

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI  
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS  
CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA

**SEPARAÇÃO DOS ACESSOS PELA QUALIDADE DE FRUTOS DE *Myrciaria  
cauliflora* (JABUTICABA) EM FUNÇÃO DA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E  
QUÍMICA DA CASCA E POLPA**

**Melina Raimundi Andrade**

Diamantina  
2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI  
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS

**SEPARAÇÃO DOS ACESSOS PELA QUALIDADE DE FRUTOS DE *Myrciaria*  
*cauliflora* (JABUTICABA) EM FUNÇÃO DA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E  
QUÍMICA DA CASCA E POLPA**

**Melina Raimundi Andrade**

Orientadora:

**Nísia Andrade Villela Dessimoni Pinto**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Química Licenciatura como parte dos  
requisitos exigidos para a conclusão do curso.

Diamantina  
2013

**SEPARAÇÃO DOS ACESSOS PELA QUALIDADE DE FRUTOS DE *Myrciaria cauliflora* (JABUTICABA) EM FUNÇÃO DA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E QUÍMICA DA CASCA E POLPA**

**Melina Raimundi Andrade**

Orientadora:

**Nísia Andrade Villela Dessimoni-Pinto**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Química Licenciatura, como parte dos requisitos exigidos para a conclusão do curso.



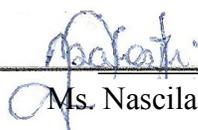
---

Prof. Dr. Paulo Henrique Fidêncio - UFVJM



---

Ms. Tiago de Jesus Guedes – UFVJM



---

Ms. Nascilaine Osanilha Costa Pedrosa – UFVJM



---

Profª. Drª. Nísia Andrade Villela Dessimoni-Pinto – UFVJM

## DEDICATÓRIA

*Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso a todos aqueles que acreditaram em meu potencial em especial os meus pais e irmãos.*

## RESUMO

ANDRADE, M R. **SEPARAÇÃO DOS ACESSOS PELA QUALIDADE DE FRUTOS DE *Myrciaria cauliflora* (JABUTICABA) EM FUNÇÃO DA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E QUÍMICA DA CASCA E POLPA** 2013. Monografia (Química Licenciatura). Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diamantina. Minas Gerais.

A *Myrciaria cauliflora* é uma planta nativa do Brasil, pertence à família *Myrtaceae* e cresce abundantemente pelas florestas, campos, pomares e quintais. A jabuticaba, o fruto da jabuticabeira, possui consideráveis teores de niacina, vitamina C, cálcio, fósforo e ferro, sendo fonte potencial para a complementação da alimentação humana, entretanto, pouco se conhece sobre os seus constituintes químicos e bioativos nas diversas partes deste fruto. Em geral os frutos apresentam em sua composição uma gama de compostos ainda pouco explorados quanto aos seus possíveis efeitos fisiológicos no organismo. Desta forma, a aplicação desses alimentos e suas possíveis atividades antioxidantes e hipolipidêmicas são objetos de interesse tanto para a indústria como para os consumidores. Assim, o objetivo deste estudo é determinar as características físico-químicas da polpa e casca dos frutos de jabuticabas; determinar os teores de açúcares, fenólicos totais, flavonóides e antocianinas e avaliar também as características físico-químicas (sólidos solúveis, acidez total e pH).

Palavras-chave: Casca e polpa de jabuticaba. características física e físico-químicas.

## ABSTRACT

ANDRADE, M R. **SEPARATION OF ACCESS THE QUALITY OF FRUITS OF *Myrciaria cauliflora* (JABUTICABA) DEPENDING ON THE PHYSICAL AND CHEMICAL COMPOSITION AND CHEMICAL PEEL AND PULP** 2013. Monograph (BSc Chemistry). Federal University of Jequitinhonha and Mucuri Valleys. Diamantina. Minas Gerais.

The *Myrciaria cauliflora* is a plant native to Brazil, belongs to the Myrtaceae family and grows abundantly in forests, fields, orchards and backyards. The jabuticaba the fruit of jabuticabeira, has considerable amounts of niacin, vitamin C, calcium, phosphorus and iron, and potential source to complement the food, however, little is known about their chemical constituents and bioactive in various parts of this fruit . Typically the fruits present in its composition a range of compounds yet explored for its possible physiological effects in the body. Thus, the application of these foods and their possible antioxidant and hypolipidemic are objects of interest to both the industry and consumers. The objective of this study is to determine the physico-chemical pulp and peel of fruits jabuticabas; determine the levels of sugars, total phenolics, flavonoids and anthocyanins and also evaluate the physico-chemical (soluble solids, total acidity and pH ).

Keywords: Peel and pulp jabuticaba. physical characteristics and physico-chemical properties.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	
08	
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	
13	
2.1 Objetivo Geral.....	
13	
2.2 Objetivos Específicos.....	
13	
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	
14	
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	
15	
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	
21	
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	
22	

## INTRODUÇÃO

A jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) é uma fruta nativa do Brasil, da qual existem inúmeras espécies, sendo conhecidos nas regiões Centro-Oeste e Sudeste (BRASIL, 2002). A árvore apresenta grande variabilidade morfológica de 3,4 a 5,6m de altura, copa com formato ovóide, esférico ou umbeliforme de 4,8 a 7,0m de diâmetro, tronco principal pouco a muito ramificado, e folhagem compacta densa ou esparsa (JESUS et al., 2004). Os frutos são produzidos no tronco há predomínio da coloração roxo-escuro intensa na casca, textura firme, aparência agradável (OLIVEIRA et al., 2003). O fruto pode ser consumido *in natura* ou utilizado na fabricação de doces, geléias, licor ou vinho (BRASIL, 2002).

Segundo Chitarra & Chitarra (2005) as características físico-químicas das jabuticabas podem variar em função do cultivar, locais de cultivo, condições climáticas, manejo e tratamentos fitossanitários. Para o estudo das qualidades do fruto, podem ser adotados vários parâmetros químicos, como pH, acidez total e outros (FAGUNDES, 2007).

O aproveitamento dessa espécie frutífera pode estabelecer uma atividade econômica promissora, dadas as mais diversas utilidades e qualidade de seus frutos. O município de Diamantina e região apresenta forte potencial para exploração agrícola de jabuticabeiras, sistema economicamente viável e que garante, em longo prazo, a manutenção e a preservação de espécies nativas, representando uma alternativa de renda para os pequenos produtores locais.

Os polifenóis, figura 1, são compostos fenólicos oriundos do metabolismo secundário e desempenham uma variedade de funções ecológicas importantes nos vegetais (TAIZ e ZEIGER, 2004). De acordo com Teixeira et al., (2008) e Giehl et al., (2007), os flavonóides são compostos fenólicos que exercem uma potente ação antioxidante. Têm um importante papel na prevenção e tratamento da aterosclerose, pois atuam como agentes antiaterogênicos.

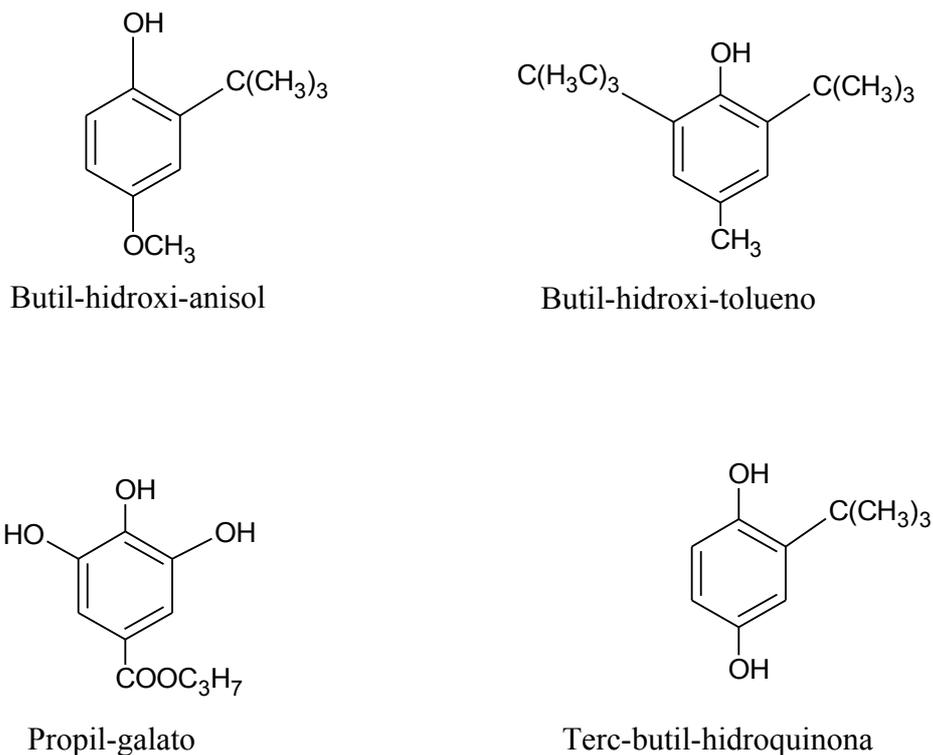


Figura1: Estruturas de Fenólicos

Os flavonóides são compostos cuja estrutura química é formada por quinze átomos de carbono no seu núcleo básico, arranjados sob a configuração C6-C3-C6, com dois anéis aromáticos ligados por três unidades de carbono, as quais podem ou não formar um terceiro anel. Dentre os flavonóides mais pesquisados encontram-se a catequina, quercetina, e glabridina (RICE-EVANS e MILER, 1996; AVIRAM e FUHRMAN, 2002). São encontrados em diversos alimentos da dieta, como na maçã, brócolis, uva, chá e vinho tinto, a bioatividade destas substâncias passou a ser investigada por inúmeros pesquisadores, no mundo todo. O potencial benéfico dos componentes fenólicos, presentes estruturalmente nos flavonóides, está relacionado a inúmeros efeitos biológicos (SCHULDT, 2005), como ação antioxidante e na prevenção e tratamento da aterosclerose, pois atuam como agentes antiaterogênicos (TEIXEIRA et al., 2008 e GIEHL et al., 2007).

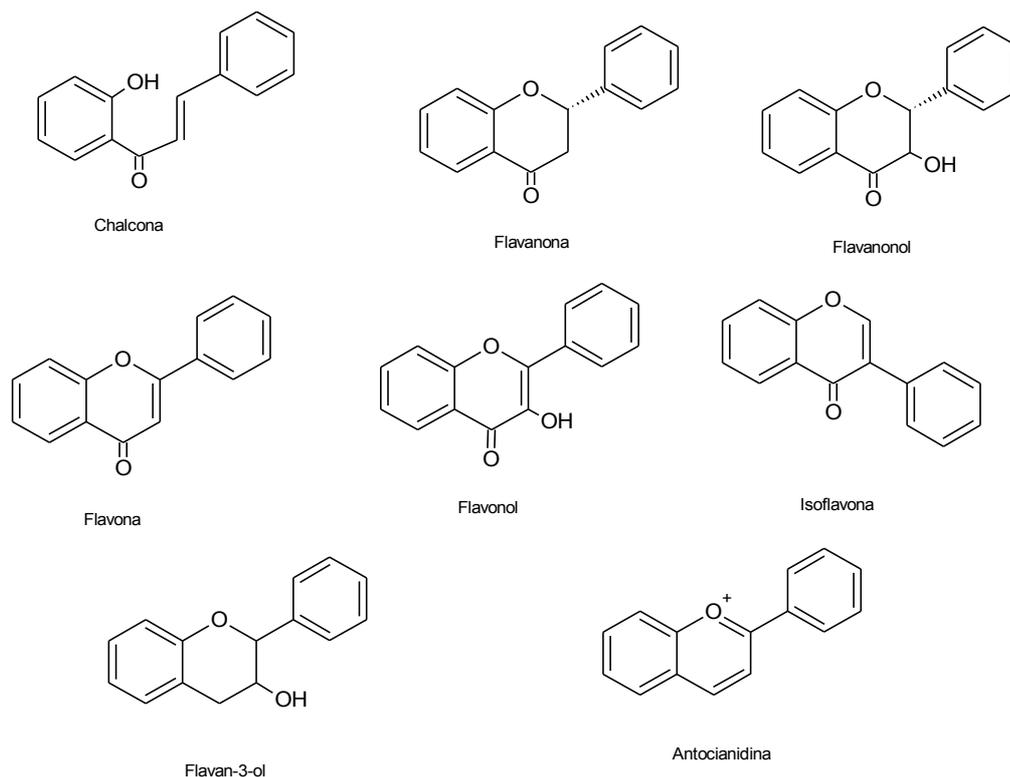


Figura 2: Esqueletos básicos de flavonoides

Estudos têm demonstrado o papel das antocianinas na redução do risco de doenças cardiovasculares, devido principalmente ao seu efeito antioxidante, e à redução da agregação plaquetária (FREEDMAN et al, 2001). No Brasil, dados sobre as fontes alimentícias desses compostos são escassos. Sabe-se que as antocianinas são encontradas em muitas frutas escuras, como as framboesas, azuis e negras, como as amoras, cerejas, uvas azuis e negras, dentre outras. Recentemente, um estudo brasileiro demonstrou que a jabuticaba apresentou um teor de antocianinas superior ao da uva e da amora preta. Foram encontrados 314 mg de antocianinas por grama da fruta contra 290 mg g<sup>-1</sup> para a amora e 227 mg g<sup>-1</sup> para a uva (ALVES-FILHO, 2012).

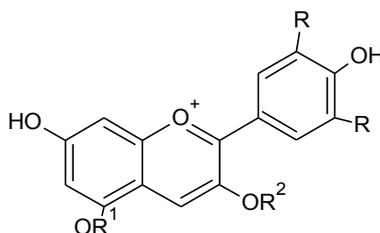


Figura 3: Estrutura geral das antocianinas

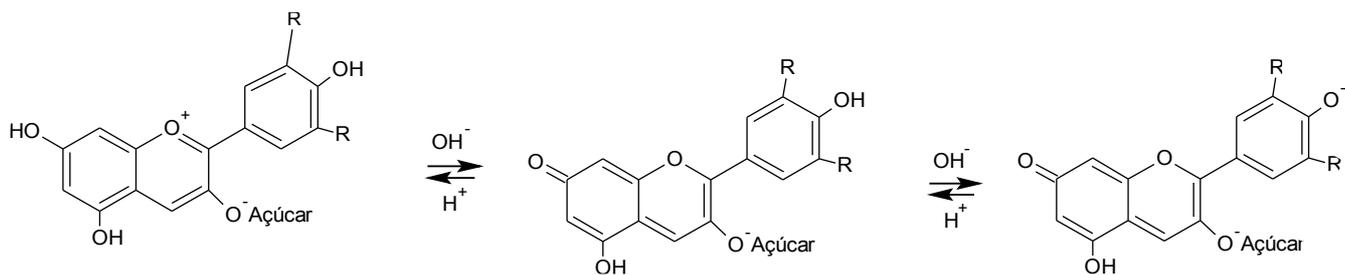


Figura 4: Estruturas das antocianinas em meio aquoso em função do pH.

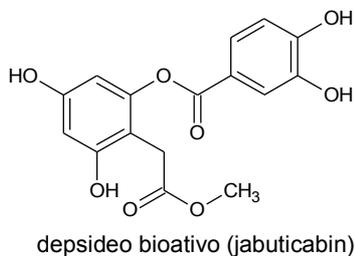
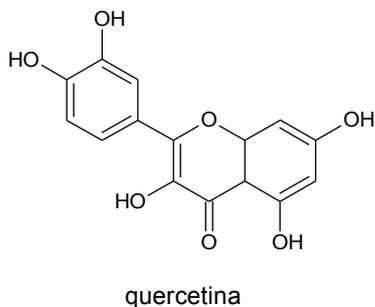
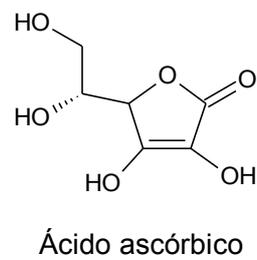
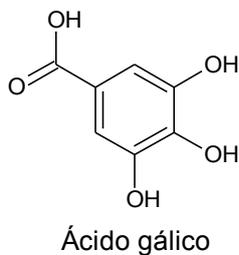
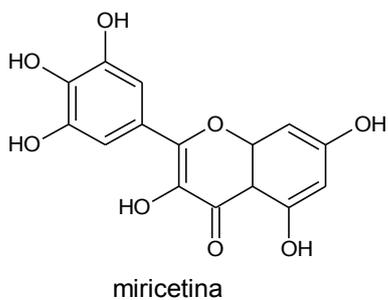
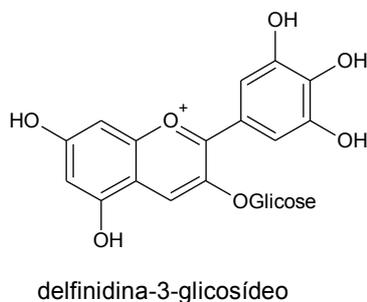
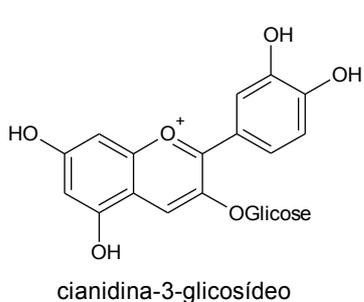


Figura 5: Metabólitos secundários isolados em frutos de *Myrciaria cauliflora*.

Dada a importância de substâncias descritas e de suas aplicações, este trabalho objetivou separar os acessos e caracterizar a qualidade de frutos (casca e polpa) de *Myrciaria cauliflora* (jaboticaba) em função da composição físico-química e química.

## **2 OBJETIVOS**

## **2.1 Objetivo Geral**

Separar os acessos pela avaliação parâmetros de qualidade em frutos de jabuticaba *Myrciaria cauliflora*.

## **2.2 Objetivos Específicos**

- Determinar as características físico-químicas da polpa e casca dos frutos de jabuticabas;
- Determinar os teores de açúcares, fenólicos totais, flavonóides e antocianinas na polpa e casca da jabuticaba;
- Avaliar as características físico-químicas (acidez total e pH) na polpa e casca da jabuticaba.

## **3 MATERIAL E MÉTODOS**

Os frutos foram coletados no município de Diamantina, Latitude: 18°14'58" Longitude: 43°36'01" Altitude Máxima: 1548 m), clima temperado úmido, com inverno seco e chuvas no verão, e a temperatura do mês mais quente inferior a 22°C, segundo classificação de Koppen (VIANELLO e ALVES, 1990). Previamente foram selecionadas 15 plantas de jabuticabeiras, no ano de 2011 em diversos locais do município de Diamantina, sendo identificados, colhidos (cerca de 3 kg por planta) e transportados para o Laboratório de Tecnologia de Biomassas do Cerrado (LTBC), da UFVJM.

Os frutos foram lavados em água corrente, despolpados manualmente, sendo casca e polpa separadas com o auxílio de uma peneira e acondicionados em sacos plásticos a  $-18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  até a efetivação das análises físico-químicas e químicas.

**Açúcares Totais, Redutores e Não redutores:** foram quantificados conforme metodologia de Somogyi-Nelson, descrita por Southgate (1991).

**pH, Acidez Total :** O potencial hidrogeniônico (pH) foi determinado por leitura direta em potenciômetro digital e a acidez total (AT) foi determinada por titulometria com solução de hidróxido de sódio a 0,1 M usando fenolftaleína como indicador (Instituto Adolfo Lutz - IAL, 2008).

**Flavonóides e antocianinas:** o teor de flavonóides foi determinado por leitura em espectrofotômetro a 510 nm e a quantificação foi realizada com o auxílio de curva analítica de catequina (Zhishen *et al.*, 1999). As antocianinas foram quantificadas pelo método do pH diferencial (Kuskoski *et al.*, 2006).

**Análise estatística:** as variáveis estudadas foram submetidas ao teste de Scott e Knott, a 5%. Com os valores médios dos parâmetros estudados na polpa e casca da jabuticaba foi realizada a análise de variância multivariada, por meio do processo da variável canônica (MORRISON, 1967), através do PROC ANOVA do SAS for Windows®. Com a variável canônica de maior autovalor obtiveram-se os escores a partir do vetor observação de cada unidade experimental das variáveis estudadas, reduzindo-o para um único valor. Tais escores foram submetidos ao teste de F-Wilks' Lambda Teste.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, observa-se que os teores de açúcares redutores (AR) na casca e

polpa os acessos 32S e 33S não diferiram entre si e se destacaram quanto aos teores destes açúcares. Nos demais acessos a polpa destacou-se em relação a casca, que apresentou os maiores teores variando de 5,33 a 13,00g 100g<sup>-1</sup>.

Tabela 1 – Teores de açúcares em frutos de diferentes acessos de jabuticabeiras. Diamantina, 2011. Valores expressos em g x 100g<sup>-1</sup>

Acessos	Açúcares Redutores		Açúcares Não Redutores		Açúcares Totais		Acidez Total	
	Casca	Polpa	Casca	Polpa	Casca	Polpa	Casca	Polpa
<b>02F</b>	4,00bB	10,00aC	4,67aA	4,33aB	9,00bA	14,33aB	1,67aB	1,00aB
<b>03F</b>	4,00bB	13,00aA	2,00aC	2,67aC	5,67bB	16,00aA	1,67aB	1,33aB
<b>04F</b>	2,00bD	9,00aC	1,33aC	0,67aE	3,00bC	9,67aE	2,33aA	2,33aA
<b>06F</b>	2,00bD	8,33aC	2,00aC	1,00bE	4,67bB	9,33aE	2,00aB	1,00bB
<b>07C</b>	3,67bB	12,33aA	1,67aC	1,67aD	5,33bB	14,00aB	2,67aA	1,00bB
<b>12C</b>	5,33bA	9,00aC	4,33aA	1,00bE	9,33aA	9,33aE	3,33aA	1,67bA
<b>15LC</b>	2,00bD	8,67aC	1,00aC	1,00aE	3,00bC	9,00aE	1,00aB	2,00bA
<b>17LC</b>	2,33bD	7,00aD	2,67aB	2,33aC	5,33bB	9,33aE	3,00aA	1,67bA
<b>22LC</b>	4,67bB	9,00aC	2,67aA	1,67bD	8,33bA	10,67aE	2,67aA	2,00aA
<b>26S</b>	2,33bD	7,00aD	3,00aB	2,00bD	5,33bB	8,67aE	2,33aA	2,00aA
<b>28S</b>	3,33bC	6,00aE	4,00bA	5,33aA	7,33bA	11,67aD	1,67aB	1,67aA
<b>29S</b>	3,67bB	11,00aB	2,00aC	2,00aD	5,33bB	13,33aC	3,00aA	1,00bB
<b>32S</b>	5,67aA	5,67aE	3,00aB	1,67bD	8,67aA	7,00bF	2,00aB	1,00bB
<b>33S</b>	6,00aA	6,67aD	2,33aB	2,00aD	8,33aA	8,67aE	2,67aA	2,00aA
<b>34S</b>	1,67bD	5,33aE	4,33aA	2,67bC	6,00bB	8,00aF	2,00aB	1,33aB

Médias seguidas de mesma letra minúsculas (linhas) e maiúsculas (colunas) não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.

Os teores de açúcares não redutores (ANR) na casca e polpa dos acessos 02F, 12C, 22LC, 28S e 34S não diferenciam entre si. Comparando os resultados do presente trabalho (7,00 a 16,00g x 100g<sup>-1</sup> de açúcares totais e 5,33 a 13,00g 100g<sup>-1</sup> de açúcares redutores), com os relatados por Barros et al. (1996), que analisando açúcares na polpa de jabuticaba da variedade Sabará de frutos em desenvolvimento, encontraram teores de 6,0g 100 g<sup>-1</sup> de açúcares totais e de 4,9g 100g<sup>-1</sup> de açúcares redutores, quantidades inferiores aos do presente estudo.

Os açúcares redutores encontrados na polpa da jabuticaba estão de acordo com os resultados de Agostini et al. (2009), de 2,93g 100g<sup>-1</sup>.

Segundo Souza et al., (2007) os açúcares e os ácidos têm uma evolução inversa ao longo do amadurecimento, sendo a sua relação uma indicação do estado de maturação dos frutos, mas não necessariamente da sua qualidade gustativa, esta evolução inversa entre o aumento dos açúcares e a diminuição da acidez total deve-se a duas razões

principais: hidrólise de polissacarídeos e a formação de açúcar como produto secundário da conversão dos ácidos orgânicos. Por causa da importância do componente doce, e ácido na qualidade de mirtilos, a razão de açúcar/ácido é habitualmente determinada, e é considerada como índice de qualidade (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Analisando a AT da casca e da polpa da jabuticaba observou-se que os acessos 32S, 29S, 17LC, 15LC, 12C, 07C e 06F diferiram entre si, Tabela 1. A literatura relata valores dentro da faixa do presente estudo, AGOSTINI et al. (2009), citam na polpa da jabuticaba uma acidez de 2,40 100g<sup>-1</sup>, OLIVEIRA et al. (2003) trazem teores de 0,88 a 1,65 100g<sup>-1</sup> em jabuticabas “Sabará” cultivadas em diferentes regiões do Estado de São Paulo, SP.

O sabor ácido ou azedo dos frutos é indicado pela acidez que é expresso pela presença de ácidos orgânicos. A acidez é importante para determinar a doçura de um fruto assim como para a indústria alimentícia como conservante índice de avaliação da qualidade e maturidade do fruto e também como indicador sensorial (AROUCHA, et al., 2010).

Na tabela 2, observa-se que os teores de fenólicos, flavonóides e antocianinas da casca da jabuticaba foram superiores em todos os acessos em relação à polpa. Na casca os maiores teores de fenólicos e flavonoides foram nos acessos 22LC e 12C, e no acesso 33S se destacou em antocianinas, tabela 2.

Os valores de fenólicos, tabela 2, são semelhantes aos relatados Lima (2009), que em estudos também com jabuticaba obteve teores de fenólicos na polpa de 0,07 a 1,75mg 100g<sup>-1</sup> e na casca de 1,89 a 2,70mg 100 g<sup>-1</sup> nas variedades Paulista e Sabará.

As antocianinas pertencem ao grupo de flavonóides, e estes representam um grupo de compostos fenólicos (BOBBIO e BOBBIO, 1995). Assim, os resultados permitem observar que as antocianinas da casca da jabuticaba, contribuem com 3,30% dos compostos fenólicos, Tabela 2.

Tabela 2 – Substâncias antioxidantes e pH em frutos de diferentes acessos de jabuticabeiras. Diamantina, 2011.

Acessos	Fenólicos		Flavonoides		Antocianinas		pH	
	Casca	Polpa	Casca	Polpa	Casca	Polpa	Casca	Polpa
<b>02F</b>	1045,33aI	41,00bA	41,67aI	0,00bA	104,33aB	0,00bA	4,00aA	4,00aA
<b>03F</b>	1393,67aH	57,00bA	59,00aH	0,00bA	86,67aB	0,00bA	3,00bC	4,00aA
<b>04F</b>	1993,33aF	84,67bA	59,33aH	0,00bA	100,67aB	0,00bA	3,00aC	3,00aC
<b>06F</b>	1562,00aH	43,33bA	58,67aH	0,00bA	54,67aB	0,00bA	3,67bB	4,00aA

<b>07C</b>	1714,00aG	43,33bA	76,00aE	0,00bA	69,00aC	0,00bA	3,00bC	4,00aA
<b>12C</b>	3370,00aB	98,00bA	115,67aB	0,00bA	48,00aD	0,00bA	3,00aC	3,00aC
<b>15LC</b>	2405,33aE	72,33bA	71,33aF	0,00bA	82,33aB	0,00bA	3,00aC	3,00aC
<b>17LC</b>	3005,67aC	92,00bA	85,33aD	0,00bA	71,67aC	0,00bA	3,00aC	3,00aC
<b>22LC</b>	3637,33aA	78,67bA	120,00aA	0,00bA	106,00aB	0,00bA	3,00aC	3,00aC
<b>26S</b>	2917,00aC	117,33bA	76,67aE	0,00bA	73,33aC	0,00bA	3,00aC	3,00aC
<b>28S</b>	2049,00aF	77,33bA	62,67aG	0,00bA	104,67aB	0,00bA	3,00aC	3,00aC
<b>29S</b>	2867,67aD	77,00bA	88,00aD	0,00bA	89,33aB	0,00bA	3,00bC	3,33aB
<b>32S</b>	2892,33aC	132,33bA	96,33aC	0,00bA	49,33aD	0,00bA	3,00aC	3,00aC
<b>33S</b>	3137,67aC	72,67bA	98,67aC	0,00bA	132,33aA	0,00bA	3,00aC	3,00aC
<b>34S</b>	2057,33aF	86,67bA	76,00aE	0,00bA	32,33aD	0,00bA	3,00aC	3,00aC

Médias seguidas de mesma letra minúsculas (linhas) e maiúsculas (colunas) não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.

Os teores de flavonóides da casca foram superiores aos encontrados por Abe et al, (2007) em diferentes cultivares de videiras que variaram de 1,26 a 34,6 mg 100g<sup>-1</sup>.

Estudos realizados com compostos fenólicos e, especialmente, com os flavonóides demonstram sua capacidade antioxidante e sua significativa contribuição na dieta, assim como seu efeito na prevenção de diversas enfermidades, tais como: enfermidades cardiovasculares, cancerígenas e doenças neurológicas (HARBORNE e WILLIAMS, 2000; SÁNCHEZ-MORENO, 2002).

Sabe-se que no grande grupo dos compostos fenólicos, os flavonóides e os ácidos fenólicos são os que mais se destacam e, são considerados os antioxidantes fenólicos mais comuns de fontes naturais. Estas substâncias apresentam-se amplamente distribuídas no reino vegetal; sendo, desta maneira, encontradas em todas as frutas e outros vegetais (KARAKAYA, 2004). Os compostos fenólicos, presentes nos frutos e hortaliças, são um dos principais responsáveis pela atividade antioxidante destas. Seu conteúdo final pode estar influenciado por fatores como: a maturação, a espécie, práticas de cultivo, origem geográfica, estágio de crescimento, condições de colheita e processo de armazenamento (KIM et al, 2003).

Ao observar que as medidas de pH, Tabela 2, os acessos 03F, 06F e 07C apresentaram os menores teores na casca comparada com a polpa. Os demais não diferiram entre si, ou seja, casca e polpa apresentaram pH com teores iguais. Os resultados foram superiores aos relatados por Agostini et al., 2009 na polpa da jabuticaba, que apresentou um pH médio de 2,60 e foram próximos aos citados por OLIVEIRA et al. (2003), que analisando jabuticabas “sabará” cultivadas em diferentes regiões do Estado de São Paulo (SP), encontraram pHs que variaram de 2,91 a 3,72.

A medida do pH dos frutos é importante pela finalidade de utilização, industrial

ou para o consumo *in natura* (CONTI, et al., 2002).

Pelos escores obtidos a partir do vetor de observação de cada unidade experimental das variáveis estudadas da variável canônica ( $CV = 0,11604926 * \text{Açúcares redutores} + 0,01805069 * \text{Açúcares totais} + 0 * \text{Açúcares não-redutores} + 0 * \text{Sacarose} - 0,00199269 * \text{SST} + 0,20340994 * \text{ATT (g ácido cítrico)} - 0,00012914 * \text{Fenólicos} + 0 * \text{Flavonóides} + 0 * \text{Antioxidantes} + 5,77317157 * \text{pH}$  com autovalor = 86%) foi possível separar as plantas em 06 grupos avaliando-se a casca e em 07 grupos para polpa conforme figura 6. O resumo da análise de variância multivariada é demonstrado na tabela 3.

**Tabela 3.** Resumo da análise de variância multivariada

Causa de variação	F-Wilks' Lambda Teste
Casca Polpa (CP)	1159,47**
Planta (P)	837,14**
Casca Polpa x Planta	1468,40**

\*\* Significativo a 1%.

A análise dos parâmetros estudados na casca demonstra que os acessos 02F e 06F, seguidos pelos acessos 03F e 07C forneceram as melhores características, Figura 6. Enquanto os acessos 04F e 15LC representam o grupo entre os avaliados, que forneceram menor qualidade.

De acordo com Reynertson et al (2006), a casca da jabuticaba é rica em compostos fenólicos, flavonóides e antocianinas. Neste estudo, flavonóides e antocianinas contribuíram positivamente na determinação da CV, assim como os açúcares (totais, redutores e não redutores), sacarose, ATT e antioxidantes, sendo portanto possível inferir que os grupos com maiores escores da CV apresentam melhores características nestes parâmetros quando avaliados como um todo.

Figura 6. Escore da variável canônica (VC) da análise multivariada dos parâmetros estudados na casca e polpa de jaboticabas coletas em diferentes plantas de jaboticabeira.

A casca da jaboticaba é adstringente e vem sendo utilizada na medicina popular para o tratamento de diarréias e irritações na pele, na inflamação dos intestinos e hemoptise além de apresentar propriedades antiasmáticas (HERBARIO, 201[-]).

Deste modo, o aproveitamento desta porção do fruto que normalmente é rejeitado para o consumo *in natura* e industrial é justificado para agregar caráter funcional na elaboração de produtos alimentícios (LIMA et al., 2008).

A separação em grupos distintos além de ser importante para o melhoramento genético de espécies (MANFIO et al., 2011) permite que ao utilizar a casca da jaboticaba possa ser selecionado as plantas nas quais as propriedades de interesse sejam mais pronunciadas (02F e 06F neste estudo), Figura 1.

Em relação a polpa, o acesso que mostrou-se com melhores características foi o 3F, seguido por 02F e 7C. Conforme já foi discutido, estes acessos estão presentes nos grupos que demonstraram-se melhores também em relação a casca.

A polpa pode ser utilizada na produção de geléias, vinhos, vinagres e licores além do consumo *in natura* (DONADIO, 2000) o que torna a seleção de plantas que forneçam os melhores parâmetros uma ferramenta importante para obtenção destes produtos e para garantir uma padronização dos produtos obtidos.

## **5 CONCLUSÃO**

A casca de jaboticaba apresentou maiores concentrações dos constituintes do que na polpa. A casca é rica em polifenóis, flavonóides e antocianinas.

Pelos componentes avaliados na casca e polpa foi possível separar os acessos.

Os melhores acessos foram 03F, 02F e 7C. Todos os acessos apresentaram características físico-químicas e químicas com potencial de utilização tanto para indústria quanto para o consumo *in natura*.

## 6 REFERÊNCIAS

ABE, Lucile Tiemi et al. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 394-400, abr./jun. 2007.

AGOSTINI, J.S; CÂNDIDO, A.C.S; TEODÓSIO, T.K.C; RODRIGUES, J.N; GARCETE, G.J; SCALONI, S.P.Q. Atmosfera modificada e condições de armazenamento nas características físico-químicas de jabuticabas da cultivar ‘paulista’. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.39, n.9, p.2601-2608, dez, 2009.

ALVES-FILHO, M. Tese lança luz sobre pigmentos naturais. :Jornal da UNICAMP. Disponível em:

[http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp\\_hoje/ju/fevereiro2005/ju278pag11b.html](http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/fevereiro2005/ju278pag11b.html).  
Acesso em: 10/10/2012.

AROUCHA, E. M. M. et al. Características físicas e químicas da água de coco anão verde e anão vermelho em diferentes estádios de maturação. *Caatinga*, Mossoró-RN, v.18, n.2, p.82-87, abr./jun. 2005.

AVIRAM M, FUHRMAN B (2002) Wine flavonoids protect against LDL oxidation and atherosclerosis. In: *Alcohol and Wine in health and disease*. Annals of the New York Academy of Sciences. 957: 146-161.)

BARROS, R.S.; FINGER,F.L.; MAGALHÃES,M.M. Changes in nonstructural carbohydrates in developing fruit of *Myrciaria jaboticaba*. **Scientia Horticulturae**, The Netherlands, v. 16, p.209-215, 1996.

BOBBIO, F. O.; BOBBIO, P. A. **Introdução à química de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Livraria Varela, 1995. 238p.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Brasília, 2002.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005. 783 p.

CONTI, M., ANDERSEN, C.B., RICHARD, F., MEHATS, C., CHUN, S.Y., HORNER, K., JIN, C., AND TSAFRIRI, A. (2002). Role of cyclic nucleotide signaling in oocyte maturation. *Mol Cell Endocrinol* 187, 153-159..

DONADIO, L. C. **Jaboticaba (Myrciaria jaboticaba (Vell.) Berg)**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 55p.

FAGUNDES, G.R.; YAMANISHI,O.K. Características físicas e químicas de frutos de mamoeiro do grupo 'solo' comercializados em 4 estabelecimentos de Brasília-DF. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 23, n. 3, p. 541-545,2001

FALCÃO, A.P. et al. Índice de polifenóis, antocianinas totais e atividade antioxidante de um sistema modelo de geléia de uvas, *Ciênc. Tecnol Aliment.* v.27 n.3 July/Sept. 2007.

FREEDMAN J. E., et al. Select flavonoids and Whole Juice from Purple Grapes Inhibit Platelet Function and Enhance Nitric Oxide Release. *Circulation*. v. 103. p. 2792-2798. 2001.

GIEHL, E. L. H.; ATHAYDE, E. A.; BUDKE, J. C.; GESING, J. P. A.; EINSIGER, S. M. & CANTODOROW, T. S. 2007. Espectro e distribuição vertical das estratégias de dispersão de diásporos do componente arbóreo em uma floresta estacional no sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica*. São Paulo 21 (1): 137-145.

HARBORNE, B. J.; WILLIAMS, A. C. Advances in flavonoids research since 1992. *Phytochemistry*. v. 55, p. 481-504, 2000.

HERBÁRIO. Jaboticaba. Disponível em: <http://www.herbario.com.br/dataherb16/jaboticaba.htm>. Acesso em: 01 nov. 2012.

Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 2ªed., São Paulo, v.1, 2008, 371p.

JESUS, S. C. de.; FOLEGATTI, M. I. da S. MATSUURA, F. C. A.; CARDOSO, R. L. Caracterização física e química de frutos de diferentes genótipos de bananeira. **Bragantia**, Campinas, v.63., n.3., p.315-323., 2004.

JESUS, N.; MARTINS, A.B.G.; ALMEIDA, E.J.; LEITE, J.B.V.; GANGA, R.M.D.; JUNIOR, E. J. S.; ANDRADE, R.A.; MOREIRA, R.F.C. Caracterização de quatro grupos de jaboticabeira, nas condições de JABOTICABAL-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - Sp, V. 26, N. 3, P. 482-485, Dezembro 2004.

KARAKAYA, S. 2004. Bioavailability of phenolic compounds. *Critical Reviews in Food Science Nutrition*. 44, 453-64.

KIM, D.-O.; JEONG, S.W.; LEE, C.Y. Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums. *Food Chemistry*, Kidlington, v.81, p.231-326, 2003.

KUBRUSLY, L. S. Um procedimento para calcular índices a partir de uma base de dados multivariados. **Pesqui. Oper.** v..21., n.1., p.107-117., 2006.

LIMA, A.M.N.; SILVA, I.R.; NEVES, J.C.L.; NOVAIS, R.F.; BARROS, N.F.; MENDONÇA, E.S.; DEMOLINARI M.S.M. & LEITE, F.P. Frações da matéria orgânica do solo após três décadas de cultivo de eucalipto no vale do Rio Doce - MG. *R. Bras. Ci. Solo*, 32:1053-1063, 2008.

MANFIO, C. E.; SATO, A.Y.; MOTOIKE, S. Y.; LOPES, F de A.; LAVIOLA, B. G.; CONCEIÇÃO, L. D. H. C. S. DA. **Diversidade genética ente progênies de macaúba na fase de muda**. In: Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, 6. 2011, Búzios. Panorama atual e perspectivas do melhoramento de plantas no Brasil. [Búzios]: SBMP, 2011.

MORRISON, D. F. **Multivariate statistical methods**. New York: Mc Graw-Hill Book CO, 1967. 415p.

OLIVEIRA, A.L.DE; BRUNINI, M.A.; SALANDINI, C.A.R. Caracterização tecnológica de jaboticabas 'Sabará' provenientes de diferentes regiões de cultivo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, n.3, p.397-400, dez 2003.

ORNELLAS, L. H. Técnica Dietética: seleção e preparo de alimentos. 7. ed. São Paulo: Atheneu, 2001. 330 p.

REYNERTSON, K. A. et al. **Bioactive depsides and anthocyanins from jaboticaba (Myrciaria cauliflora)**. J. Nat. Prod., Ohio, v. 69, n. 8, p. 1228-1230, 2006.

RICE-EVANS, C. A.; MILER, N. J. Antioxidant activities of flavonoids as bioactive components of food. Biochem. Soc. Trans. v.24, p.790-795, 1996.

SÁNCHEZ-MORENO, C. Compuestos polifenólicos: efectos fisiológicos, Actividad antioxidante. Alimentaria, Lisboa, ene-feb, p.29-40, 2002.

SCHULDT, E. Z. Estudo de uma fração rica em compostos fenólicos provenientes de uvas da variedade bordô (*Vitis labrusca L.*), sobre o sistema cardiovascular: enfoque na aterosclerose experimental. 2005. 105f. Tese (Doutorado em Farmacologia)- Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Farmacologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis- SC, junho de 2005.

SOUTHGATE, D.A.T. **Determination of foods carbohydrates**. London: Applied Science, 1991. 232p.

SOUZA, S. C. A.; BORGES, G. R. A.; BRANDÃO, D. O.; MATOS, A. M. M.; VELOSO, M. D. M. e NUNES, Y. R. F. Conservação de Sementes de *Myracodruon urundeuva* Freire Allemão (Anacardiaceae) em Diferentes Condições de Armazenamento. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 1140-1142, jul. 2007.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.449-484.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETTA, P. A. Análise sensorial de alimentos. Florianópolis: UFSC, 1987.

VIANELLO, R.L.; ALVES, A.R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa, UFV, 1991, 449p.

Zhishen J, Mengcheng T, Jianming W (1999). Research on antioxidant activity of flavonoids from natural materials. Food Chem. 64:555- 559.

## **AUTORIZAÇÃO**

Autorizo a reprodução e/ou divulgação total ou parcial do presente trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, desde que citada a fonte.

---

Melina Raimundi Andrade

[melinaraimundi@hotmail.com.br](mailto:melinaraimundi@hotmail.com.br)

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri