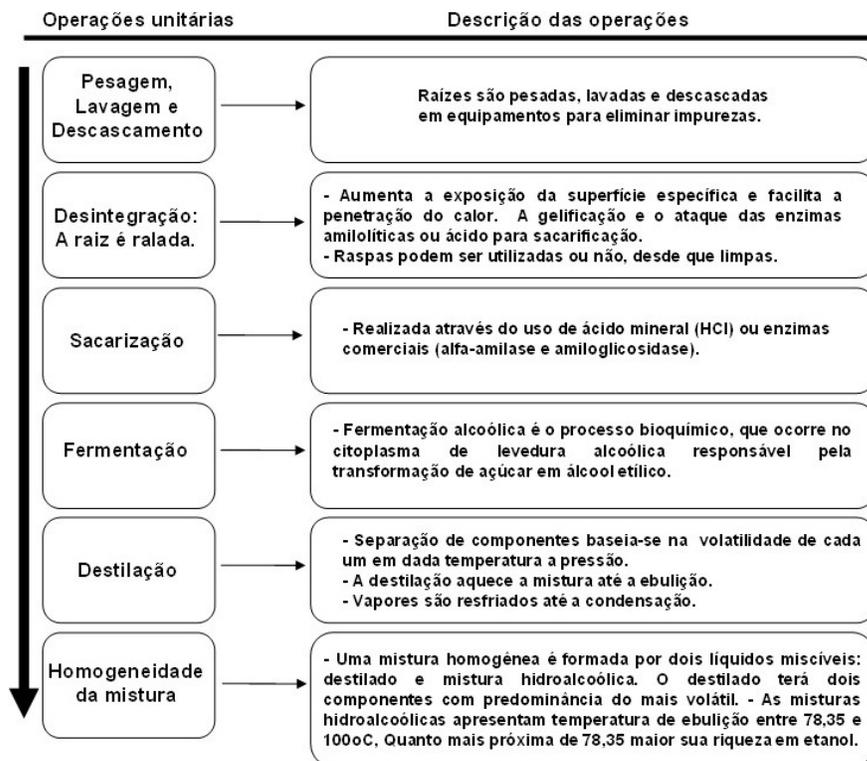


Figura 1 – Principais operações unitárias envolvidas na manufatura do álcool etílico industrial a partir do aipim pelo processo ácido enzimático de hidrólise de amido.

Os processos de destilação alcoólica são classificados em contínuos ou descontínuos. Estes últimos são conhecidos também como batelada e são conduzidos em equipamentos denominados alambiques, utilizados na produção artesanal de bebidas destiladas. Na produção industrial, utiliza-se o processo contínuo, com colunas ou torres de destilação, que são compostas por uma série de caldeiras superpostas, chamadas de pratos ou bandejas (OSTROWSKI, 2006).

A mandioca apresenta um teor médio de umidade de 60%, o bagaço de cana-de-açúcar de 5% e o milho de 13%. Se os valores fossem expressos em base seca, os rendimentos seriam bem mais próximos, caracterizando uma maior competitividade tecnológica da mandioca em relação às demais fontes referidas (SANTANA, 2007).

A grande quantidade de etapas que passa o amido para se transformar em etanol causa uma elevação nos custos da produção, principalmente devido aos gastos com energia e insumos necessários para o processo. A redução dos custos é um objetivo evidente para a produção de álcool de fontes amiláceas. Isto poderia ser atingido, dentre outras maneiras, pela redução do consumo de enzimas amilolíticas utilizadas no processo. Muitos estudos têm sido desenvolvidos visando aperfeiçoar este tipo de processo (SANTANA, 2007, KLOSOWSKI *et al.*, 2006).

## 5 Custeio Baseado em Atividades (Método ABC)

O método ABC (do inglês *Activity Based Costing*), também chamado de Custeio Baseado em Atividades é determinado pelo próprio nome, em atividades da organização. Para isto, Ching (2001, p.39) conceitua que as “atividades se caracterizam pelo consumo de recursos para produzir output produto ou serviço”.

Segundo Beulke e Bertó (2006) definem alguns fatores que influenciaram no desenvolvimento do sistema ABC devido a uma série de mudanças que ocorreram no mundo empresarial. O primeiro fator é a informática, que provocou mudanças nos sistemas gerenciais de informações nas organizações para a tomada de decisões, onde a operacionalização do sistema ABC é praticamente inviável sem a existência da informática. Destaca-se ainda o incremento na estrutura de custos e despesas fixas, que se deve a fatores como a automação empresarial e ao aumento da estrutura de despesas fixas, em setores indiretos, especialmente de características administrativas.

O ABC é uma ferramenta de análise de custeio que surgiu na década de 60 como resultado de uma pesquisa realizada pela *General Electric*, a partir daí se originou uma metodologia desenvolvida e aprimorada para a sua melhor utilização e adequação dos custos indiretos para facilitar a tomada de decisão com relação a produtividade e da força de trabalho (DUTRA, 2003).

O ABC busca identificar as relações existentes entre produtos e atividades e atividades e recursos, conforme Figura 3. “Os produtos para serem gerados fazem uso de atividades. As atividades para serem executadas consomem recursos. O consumo dos recursos é o verdadeiro gerador de custos” (DIEHL, 2002, p.1). Basicamente, para se atribuir os custos indiretos de produção (bens ou serviços), utilizando-se o ABC, devem-se identificar as atividades relevantes dentro da organização, levantar os gastos da atividade para que possa efetuar as suas funções (mão-de-obra, material de escritório, energia elétrica, etc), estudar quais são os prováveis direcionadores de cada atividade, ou seja o indicador de quem é o usuário que está consumindo o serviço de cada atividade (ex: solicitação de serviço, solicitação de compra, de movimentação de materiais, número de funcionários, etc) e subdividir os custos e despesas indiretos a cada produto de acordo com a proporção obtida com os direcionadores. (DIEHL, 2002).

## 6 Análise e Discussão dos Resultados

A identificação das atividades relevantes ao cultivo para estimar os custos da produção de aipim industrial compreende os insumos, preparo do solo, adubação, plantio, tratos culturais e fotossanitários, colheita e transporte.

Nas atividades de insumos devem ser levantadas as questões relativas as manivas para o plantio, aplicação de uréia, aplicação de superfosfato, cloreto e formicida. Para o preparo do solo as funções necessárias são: a aração, gradagem e sulcamento, Para a adubação há a aplicação de fertilizantes, nas atividades de plantio existe o transporte das manivas, a seleção e o preparo de manivas e o plantio em sulcos. As atividades de tratos culturais e fotossanitários compreendem as funções de capinas manuais, aplicação de formicina seguida das atividades de colheita e transporte.

Após definir as atividades e suas funções torna-se necessário definir os gastos e alocá-los aos custos de cada função e sua atividade, conforme Tabela 1. No caso dos insumos o superfosfato apresenta um dos custos mais expressivos (com 51%) seguido pelo cloreto (com 18%) e a uréia (com 17%). No preparo do solo a atividade de aração é responsável por 50% dos custos seguida pela gradagem e o sulcamento (ambos com 25%). O plantio possui atividades como a seleção e o preparo das manivas e o plantio em sulcos (correspondendo a 37,5% cada uma) e o transporte de manivas (com 25% dos custos de plantio). O trato cultural e fitossanitário é composto pelas atividades de capinas manuais (correspondendo a 91% dos custos de produção) e a aplicação de formicida (que corresponde a 9% dos custos de produção). Os processos de adubação, colheita e transporte não possuem seus custos distribuídos entre atividades e por esse motivo não foram mensurados percentualmente.

Descrição das Despesas (em R\$)	Insumos		Preparo do solo		Adubação		Plantio		Trato cultural e fitossanitário		Colheita		Transporte	
	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%
Manivas	75	13												
Úréia	98.43	17												
Superfosfato	298.54	51												
Cloreto	103.53	18												
Formicida	13.2	2												
Aração			105	50										
Gradagem			52.5	25										
Sulcamento			52.5	25										
Aplicação de fertilizantes					54	100								
Transp. de manivas							36	25						
Seleção/preparo de manivas							54	37.5						
Plantio em sulcos							54	37.5						
Capinas manuais									540	91				
Aplicação de formicida									54	9				
Colheita											414	100		
Transporte													450	100
Subtotal custos														
Transferidos	588.7	100	210	100	54	100	144	100	594	100	414	100	450	100

Tabela 1 – Distribuição dos custos para o cultivo de 1 hectare de aipim.

A terceira fase do ABC é definir os direcionadores dessas atividades, tornando-se necessário um estudo dos custos, conforme Figura 3. Para os insumos o critério kg foi definido para distribuição dos direcionadores, preparo do solo, plantio, tratamentos culturais, colheita e transporte o critério é número de horas de cada atividade. Foram utilizados 1108kg de insumos durante todo o processo, para o preparo do solo a mão-de-obra necessária foi de seis homens durante o período de seis dias. A adubação do solo necessitou da mão-de-obra três homens durante o período de três dias. O plantio foi realizado em oito horas, já o trato cultural e fitossanitário necessitou 33 horas de trabalho e a colheita de 23kg e o transporte de 30kg por hectare o que gerou uma produção de 25.000 kg por hectare.

Atividades	Insumos		
Insumos	Critério n° Kg	Preparo do Solo	
Preparo do Solo	750	Critério n° Dias Homens	Adubação

Adução	253	1	Critério nº Dias Homens	Plantio				
Plantio	51	1,5	1	Critério Horas Trabalhad as	Tratos culturais e Fitossanitá rios			
Tratos culturais e Fitossanitá rios	51	1,5	1	2	Critério Horas Trabalhad as	Colheita		
Colheita	3	1	1	3	20	Critério nº Kg	Transport e	Unidades Produzid as
Transporte	0	1	0	3	13	23	Critério nº Kg	Un. Produzid as (kg)
Produto A	0	0	0	0	0	0	30	25000
<b>TOTAL</b>	<b>1108</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>33</b>	<b>23</b>	<b>30</b>	<b>25000</b>

Figura 2 - Direcionadores dos custos para o cultivo do aipim.

Baseando no modelo ABC obteve-se a produtividade de 25.000kg por hectare, com um custo de R\$ 5.303,92, chegando-se ao resultado final de R\$ 0,21 por kg do aipim. Custos estes com o aipim entregue no local da produção do etanol.

## 7 Conclusão

Baseando-se na pesquisa realizada em materiais já publicados acerca da produção de etanol a partir do aipim como matéria-prima, pode-se notar que o aipim possui um grande potencial de utilização para a produção do etanol devido as suas características biológicas colaborando de forma significativa na redução dos impactos sociais e ambientais decorrentes da produção desta *comodity*. Porém, o potencial desta cultura é pouco explorado devido ao seu desenvolvimento tecnológico que não obteve grandes investimentos nas últimas décadas, podendo ser considerado similar ao caso da cana-de-açúcar na década de 70. A potencialidade produtiva da cultura só pode tornar-se relevante com o apoio do setor público e das diversas organizações em prol do meio ambiente, diversificação de culturas e opção de renda para pequenos e médios produtores dos mais de 80 países que desenvolvem essa cultura.

Analisar os custo envolvidos com a produção de etanol a partir da utilização do aipim como matéria-prima baseou-se constantemente na utilização de material bibliográfico publicado nos diversos meios de informações, possibilitando o levantamento das informações relevantes em relação à cultura, inclusive comparativos de rentabilidade com a cana-de-açúcar e o milho.

Através do método de análise optado no presente estudo chegou-se a um custo de R\$ 5.303,92 por hectare e R\$ 0,21 por quilo de aipim, levando em consideração uma produtividade de 25.000 kg por hectare.

No entanto, apesar da existência de muitas publicações acerca do assunto e de pesquisas realizadas em diversos países do mundo esta cultura vem sendo pouco difundida e valorizada pelo potencial energético que ela representa. Cabe salientar, que este estudo confirma o potencial econômico que esta cultura tem para a produção de etanol, sendo que, a única lacuna existente para o processamento do aipim e sua transformação em etanol está na falta de incentivo e investimento por parte do governo e até mesmo da iniciativa privada que também

possui interesse em otimizar as matrizes energéticas, diminuir os impactos ambientais e beneficiar-se economicamente da cultura.

## REFERÊNCIAS

- BEULKE, R. e BERTÓ, D. J.** *Gestão de Custos*. São Paulo: Saraiva, 2006.
- CHING, H. Y.** *Gestão baseada em custeio por atividades*. São Paulo: Atlas, 2001.
- DIEHL, C. A.** *O uso do ABC como ferramenta gerencial: uma experiência em empresa de pequeno porte*. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, Curitiba, Paraná, Brasil, 2002.
- DUTRA, R. G.** *Custos: uma abordagem prática*. 5ª edição. São Paulo: Atlas, 2003.
- EMBRAPA.** *Instruções práticas para o Cultivo da Mandioca Circular Técnica nº 19* - in Secretária de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária: Cultura da Mandioca. Disponível em: <http://www.seagri.ba.gov.br/Mandioca.htm#Necessidades%20da%20Planta> . Acesso em: 24 de novembro de 2010.
- ESPAÇO DO PRODUTOR.** *Farinha de mandioca registra maior índice de produção nos últimos sete anos*. Disponível em: <https://www2.cead.ufv.br/espacoProdutor/scripts/verNoticia.php?codigo=553&acao=exibir>  
Acesso em: 18 set. 2012.
- FAO.** *Agriculture, alimentation et nutrition em Afrique: un ouvrage de reference à l'usage des professeurs d'agriculture*. Roma, 2001. 114p.
- KLOSOWSKI, G.; CZUPRYN, B.; WOLSKA M.** *Characteristics of alcoholic fermentation with the application of Saccharomyces cerevisiae yeasts: As-4 strain an I-7-43 fusant with amyolytic properties*. Journal of Food Engineering, n. 76, p.500-505, 2006.
- OLIVEIRA, K. F.** *Atafona e Moinho Henkel*. Nova Hartz. RS: Estudo sobre o patrimônio material e imaterial. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Pelotas, 2009.
- OSTROWSKI et al.** *Obtenção de álcool etílico a partir do amido de mandioca*. I MICTI – Mostra de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar. UFSC, Camboriú, 2006.
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** *Manual de hortaliças não-convencionais / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília : Mapa/ACS, 2010.
- PLÁ, R. A..** *Existe viabilidade econômica para o biodiesel no Brasil?* Indic. Econ. FEE, Porto Alegre, v. 32, p. 271-294, 2005.
- RAUPP, F. M.; BEUREN, I. M.** *Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais*. In: BEUREN, Ilse Maria (Org.). Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006. p. 76-96.
- SALLA, D. A.** *Análise Energética de sistemas de produção de etanol de mandioca, cana-de-açúcar e milho*. Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP - Campus de Botucatu. Botucatu – SP, 2008.
- SANTANA, N. B.** *Eficiência da hidrólise de amido de mandioca por diferentes fontes de enzimas e rendimento da fermentação alcoólica para produção do etanol*. Dissertação do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa, Mato Grosso, 2007.
- SCHWENGBER, J. E.** - Pesquisador da Embrapa Clima Temperado. *A cultura da mandioca no RS: pesquisa associada e integração de esforços para a valorização da cultura*. Embrapa. Publicado em: Portal do Agronegócio, em 04/12/2008.
- SILVA, J.; FILHO, J.R.F.** *Embrapa: Produção de Biomassa de Mandioca*. Publicado em dezembro de 2007. Disponível em: [http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/produto\\_em\\_foco/Mandioca\\_34.pdf](http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/produto_em_foco/Mandioca_34.pdf). Acesso em: 21 de novembro de 2010.