



ABORDAGEM DA TEMÁTICA DA FARINHA DE MANDIOCA
COMO CONTEÚDO DE TERMOQUÍMICA E SUA IMPORTÂNCIA
PARA A POPULAÇÃO DE SÃO DOMINGOS

GLÊSIANO ANDRADE GOMES

ITABAIANA/SE

2011

GLÊSIANO ANDRADE GOMES

**ABORDAGEM DA TEMÁTICA DA FARINHA DE MANDIOCA
COMO CONTEÚDO DE TERMOQUÍMICA E SUA IMPORTÂNCIA
PARA A POPULAÇÃO DE SÃO DOMINGOS**

ORIENTADOR: Prof. Dr. MARCELO LEITE DOS SANTOS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO,
APRESENTADO NA DISCIPLINA DE ESTÁGIO IV,
MINISTRADO PELO PROFESSOR Msc EDSON
JOSÉ WARTHA.

ITABAIANA/SE

2011

ABORDAGEM DA TEMÁTICA DA FARINHA DE MANDIOCA COMO CONTEÚDO DE TERMOQUÍMICA E SUA IMPORTÂNCIA PARA A POPULAÇÃO DE SÃO DOMINGOS

GOMES, Glêsiano Andrade

Resumo

O presente trabalho foi baseado na análise de artigos científicos nacionais sobre o tema da farinha de mandioca, bem como em questionários aplicados a professores de química e em entrevista feita com o secretário de agricultura do município de São Domingos-SE.

Com o intento de abordar a temática da farinha de mandioca, alimento de significativa importância para o município de São Domingos, sobre a ótica do conteúdo de termoquímica.

Palavras-chave: Farinha de Mandioca, Aspectos Físico-Químicos, Análise de Artigo, Ensino de Termoquímica.

Abstract

The present work was based on analysis of national scientific articles about cassava flour as well as on questionnaires to teachers of chemistry and interview with the secretary of agriculture of the county of São Domingos-SE. This attempt has intended to approach the cassava flour, food of significant importance for the city of São Domingos, the contents of thermochemistry.

Keywords:

Cassava Flour, Physicochemical Aspects, Review Article, Teaching Thermochemistry.

1-Introdução

São Domingos está localizado na região do agreste sergipano, fazendo divisa à oeste com o município de Itabaiana e à sudeste com o município de Lagarto, encontrando-se, mais precisamente, à 77 km de distância da capital, apresentando clima temperado com cerca de 20°C a 25°C, fato que favorece a plantação de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*). Assim, a cidade de São Domingos se destaca, entre outros fatores, pela produção de farinha de mandioca que, entretanto, é um produto de baixo valor comercial, pois este é produzido de maneira artesanal em pequenas unidades chamadas casas-de-farinha. Segundo Lima (1982 apud CHISTE, 2006) “a heterogeneidade da farinha de mandioca é devido, principalmente, à fabricação por pequenos produtores para seu próprio uso, cada um seguindo um processo próprio”. em que nos fornos que são produzido a farinha de mandioca não há uma temperatura

padrão, fato esse que favorece a heterogeneidade da farinha de mandioca em diversas regiões do país. De acordo com Cereda & Vilpoux (2003 apud CHISTE, 2007) “Entre fabricantes de uma mesma região existem muitos tipos de farinhas nos diversos estados brasileiros”, além disso, segundo Cereda (2005 apud SOUZA, 2008) “fornos muito quentes, cargas grandes ou muito pequenas, prensagem mais ou menos intensivas são alguns dos fatores que podem influenciar o padrão de qualidade da farinha”. A produção da farinha de mandioca consiste em um fluxo de processamento que está apresentado na figura 01.



Figura 01. Fluxo de processamento da produção de farinha de mandioca.

É importante mencionar que o Brasil é o segundo maior produtor de mandioca do mundo. Sendo assim, é esperado que não haja uma grande uniformidade quanto a sua produção, tornando impossível estabelecer um único padrão de qualidade.

Por todas estas questões sociais e econômicas surgiu o interesse em investigar como a questão da farinha de mandioca pode ser abordada no ensino de termoquímica, haja vista que foi levado em consideração a sua relevância para a cidade de São Domingos-SE. Para tal, neste trabalho, tentamos responder a principal questão: Como abordar o consumo de alimentos a base de mandioca como assunto de termoquímica?

2-Metodologia

Verificamos como o assunto da farinha de mandioca é abordado no município de São Domingos, e sua relação com o ensino de termoquímica, apresentando uma proposta de abordagem que o relacione à química. Neste contexto, efetuamos a caracterização físico-química da farinha de mandioca; investigamos a importância da farinha para a população de São Domingos e avaliamos o conteúdo energético do principal componente da farinha. Tudo isto, buscando artigos que discutissem como a farinha (ou amido) pudesse ser abordada no ensino de termoquímica; avaliando, através

de questionários, como os professores relacionam a farinha de mandioca com o assunto de termoquímica e, por fim, sugerimos uma abordagem apropriada para este conteúdo.

Para este trabalho foram analisados artigos científicos nacionais que discutem a farinha de mandioca e sua composição físico-química, sendo alguns desses fatores: acidez, umidade, cinzas, fibras, proteínas e amido, o seu principal componente. O questionário aplicado aos professores de química cinco no total, do Colégio Estadual Emeliano Ribeiro e Escola Municipal José Fonseca Lima, professores este que atua no momento e já atuaram nas escolas presentes por dois ou mais anos, focou a relevância da abordagem da farinha de mandioca com o conteúdo de termoquímica e o principal componente que o compõe (Anexo 01). A entrevista com o secretário de agricultura do município de São Domingos (Ivo Roberto Pinto) focou a importância da farinha de mandioca para a população de São Domingos (Anexo 02). Também foi realizado trabalho em campo, nos povoados que mais produzem farinha no município de São Domingos-SE, para o levantamento de informações e para a retirada de fotos das casas produtoras de farinha, procurando assim demonstrar o processo de produção das mesmas e alguns subprodutos da mandioca.

☐ Resultados e Discussões

A caracterização das casas de farinha, bem como dos produtos de sua produção, foram realizadas a partir da visita a estes estabelecimentos e estão apresentadas em diferentes fotografias, como consta na figura 02.

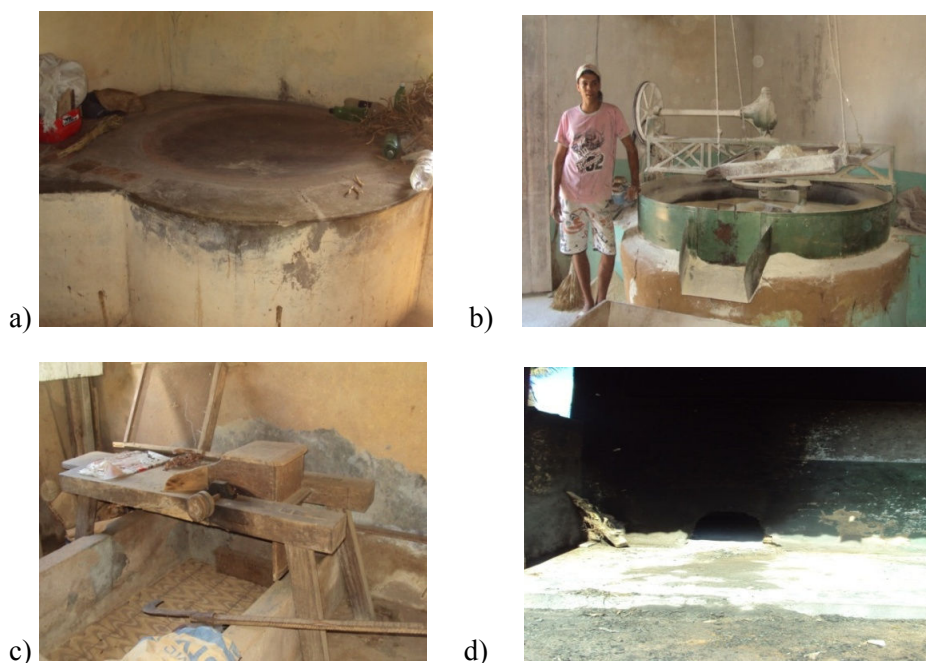


Figura 02. Fotografias representando a estrutura e materiais de uma casa de farinha: a) Forno de barro, b) Forno industrial, c) Rodete antigo, d) Boca do forno, e) Bola do rodete antigo, f) Rodete industrial, g) Prensa antiga, h) Prensa industrial i) Peneira antiga j) Peneira industrial l) Balança m) Plantação n) Sacos de farinha o) Raspas.



Figura 02. Fotografias representando a estrutura e materiais de uma casa de farinha: a) Forno de barro, b) Forno industrial, c) Rodete antigo, d) Boca do forno, e) Bola do rodete antigo, f) Rodete industrial, g) Prensa antiga, h) Prensa industrial i) Peneira antiga j) Peneira industrial l) Balança m) Plantação n) Sacos de farinha o) Raspas.



Figura 02. Fotografias representando a estrutura e materiais de uma casa de farinha: a) Forno de barro, b) Forno industrial, c) Rodete antigo, d) Boca do forno, e) Bola do rodete antigo, f) Rodete industrial, g) Prensa antiga, h) Prensa industrial i) Peneira antiga j) Peneira industrial l) Balança m) Plantação n) Sacos de farinha o) Raspas. A ordem das figuras corresponde ao esquema em fluxo de processamento da farinha de mandioca.

A caracterização físico-química da farinha, feita através das análises dos artigos científicos, apresentou os principais constituintes desse alimento e algumas destas propriedades, conforme consta na tabela 01.

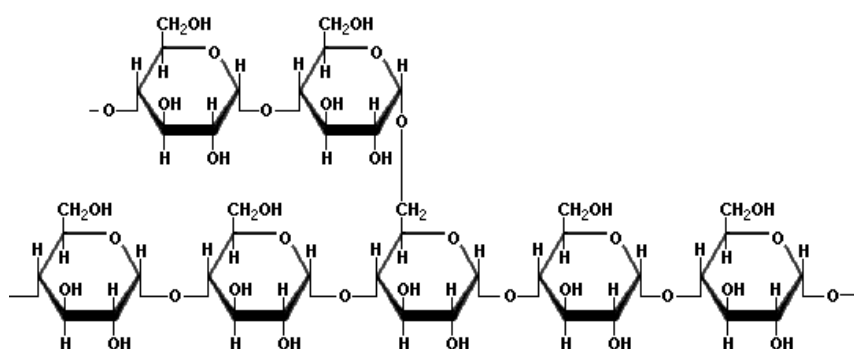
Tabela 01: Principais constituintes presentes na farinha de mandioca.

Teor	Umidade	Cinza	Amido	Acidez	Fibras	Proteínas
Maximo	14%	2%	-----	3%	-----	< 3%
Mínimo	-----	-----	70%	-----	70% a 75%	-----

Esses dados estão de acordo com os valores máximos e mínimos permitidos pela Portaria nº 544 de 30/08/1995 do ministério da agricultura do abastecimento e reforma agrária.

Com base na análise desses artigos, a umidade da farinha está relacionada a parâmetros como temperatura e tempo de torração, ou seja, quanto menor a temperatura mais úmida a farinha fica. Segundo Vilpoux (2003 apud DIAS, 2006) “O tempo e a temperatura empregada na secagem da farinha são os fatores mais importantes para a sua umidade”. Em relação à quantidade de cinzas presente na farinha, a terra e a areia, ou seja, onde foi colhida a mandioca são os fatores preponderantes quanto à presença de cinzas na farinha, sendo assim, quanto menor o nível de cinzas maior será a qualidade desta. Tratando-se do amido, um polissacarídeo formado por amilose e amilopectina (figura 03) é perceptível que esse alimento é rico em sua quantidade.

a)



b)

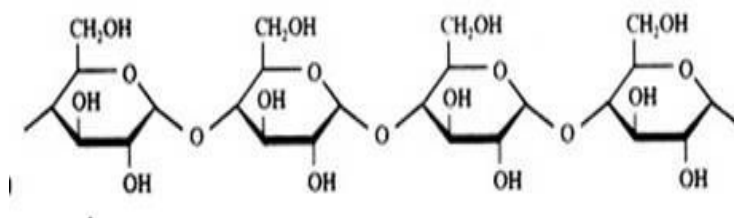


Figura 03. Estruturas dos componentes do amido: a) Estrutura química da Amilopectina
b) Estrutura química da Amilose.

Esses polissacarídeos são a reserva energética da planta que, quando consumida, são decompostos em carboidratos menores, servindo de fonte alimentar para a população em geral, principalmente para aquela do nordeste brasileiro, grande consumidora desta raiz.

A acidez da farinha de mandioca está relacionada à falta de higiene em sua produção, ao processo de pubagem das raízes e a intensidade de fermentação e a presença de bactérias presentes na raiz de mandioca. Segundo Dias Lionel (2006 apud SOUZA, 2008), “A acidez elevada pode ser indicativa de falta de higiene nas operações de processamento, o que é característico de processo artesanal”, em sua pequenas fábrica

chamadas de casa-de-farinha ainda segundo Vilpoux (2003 apud CHISTE, 2007) “A acidez da farinha permite obter informações sobre o processo de fermentação pelo qual o produto passou.

A caracterização do produto oriundo das casas de farinha de São Domingo foi realizada com base na entrevista com o secretário do município de São Domingos conforme quadro 01.

Quadro 01: Dados referentes à entrevista com o secretário do município.

Tipo de farinha em São Domingos	Povoados produtores de farinha:	Derivados da farinha:	Subproduto da mandioca:	Destino da farinha:	De onde vem a mandioca:	Casas de farinha no município:
Fina	Mangabeira	Caroço (Animal)	Raspa	São Paulo	Alagoas	217, em que 50% não funcionam em todo ano, tendo 100% só no período da entressafra
Média	Munlugu	# Manipoeira (N ₂ , K, Mg, P, S e Ca) e irrigação	Salvador	Pernambuco		
Seca	Tapera		Itabaiana	Sergipe		
Farinha em pó			Maniçoba (Romana)	Aracaju		

A manipoeira é uma líquido de cor amarelada, rica em K, N₂, Mg, P, Ca, e S, sendo o resíduo da produção de farinha, um subproduto da mandioca que serve como adubo, controle de pragas e doenças nas plantações.

A presença de um número significativo de casa-de-farinha, se dar pelo fator que a economia do município é baseada em dois pontos cruciais, a renda desenvolvida pela prefeitura local e o trabalho gerado pelas pequenas fabricas junto com a necessidade de emprego das famílias.

Segundo o secretário do município “a tapioca retirada na produção da farinha é utilizada para produzir alimentos que são comercializados no próprio município, incluindo alimentos que são destinados para escolas municipais”. Em outro ponto da entrevista o secretário afirma que faz uso de palestras sócio-educativas sobre a mandioca e seus derivados com a população de São Domingos, demonstrando ainda mais a importância desse tema e o interesse de sua abordagem no ensino de termoquímica.

Levando em consideração os dados colhidos com os questionários aplicados com os professores participantes dessa pesquisa, o ensino de termoquímica utilizando a temática da farinha foi avaliado. Num dos quesitos foi avaliada a seguinte questão: você saberia identificar o principal componente proveniente da farinha para alimentação

humana? Em caso afirmativo, qual o nome desse componente? As respostas a esta questão foram avaliadas e são apresentadas na figura 04.

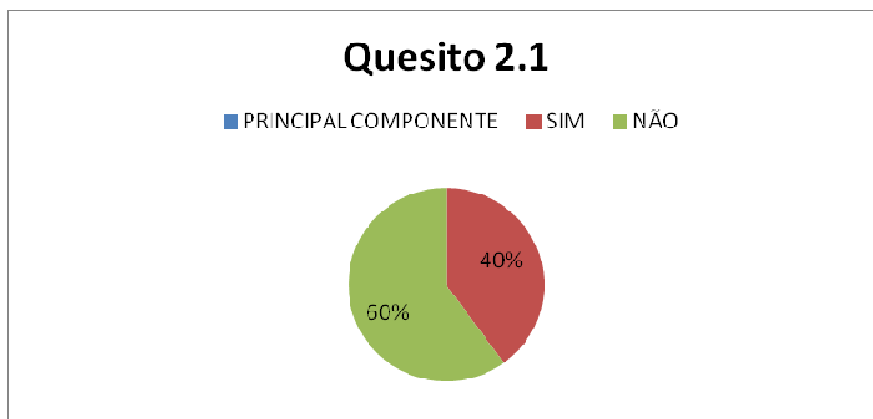


Figura 04. Respostas referentes ao questionário aplicado com os professores.

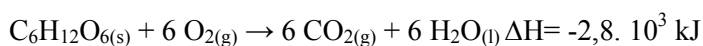
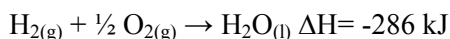
A maioria dos professores de química participantes da pesquisa (60%) não está ciente a respeito do principal componente da farinha. Sendo assim, tal fato não contribui para que o ensino de termoquímica seja feito de forma contextualizada, dificultando a incorporação do tema estudado.

Fazendo análise de uma outra questão que apresentou a pergunta “Como você vê a importância da farinha para nossa região?” foi possível observar que todos foram unânimes quanto à economia do município. Haja vista que esse resultado já era esperado por se tratar de assunto corriqueiro no habitat do município. A respeito da discussão que apresentou a seguinte pergunta, “Você saberia como o conteúdo químico da farinha de mandioca poderia ser abordado no ensino de termoquímica?” todos os professores afirmaram que saberiam abordar o conteúdo da farinha de mandioca no ensino de termoquímica. A essa questão vale uma ressalva, identificamos que a maioria dos professores não soube indicar o principal componente químico presente na farinha de mandioca útil para alimentação humana (figura 04), e os professores que responderam que sabiam qual era o principal componente, não informaram qual era esse componente, reforçando ainda mais a necessidade de novas estratégias significativas para o ensino de termoquímica, e a sua contextualização, como seminários para os professores a respeito da farinha de mandioca, mini-curso e palestras esclarecendo assim dúvidas a respeito da produção e importância da farinha de mandioca para a região.

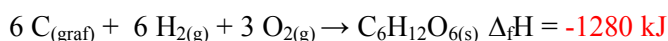
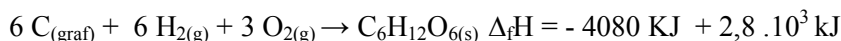
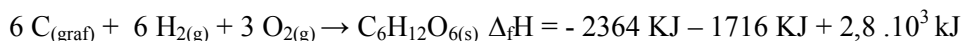
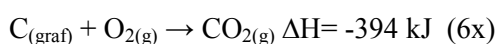
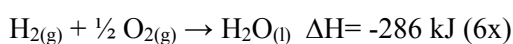
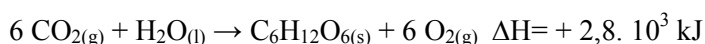
Levando em consideração todo o contexto sócio-cultural dos estudantes com relação à farinha de mandioca, sua produção, e procurando ainda contextualizar o conhecimento macro dos alunos com a termoquímica, propomos a discussão de calores de formação e de entalpias de combustão usando a glicose como combustível. Estas são reações usadas pelos organismos para produzir energia, visto que o amido, principal componente da farinha de mandioca, é formado por unidades de glicose ($C_6H_{12}O_6$),

tomamos a mesma como base para tais cálculos, conforme apresentado no exemplo abaixo:

Exemplo: Determine o calor de formação da glicose com base nas reações propostas e suas respectivas variações de entalpia. Diga se o calor é liberado ou absorvido.



Solução:



Visto que o resultado apresentou um valor negativo, valor este já esperado por se tratar de reação de combustão, logo o calor é liberado. Sendo assim trata-se de uma reação exotérmica, e fazendo uma relação com a farinha de mandioca, mostra que a glicose presente na farinha é liberada quando ingerido queimado pela ação humana.

4- Conclusão

De acordo com os dados obtidos com os professores de química, trabalho em campo colhendo informações, fotos de casas-de-farinha e entrevista com o secretário do município, ficou evidente que a farinha de mandioca tem um grande valor e importância para a região em que se encontra o município de São Domingos-SE, sendo tratada como uma fonte de recursos e benefícios para a população. No entanto, é importante ressaltar que os professores, participantes desta pesquisa não têm abordado a questão da farinha de mandioca no ensino de química, apesar de reconhecer a importância da

contextualização da físico-química com esse alimento. Essa forte oposição ao ensino contextualizado pode ser relacionada, pelo menos em parte, a falta de conhecimentos químicos da farinha. Os estudos das reações de combustão e formação da glicose são uma alternativa interessante para a contextualização desse importante tema que é a farinha de mandioca.

5- Referências Bibliográficas

[1] CHISTE, Renan Campos; COHEN, Kelly de Oliveira; MATHIAS, Erla de Assunção; RAMOA JÚNIOR, Afonso Guilherme Araújo. **Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca**. Campinas, SP, 2006, p. 861.

[2] SOUZA, Joana Maria Leite; NEGREIROS, Jacson Rondinelli da Silva; ÁLVARES, Virgínia de Souza; LEITE, Felícia Maria Nogueira; SOUZA, Maria Luzenira; REIS, Fabiana Silva. **Variabilidade de Físico-Química da farinha de mandioca**. Campinas, SP, 2008, p. 907 - 909.

[3] CHISTE, Reinan Campos; COHEN, Kelly de Oliveira; MATHIAS, Erla de Assunção; RAMOA JÚNIOR, Afonso Guilherme Araújo. **Estudo das propriedades Físico-Químicas e microbiológicas no processo da farinha de mandioca do grupo d'água**. Campinas, SP, 2007, p. 267.

[4] DIAS, Larissa Tavares; LEONEL, Magali. **Caracterização Físico-Química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil**. Botucatu, SP, 2005. P. 01.

[5] NETO, Cândido Ferreira; NASCIMENTO, Erika Medeiros; FIGUERÊDO, Rossana Maria; QUEIROZ, Alexandre José de Melo. **Microbiologia de Farinha de Mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) durante o armazenamento**. Santa Maria, V.34, n.2, p.551-555, mar-abr, 2004.

[6] SOUZA, Joana Maria Leite; ALVES, Virginia de Souza; LEITE, Felícia Maria Nogueira; REIS, Fabiana Silva; FELISBERTO, Francisco Álvaro Viana. **Caracterização Físico-Química de Farinha Oriunda de Variedades de Mandioca Utilizada no Vale Juruá, Acre**. 2008.

[7] < [Http://cvnaturplas.dnsalias.com/materiais-naturais/polimeros-biodegradaveis-de-origem-natural](http://cvnaturplas.dnsalias.com/materiais-naturais/polimeros-biodegradaveis-de-origem-natural).> Acesso em 23/04/2011 às 15:51 (imagem de amilopectina).

[8] < <http://nutbiobio2010-blogspot.com/2011/01/bioquimica-da-digestao-e-absorcao-d.html>.>. Acesso em 23/04/2011 às 15:59 (Imagem da amilose).

[9] < WWW.engetecno.com.br/tecnologia_farinha_de_mandioca.htm.>. Acesso em 23/04/2011 às 15:41 (Imagem fluxograma)

[10] Portaria nº 544 de 30/08/1995 do ministério da agricultura do abastecimento e reforma agrária.

Anexo 01 (Questionário aplicado as professores)

Questionário:

1- Identificação profissional

1.1- Nome do colégio que ensina?

1.2- Área de ensino?

1.3- Tempo de ensino?

1.4- Faz uso de qual material para abordagem das aulas?

2- Como você vê a importância da farinha para nossa região?

2.1- Saberá identificar o principal componente provido da farinha para alimentação humana?

Sim Não

*Em caso afirmativo qual o nome desse componente?

3- Saberá como o conteúdo químico da farinha de mandioca poderia ser abordado no ensino de termoquímica?

Sim Não

4- Em caso negativo, por que o conteúdo não é abordado?

Anexo 02

(Entrevista com o Secretário de Agricultura do Município de São Domingos)

1-Quais os tipos de farinhas temos em nosso município?

2-De onde vem a mandioca?

3-Para onde vai a farinha produzida?

4-Quantas casa de farinhas pública tem?

5-Quantas casas-de-farinhas temos em nosso município?

6-Quais povoados são produtores de farinha?

7-Quais subprodutos da mandioca?

8-Quais subprodutos da farinha?