

FUNGOS EM FRUTAS *in natura* E EM PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS À BASE DE FRUTAS

*Isabela Portela Assis**, *Jadergudson Pereira*, *Jose Luiz Bezerra*, *Juliane Damasceno de Carvalho Neves*

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Rod. Ilhéus/Itabuna, km16, 45662-900, Ilhéus, Bahia, Brasil;
iportela@gmail.com; jader@uesc.br; jlulabezerra@hotmail.com; julianedamasceno@agronoma.eng.br.

*Parte da Dissertação de Mestrado. Autor para correspondência: iportela@gmail.com.

O objetivo do presente trabalho foi estudar o índice de contaminação fúngica em frutas *in natura* e em produtos industrializados à base de frutas, comercializados no Sul da Bahia. Quatro coletas foram realizadas em intervalos de um mês, entre abril e junho de 2014. Utilizou-se a metodologia de plaqueamento direto para o isolamento dos fungos em frutas *in natura* e plaqueamento por diluição para os industrializados. Posteriormente, as colônias foram quantificadas e os isolados identificados por critérios morfológicos. Um maior número de gêneros fúngicos foram isolados de frutos *in natura* (n= X) do que de produtos industrializados (n=Y).

Palavras-chave: Micota, frutíferas, pós-colheita

Fungi in fresh and industrialized fruit-based products. The objective of this work was to study the fungal contamination index in fresh fruits and industrialized fruit-based products, commercialized in South of Bahia. Four fruit samples were collected at one-month intervals, between April and July 2014. The direct plating methodology was applied for the isolation of fungi in fresh fruits and by spreader plate to the processed ones. Subsequently, the colonies were quantified and the isolates identified by morphological criteria. There were more fungal genera for *in natura* fruits (n= X) than for processed products (n=Y).

Key words: Micota, fruit crops, postharvest

Introdução

A fruticultura é uma atividade de extrema importância para geração de renda e o desenvolvimento agrícola do Brasil. A produção foi estimada em 43,5 milhões de toneladas para 2017, abaixo das 44,8 milhões de toneladas do ano anterior e apesar da crise econômica, a fruticultura avançou na produção, na comercialização, no consumo interno, nas exportações e no controle de qualidade em 2017 (Anuário, 2018).

O estado da Bahia e o estado de São Paulo estão entre os estados brasileiros que mais exportam frutas. Na Bahia, as principais contribuições para a exportação de frutas foram de banana (34,8%), mamão (16,2%) e maracujá (9,3%) (Anuário, 2018).

No entanto, a comercialização de frutas pelos agricultores familiares é feita, geralmente, de forma *in natura* e não tem sido suficiente para a sustentação das atividades da produção agrícola agropecuária. Assim, por meio do processamento agroindustrial da produção, é possível desenvolver produtos com maior valor agregado como compotas, geleias, doces em massa e frutas desidratadas, agregando valor ao produto (KOPF, 2008).

Nesse contexto, as doenças pós-colheita causadas por fitopatógenos constituem um grave problema e provocam danos em torno de 80% do valor total da produção de frutas no Brasil, tais doenças são responsáveis por perdas significativas de produtos agrícolas durante as etapas de armazenamento e comercialização em todo o mundo. Segundo Ferreira et al. (2009), os fungos são os principais micro-organismos causadores de doenças pós-colheita em frutas, sendo gêneros importantes: *Alternaria*, *Aspergillus*, *Botrytis*, *Ceratocystis*, *Cladosporium*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Geotrichum*, *Lasiodiplodia*, *Monilinia*, *Mucor*, *Penicillium*, *Pestalotiopsis*, *Phoma*, *Phomopsis*, *Phytophthora* e *Rhizopus*. Apesar da importância dos fungos pós-colheita, não há estudos sistematizados da ocorrência desses em abacaxi (*Ananas comosus* [L.] Merrill), banana (*Musa paradisiaca* L.), graviola (*Annona muricata* L.) e maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) produzidos e/ou industrializados à base de frutas, no sul da Bahia. Além dos prejuízos econômicos, a presença de fungos em

alimentos podem acarretar danos tanto para saúde humana quanto animal. Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar o índice de contaminação fúngica em frutas *in natura* e em produtos industrializados à base de frutas, comercializados no Sul da Bahia.

Material e Métodos

Coletas

Para as frutas *in natura* foram realizadas quatro coletas de quatro espécies vegetais (abacaxi, banana, graviola e maracujá) nos municípios de Ilhéus (14°47'20"S e 39°02'58"W; 52 m.) e Itabuna (14°47'08"S e 39°16'49"W; 54 m.), localizados na mesorregião Sul Baiano, obtendo um total de 60 frutos coletados em cada município, sendo 15 frutas de cada espécie.

As frutas *in natura* e os produtos industrializados à base de frutas, foram acondicionados em sacolas plásticas e levados para os Laboratórios de Diversidade de Fungos e de Microbiologia do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC/CEPLAC), localizados em Ilhéus (Bahia).

Para as análises das frutas processadas foram obtidas três amostras de quatro lotes diferentes de produtos agroindustriais de abacaxi, banana, graviola e maracujá, nas formas de polpas, doces desidratados e doces cristalizados produzidos na região e vendidos no comércio local de Itabuna e Ilhéus. Todas as amostras coletadas estavam dentro do prazo de validade e foram originárias de agroindústrias distintas, sendo duas destas de agricultores familiares.

Frutos *in natura*

As coletas das frutas *in natura* foram realizadas por quatro meses consecutivos, de abril a julho de 2014, de forma aleatória em barracas. Para abacaxi, graviola e maracujá foram selecionados três frutas, sendo que para banana foram selecionados duas frutas por penca (duas pencas por coleta). Foram retirados três fragmentos de 0,5 cm de diâmetro em média, de cada fruta, os quais foram desinfestados superficialmente com etanol a 70% por 30 segundos, NaClO a 1,5% por 30 segundos e lavados em água destilada estéril pelo mesmo período. Esses fragmentos foram inoculados em placas de Petri contendo o meio Batata-Dextrose-Agar (BDA), para crescimento e posterior

obtenção de cultura pura, conforme Sinclair & Dhingra (1995) e mantidas em BOD.

Produtos industrializados à base de frutas

Para polpa de frutas, doces de banana desidratados e em massa, as análises foram feitas seguindo a metodologia indicada na Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003 (Brasil, 2001). Para contagem de bolores e leveduras em polpas de frutas processadas foi utilizada o meio DRBC (Agar-Dicloran-Rosa Bengala-Cloranfenicol), e para frutas desidratadas e doces foi utilizado o meio DG18 (Agar-Dichloran-Glicerol) Pitt, J.I. & Hocking, A.D., (2009).

Foram pesados 25 g ou pipetados 25 mL da amostra em frasco contendo 225 mL de água tamponada e peptonada 0,1%, homogeneizando em seguida para obtenção da diluição de 10^{-1} -1. A partir da diluição inicial (10^{-1} -1) foram efetuadas as demais diluições desejadas (10^{-2} -2, 10^{-3} -3, 10^{-4} -4).. Posteriormente, pipetou-se 0,1 mL das diluições selecionadas sobre a superfície de placas de Petri vazias e estéreis, nas quais foi vertido o meio de cultura apropriado. Após a solidificação do meio, as placas foram incubadas em estufa B.O.D. (demanda bioquímica de oxigênio) a 28°C por 7 dias. Após o período de incubação, a contagem das colônias foi realizada com um auxílio de um contador de colônias. Em seguida, as colônias foram repicadas para obtenção de culturas puras, em meio BDA com período de incubação variando de sete a 14 dias.

Caracterização morfológica

A identificação dos isolados fúngicos foi realizada pela observação microscópica da morfologia das colônias. Para os fungos que permaneceram somente na forma micelial, não houve a possibilidade de identificação. Portanto, foram considerados estéreis (*Mycelia sterilia*).

As culturas puras foram examinadas ao microscópio estereoscópio (Carl Zeiss) a partir das quais foram montadas lâminas com fragmentos das estruturas reprodutivas dos fungos retirados das placas de Petri com agulha histológica, utilizando-se lactofenol como meio de montagem com a adição de azul de algodão. As preparações foram observadas ao fotomicroscópio (DM 2500, LEICA) em diversos

aumentos para identificação de estruturas somáticas e reprodutivas, como hifas, septos, conídios, conidomas, ascomas, ascósporos, esporângios, esporangiósporos, dentre outras.

Os fungos foram identificados em nível de gênero e/ou espécie com auxílio de descrições encontradas em Guba (1961), Samuels et al. (2006), Pitt & Hocking (2009).

Resultados e Discussão

Frutos *in natura*

Na Tabela 1 observa-se a diversidade fúngica encontrada nas amostras de frutas *in natura* coletadas nos municípios de Ilhéus e Itabuna, revelando um número significativo de gêneros fúngicos. Notou-se uma variação destes fungos por fruta, por coleta e por local. Ao todo foram identificados 26 gêneros e 22 espécies distintas de fungos nas frutas analisadas.

Os gêneros *Pseudocochliobolus*, *Colletotrichum* e *Pestalotiopsis* foram isolados em maior número neste estudo, obtendo-se 29, 22 e 21 isolados, respectivamente.

Fungos isolados em todas as frutas coletadas

Os gêneros *Khuskia*, *Penicillium*, *Pestalotiopsis*, *Pseudocochliobolus*, *Thielaviopsis* e *Rhizopus* foram isolados em todas as espécies de frutíferas estudadas. Apesar de *Pseudocochliobolus eragrostidis* Tsuda & Ueyama (= *Curvularia eragrostidis* (Henn.) J.A. Mey) ter sido isolado em todas as frutas, sua maior ocorrência foi em infrutescências de abacaxizeiro, tanto em Ilhéus quanto em Itabuna, o que também foi observado para *Talaromyces*, registrando-se a ocorrência de *T. funiculosus* (Thom) Samson, N. Yilmaz, Frisvad & Seifert (= *Penicillium funiculosum* Thom) e *T. purpureogenus* Samson, Yilmaz, Houbraken, Spierenb., Seifert, Peterson, Varga & Frisvad (= *P. purpureogenum* Stoll). Alguns destes gêneros são frequentemente isolados em outras culturas, como o bacurizeiro (Protazio et al., 2014), onde *Pestalotiopsis*, *Curvularia* e *Nigrospora* foram predominantes, juntamente com *Lasiodiplodia*. A infecção por esse fungo se dá por meio de microfraturas, sendo de extrema importância o manuseio correto das infrutescências para evitar danos. No presente estudo,

Tabela 1 – Fungos isolados de frutas *in natura* comercializadas nos municípios de Ilhéus (IOS) e Itabuna (ITB), Bahia em 2014

Fungo	Abacaxi		Banana		Graviola		Maracujá	
	IOS	ITB	IOS	ITB	IOS	ITB	IOS	ITB
<i>Acremonium polychromum</i>	-	-	-	3	-	-	-	-
<i>Acremonium</i> sp.	-	-	1, 2	-	-	-	-	-
<i>Aspergillus niger</i>	-	-	-	-	3	-	-	-
<i>Ceratocystis paradoxa</i>	4	3(2)	-	-	-	4	-	4
<i>Ceratocystis musarum</i>	-	-	1	2, 3(2)	-	-	-	-
<i>Chrysosporium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>Clonostachys rosea</i>	-	-	1, 3	-	-	1	-	-
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	-	-	2(2)	1(4),2(2),3(3)	-	2	1,2,3(3)	-
<i>Colletotrichum musae</i>	-	-	1(3)	1, 2	-	-	-	-
<i>Fusarium oxysporum</i>	-	4	2	-	-	3(2)	-	3
<i>Fusarium</i> sp.	-	-	-	-	3(2)	-	-	-
<i>Fusarium</i> sp1.	-	-	-	-	-	-	3, 4	-
<i>Fusarium</i> sp2.	-	4	-	4	-	-	-	-
<i>Geotrichum</i> sp.	4	-	-	-	-	-	-	4
<i>Glomerella cingulata</i>	-	-	-	3	-	-	-	-
<i>Glomerella</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Khuskia oryzae</i>	4	-	-	1, 2, 3, 4	-	3	3	-
<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	-	-	2, 4(3)	1, 3	1(2),4	2(2),3(3)	-	1, 3
Micélio esterilia	4	1, 3(2)	1(2), 2, 3(2), 4	2,3,4(7)	-	-	-	-
<i>Paecilomyces</i> cf. <i>divaricatus</i>	-	-	4	-	-	1	-	-
<i>Penicillium</i> sp.	-	-	4	-	-	2	4	-
<i>Pestalotiopsis microspora</i>	-	-	1(2),2(4),3(2),4(2)	3	-	-	-	-
<i>Pestalotiopsis zahlbruckneriana</i>	-	2	1(2), 2	1(2)	1(2),2	4	-	-
<i>Phoma</i> sp.	-	-	-	3	-	-	-	-
<i>Phomopsis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	1,2(2)
<i>Phyllosticta</i> sp.	-	-	-	2(2)	-	-	-	-
<i>Pochonia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	3	-
<i>Pseudocochliobolus eragrostidis</i>	1(5),2(3),3(3),4(2)	1(5),2(2),3(3),4(2)	1	-	2	-	1	2
<i>Rhizomucor pusillus</i>	-	-	3	-	-	-	-	-
<i>Rhizopus stolonifer</i>	-	3, 4	-	4	3	3	1, 4	3
<i>Scytalidium</i> sp.	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sepedonium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Septoria</i> sp.	-	4	-	-	4	-	-	-
<i>Talaromyces funiculosus</i>	-	1, 2, 4	-	-	-	-	-	-
<i>Talaromyces purpureogenus</i>	1, 3(3)	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichoderma</i> sp.	2	1	-	-	-	-	2(2)	4

1 = 1ª coleta; 2 = 2ª coleta; 3 = 3ª coleta; 4 = 4ª coleta.

O número entre parênteses corresponde ao número de isolados obtidos na coleta.

também em abacaxi, foi encontrada a espécie *Khuskia oryzae* H.J. Huds. (= *Nigrospora oryzae* Berk. & Broome) nos dois municípios estudados. Semene et al.(2006) realizaram a quantificação de micro-organismos potencialmente patogênicos em sementes de *Allophylus edulis* (Hochst.) Radlk. (“vacum”), das quais foram isolados os seguintes patógenos: *Fusarium moliniforme*, *Cladosporium* sp., *Aspergillus* sp., *Alternaria* sp., *Thanatephorus cucumeris* (A.B. Frank) Donk (= *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn), *Nigrospora* sp., *Trichoderma* sp.,

Penicillium sp. e *Ceratocystis paradoxa* (Dade) C. Moreau (= *Thielaviopsis paradoxa* (De Seynes) Höhn.). Este último foi isolado em infrutescências de abacaxi oriundas de Ilhéus e Itabuna e em graviola e maracujá coletados em Itabuna. De acordo com Ferrari (2009), este fungo provoca perdas em abacaxizeiro no período entre a colheita e o processamento e pode ser responsável por prejuízos elevados, tanto em infrutescências para consumo *in natura* quanto nas destinadas à indústria de processamento. *Ceratocystis musarum* Riedl foi isolado a partir de frutos de banana

coletados em Itabuna. *Pestalotiopsis* foi isolado em todas as espécies frutíferas estudadas, sendo identificados *P. microspora*, (Speg.) G.C. Zhao & N. Li, *Pestalotiopsis* sp. *Pestalotiopsis pauciseta* (Sacc.) Y.X. Chen foi isolado apenas de abacaxis coletado em Itabuna. Cardoso et al. (2000) também isolaram *Pestalotiopsis* em gravioleira. *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) Vuill. (= *Rhizopus nigricans* Ehrenb.) foi isolado de abacaxi e banana oriundos de Itabuna e em graviola e maracujá coletados nos dois municípios. Contarato et al., 2011 verificaram a presença de *Rhizopus* sp. em inflorescências de jaca em ALEGRE-ES, e Araújo et al. (2014) avaliaram a resposta de dez genótipos de maracujazeiro, observando alguma mortalidade em decorrência deste fungo.

Fungos isolados em algumas espécies de frutíferas

Foram identificados duas espécies de *Colletotrichum*: *C. gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. e *C. musae* (Berk. & M.A. Curtis) Arx. A primeira foi isolada em graviola (Itabuna) e maracujá (Ilhéus), e a segunda em banana (Ilhéus e Itabuna). A antracnose, causada pelo fungo *C. gloeosporioides*, é uma doença comum no maracujazeiro, estando presente em quase todas as áreas produtoras de maracujá do Nordeste (Viana et al., 2003). Lopez (2001) cita que *Colletotrichum* é encontrado em diferentes espécies de plantas cultivadas em todo o mundo, causando doenças e, ou como endofítico. *Fusarium* foi detectado em abacaxi coletado em Itabuna (*F. oxysporum* e *Fusarium* sp.), em banana proveniente de Ilhéus (*F. oxysporum*) e em maracujá coletado em Ilhéus (*Fusarium* sp.) e Itabuna (*F. oxysporum*). Em banana, *Fusarium* causa uma doença pós-colheita denominada Podridão da Coroa, podendo ocasionar grandes perdas em cargas de frutos transportadas, como observado por Jimenez et al. (1997). *Dipodascus geotrichum* (E.E. Butler & L.J. Petersen) Arx (= *Geotrichum candidum* Link) foi isolado de abacaxi (Ilhéus) e maracujá (Itabuna). Encina & Piontelli (2009) observaram a ocorrência deste fungo na superfície de frutos de tomateiro.

Lasiodiplodia theobromae (Pat.) Griffon & Maubl. foi isolado de frutas de banana e graviola oriundos de Itabuna e Ilhéus, e de maracujá coletado

em Itabuna. Pereira et al. (2006) caracterizaram morfologicamente isolados de *L. theobromae* obtidos de caju, manga, maracujá e coco e avaliaram sua patogenicidade nestes hospedeiros. Em teste de sanidade de sementes de maracujazeiro, Araújo et al. (2014) observaram que este fungo causou 1,3% de mortalidade de plântulas. *Paecilomyces* cf. *divaricatus* (Thom) Samson, Houbraken & Frisvad (= *Paecilomyces variotti* Bainier) foi encontrado em frutas de banana (Ilhéus) e graviola (Itabuna). Alhadas et al. (2004) encontraram este gênero como contaminante em fubá. *Trichoderma* sp. foi isolado de abacaxi (Ilhéus e Itabuna) e de maracujá (Ilhéus). Semene et al. (2006) também isolaram *Trichoderma* sp., porém de sementes de vacum (*Allophylus edulis*) submetidas a teste de germinação.

Fungos isolados em apenas uma espécie de frutífera

Em infrutescências de abacaxi foram encontrados *Scytalidium* sp. (Ilhéus) e *Septoria* sp. (Itabuna). Melo (2013) cita que a septoriose é comum no maracujazeiro, podendo ocorrer em todas as regiões produtoras do Brasil.

Alguns dos fungos que foram isolados somente em banana foram: *Acremonium polychromum* (J.F.H. Beyma) W. Gams (= *Gliomastix murorum* var. *polychroma* (J.F.H. Beyma) C.H. Dickinson) (Itabuna), *Rhizomucor pusillus* (Lindt) Schipper, *Sarocladium strictum* (W. Gams) Summerb. (= *Acremonium strictum* W. Gams) (Ilhéus), *Clonostachys rosea* (Link) Schroers, Samuels, Seifert & W. Gams (Ilhéus), *Colletotrichum musae* (Ilhéus e Itabuna), *Phyllosticta* sp., *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spauld. & H. Schrenk (Itabuna), *Glomerella* sp. (Ilhéus). Moraes (2006) também identificou *C. musae* em amostras de banana “prata anã”, sendo que Pereira et al. (2006) também identificaram, dentre outros gêneros, *Colletotrichum* e *Rhizopus* em frutos de banana coletados em feira livre do município de Pombal-BA. *Aspergillus niger* Tiegh. (Ilhéus) e *Sepedonium* sp. (Ilhéus) foram isolados apenas de graviola, enquanto em maracujá foram encontrados *Chrysosporium* sp. (Itabuna), *Pochonia* sp. (Ilhéus) e *Phomopsis* sp. (Ilhéus e Itabuna). Fischer et al. (2007) encontraram *Phomopsis tersa* (Sacc.) B. Sutton em frutos de maracujá.

Fungos obtidos em produtos processados

Os resultados da análise de bolores e leveduras para banana passa demonstraram que todas as amostras apresentaram uma contagem inferior a 10 UFC/g, estando em conformidade com a Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, que estabelece o limite de $< 2 \times 10^3$ UFC/g de bolores e leveduras para frutas desidratadas (Brasil, 2001).

Apesar da baixa contagem de fungos, foi possível identificar *Dipodascus* sp. e *Hansfordia* sp. Sendo que *Dipodascus* tem sido usado como indicador de higiene dos equipamentos que processam alimentos, sendo considerado “o fungo dos equipamentos” (Ward, 1997). Photita et al (2001) conseguiram isolar *Hansfordia* a partir de folhas de bananeira em Hong Kong, mostrando que este pode estar associado com o hospedeiro desde o campo. O resultado da análise para doce de banana em massa pode ser visualizado na Tabela 2. Para contagem de micro-organismos em purês e doces de frutas em pasta ou massa e similares, incluindo geleias não comercialmente estéreis, a tolerância para fungos filamentosos e leveduriformes é de $>10^4$ UFC/g (Brasil, 2007). Considerando o padrão estabelecido para esses produtos, observa-se que todas as amostras apresentaram uma baixa contagem desses microorganismos, estando os produtos, desta forma, aptos para o consumo humano. Godoy et al. (2013) também encontraram resultados satisfatórios em análises similares. Na análise de contagem de bolor e leveduras nas amostras de doce de banana em massa tipo “nego bom”, doce de banana típico do Nordeste onde a massa do doce é recoberta com açúcar cristal, não houve ocorrência de bolores e leveduras.

A Instrução Normativa nº 1, de 07 de janeiro de 2000 (Brasil, 2000) fixa os limites microbiológicos para polpa de frutas, tais como bolores e leveduras: máximo de 5×10^3 UFC/g para polpa *in natura*, congelada ou não, e 2×10^3 UFC/g para polpa conservada

Tabela 2 - Quantificação de bolores e leveduras em doce de banana em massa coletados em Itabuna e Ilhéus, Bahia

Lote	UFC/g
1	2,6 x 10
2	-
3	1,0 x 10 ²
4	1,1 x 10

Contagem de Bolores e Leveduras (UFC/g)

- Não houve crescimento de colônias

quimicamente e, ou que sofreu tratamento térmico. Os valores encontrados nesses produtos (Tabela 3) estão abaixo dos níveis definidos pela legislação, o que asseguram que estão, do ponto de vista microbiológico, adequados ao consumo. Rusciollelli et al. (2013) isolaram fungos do gênero *Mucor* sp. em polpa de abacaxi produzida no sul do Espírito Santo, isto pode indicar a ineficiência das boas práticas de fabricação e do tratamento térmico aplicado. Os resultados obtidos

Tabela 3 - Quantificação de bolores e leveduras em polpas de frutas coletadas em Ilhéus e Itabuna, Bahia

Polpa	Fornecedor	Lote	UFC/mL (g)
Abacaxi	X	1	5,7x10
	X	2	7,2x10
	X	3	2,4x10
	X	4	1,2x10 ²
	Y	1	> 10
	Y	2	> 10
	Y	3	> 10
	Y	4	1,9x10 ²
	Z	1	1,9x10 ²
	Z	2	1,9x10 ²
Graviola	X	1	>10
	X	2	1,6x10
	X	3	7,0x10
	X	4	7,0x10
	Y	1	6,2x10
	Y	2	5,0x10
	Y	3	3,6x10
	Y	4	2,7x10
	Z	1	>10
	Z	2	2,2x10
Maracujá	X	1	1,0x10
	X	2	>10
	X	3	2,0x10
	X	4	>10
	Y	1	1,8x10 ²
	Y	2	1,7x10 ²
	Y	3	9,0x10
	Y	4	8,2x10
	Z	1	>10
	Z	2	>10
Z	3	>10	
Z	4	>10	

por Bueno et al. (2002) em polpas congeladas diversas adquiridas em supermercado na cidade de São José do Rio Preto - São Paulo, indicaram que, do ponto de vista microbiológico, todas as amostras de polpa de frutas atendiam à legislação em vigor.

Absidia sp., *Aspergillus niger* Tiegh., *Eupenicillium javanicum* (J.F.H. Beyma) Stolk & D.B. Scott, *Syncephalastrum racemosum* Cohn ex J. Schröt. e *Trichoderma* sp. foram isolados de amostras de polpas de maracujá (Tabela 4). *Aspergillus versicolor* (Vuill.) Tirab. foi identificado em polpa de abacaxi (Tabela 4), sendo essa espécie, segundo Pitt & Hocking (2009), a principal produtora de esterigmatocistina, um precursor da aflatoxina B₁.

Em amostras de polpas de graviola foram identificados *Penicillium simplicissimum* (Oudem.) Thom, *P. citrinum* Thom e *P. oxalicum* Currie & Thom. Em polpas de abacaxi foram isolados *P. simplicissimum*, *P. dierckxii* Biourge, *P. citrinum*, *P. oxalicum*, *P. glabrum* (Wehmer) Westling e *Talaromyces funiculosus* (Thom) Samson, N. Yilmaz, Frisvad & Seifert (= *Penicillium funiculosum*

Thom) (Tabela 4). Dentre as espécies de *Penicillium* identificadas neste trabalho, *P. citrinum* e *P. oxalicum* são capazes de produzir os metabólitos tóxicos citrinina e ácido secalônico D, respectivamente (Pitt & Hocking, 2009).

Conclusões

- Houve expressiva diversidade de fungos em frutos *in natura*.
- Um maior número de táxons foi encontrado em banana *in natura*.
- A análise de polpas de frutas revelou a ocorrência de 13 táxons
- A fabricação de produtos agroindustrializados tem seguido critérios técnicos, o que foi demonstrado pelo baixo número de fungos obtidos em amostras destes produtos e pela baixa contaminação, apesar de algumas espécies “possivelmente produtoras” de micotoxinas terem sido detectadas.

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa ao primeiro autor, a Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) pela oportunidade do mestrado em Produção Vegetal; à Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC/CEPEC), pela disponibilidade dos laboratórios e a todos que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho.

Literatura Citada

- ALHADAS, R. V. et al. 2004. Contagem de bolores e leveduras em fubá e identificação de gêneros potencialmente toxigênicos. *Visão Acadêmica* (Brasil) 5(2):79-82.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. 2018. Santa Cruz do Sul, RS. Editora Gazeta Santa Cruz Ltda. 88p.
- ARAÚJO, F. P. et al. 2014. Avaliação da sobrevivência de genótipos de maracujazeiro em área com histórico de ocorrência de fusariose. In: Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 3. Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, Santos, SP. Resumos nº 569. Unidade CD.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. 2000. Instrução normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000. Regulamento Técnico Geral

Tabela 4- Fungos isolados de polpas de frutas coletadas nos municípios de Ilhéus e Itabuna, Bahia

Fornecedor	Fungo	Polpa		
		Abacaxi	Graviola	Maracujá
X	<i>Aspergillus versicolor</i>	+	-	-
	<i>Penicillium simplicissimum</i>	+	+	-
	<i>Trichoderma</i> sp.	-	+	-
Y	<i>A. niger</i>	-	-	+
	<i>P. citrinum</i>	+	-	-
	<i>P. oxalicum</i>	+	-	-
	<i>Talaromyces funiculosus</i>	+	-	-
	<i>Trichoderma</i> sp.	-	-	+
Z	<i>Absidia</i> sp.	-	-	+
	<i>Eupenicillium javanicum</i>	-	-	+
	<i>P. citrinum</i>	-	+	-
	<i>P. dierckxii</i>	-	+	-
	<i>P. glabrum</i>	-	+	-
	<i>P. oxalicum</i>	-	+	-
	<i>P. simplicissimum</i>	-	+	-
	<i>Syncephalastrum racemosum</i>	-	-	+

- Não houve crescimento de colônias

+ Houve crescimento de colônias

- para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2001. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. RDC Nº 12, de 2 de janeiro de 2001.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. 2007. Cadeia Produtiva de Frutas/ MAPA, SPA, IICA. Boletim técnico. Técnicas de processamento de frutas para agricultura familiar. Departamento de Engenharia de alimentos. Editora Unicentro, Guarapuava, PR. Vol. 7. 102p.
- BUENO, S. M. et al. 2002. Avaliação da qualidade de Polpas de Frutas Congeladas. Revista Instituto Adolfo Lutz (Brasil) 62(2):121-126.
- CARDOSO, J. E. et al. 2000. Ocorrência e supressão físico-química de fungos associados aos frutos e as sementes de ateira e gravioleira. Embrapa Agroindústria Tropical (Folheto) 71:1-4.
- CONTARATO, C. C et al. 2011. Ocorrência de *Rhizopus* sp. em inflorescências de jaca no estado do Espírito Santo. In: Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, 12 e Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, 8. Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, SP. Anais...
- ENCINA, M. F.; PIONTELLI, L. E. 2009. Filamentous fungi in tomato fruit epidermis: emphasis in the genus *Cladosporium* Link. Boletín Micológico (Chile) 24:1-13.
- FERRARI, J. T. 2009. Podridão Negra do Abacaxi. Instituto Biológico, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal. Biológico (Brasil) 71(1):49-51.
- FERREIRA, R. et al. 2009. Manejo de doenças pós-colheita. Revista Verde (Brasil) 4(1):00-13.
- FISCHER, I. H. et al. 2007. Doenças e características físicas e químicas pós-colheita em maracujá-amarelo de cultivo convencional e orgânico no centro-oeste paulista. Revista Brasileira de Fruticultura 29(2):254-259.
- GODOY, R. et al. 2013. Estudo dos sistemas tecnológicos empregados em unidades Agroindustriais de doces de banana. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais (Brasil) 15(3):233-238.
- GUBA, E. F. 1961. Monograph of *Pestalotia* and *Monochaetia*. Cambridge, Harvard University press. pp.342.
- JIMENEZ, M.; LOERIECO, A; BOTTAGLIO, A. 1997. Occurrence and pathogenicity of *Fusarium* species in banana fruits. Journal of Phytopathology 137:214-220.
- KOPF, C. 2008. Técnicas de processamento de frutas para a agricultura familiar/ Departamento de Engenharia de Alimentos. Boletim Técnico. Editora Unicentro, Guarapuava, PR. 62p.
- LOPEZ, A. M. Q. 2001. Taxonomia, patogênese e controle de espécies do gênero *Colletotrichum*. Revisão Anual de Patologia de Plantas - RAPP, Passo Fundo, RS. 9:291-338.
- MELO, D. F. A. 2013. Reação de progênies de maracujazeiro-azedo à *Septoria passiflorae*. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - UNB. Monografia de graduação em agronomia.
- MORAES, W. S.; ZAMBOLIM, L.; LIMA, J. D. 2006. Incidência de fungos em pós-colheita de banana (*Musa* spp.) Prata anã. Revista Summa Phytopathologica 32(1):67-70.
- PEREIRA, A. L.; SILVA, G. S.; RIBEIRO, V. Q. 2006. Caracterização fisiológica, cultural e patogênica de diferentes isolados de *Lasiodiplodia theobromae*. Revista Fitopatologia Brasileira 31(6):572-578.
- PITT, J. I.; HOCKING, A. D. 2009. Fungi and food spoilage. 3ª ed. New York: Springer. 519p.
- PHOTITA, W. et al. 2001. Fungi on *Musa acuminata* in Hong Kong. Fungal Diversity 6:99-106.
- PROTAZIO, D. C. et al. 2014. Fungos associados a clones de camucamuzeiro, muricizeiro e bacurizeiro no município de Tomé-Açu. In: Seminário de Iniciação Científica, 18.; Seminário de Pós-graduação da Embrapa Amazônia Oriental, 2., 2014, Belém, PA. Anais... CD-ROM.
- RUSCIOLELLI, L. B. et al. 2013. Isolamento e identificação de fungos Termorresistentes em polpa de abacaxi. In: Congresso Brasileiro de Frutas e Hortaliças, 3. Anais... Ilhéus, Bahia.
- SAMUELS, G. J. et al. 2006. Hypocreales of the Southeastern United States: an identification guide. Baarn: Beeld & Visie. 145p.
- SEMENE, A. M.; POSSAMI, I. E.; SCHUTA, L. R. 2006. Germinação e sanidade de sementes de *vacum* (*Allophylus edulis*). Revista Ceres (Brasil) 53(305):1-6.
- SINCLAIR, J. B.; DHINGRA, O. D. 1995. Basic Plant Pathology Methods. 2ª ed. CRC Press, Boca Raton - Flórida. 448p.
- VIANA, F. M. P. et al. 2003. Principais doenças do maracujazeiro na região Nordeste e seu controle. Embrapa Agroindústria Tropical (Folheto). 11p.
- WARD, D. R. 1997. Basic Food Microbiology. Food Microbiological Control. FDA.