



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL

ISABELA PORTELA ASSIS

FUNGOS EM FRUTAS *IN NATURA* E INDUSTRIALIZADAS NA MICRORREGIÃO
ILHÉUS-ITABUNA

ILHÉUS – BAHIA
2015

ISABELA PORTELA ASSIS

**FUNGOS EM FRUTAS *IN NATURA* E INDUSTRIALIZADAS NA MICRORREGIÃO
ILHÉUS-ITABUNA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, da Universidade Estadual de Santa Cruz, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Linha de Pesquisa: Proteção de Plantas.

Orientador: Prof. Dr. José Luiz Bezerra
Coorientador: Prof. Dr. Jadergudson
Pereira

**ILHÉUS – BAHIA
2015**

ISABELA PORTELA ASSIS

**FUNGOS EM FRUTAS *IN NATURA* E INDUSTRIALIZADAS NA MICRORREGIÃO
ILHÉUS-ITABUNA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, da Universidade Estadual de Santa Cruz, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.
Linha de pesquisa: Proteção de plantas

Jose Luiz Bezerra - DS
UESC/DCAA
(Orientador)

Marcos Vinícius Oliveira dos Santos – DS
UFPE/Departamento de Micologia

Edna Dora Martins Newnan Luz - DS
DCR / UESC / DCAA

“Andar com fé eu vou que a fé não costuma
falhar”.

Gilberto Gil

AGRADECIMENTOS

A Deus por guiar os meus passos e me dar garra para superar todos os obstáculos.

Aos meus pais por todo amor, por acreditar nos meus sonhos e me apoiar na realização deles.

À minha irmã Gabriela que é fundamental na minha vida, meu equilíbrio e meu apoio em tudo. A você, meu amor incondicional.

Ao meu filho, que me faz ser melhor a cada dia da minha vida.

À Universidade Estadual de Santa Cruz e à CAPES, pela oportunidade de realizar esse trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal pela oportunidade de cursar o mestrado.

À Ceplac, por ter permitido a utilização dos laboratórios para a realização desse estudo.

À Elen e ao Professor Jader, meu Coorientador, por acreditarem na minha capacidade de realizar esse trabalho e toda a confiança depositada.

Ao meu querido orientador Dr. Bezerra, por toda paciência, sabedoria, disponibilidade e carinho.

À Dra. Edna Dora, pelo carinho, conforto e compreensão.

À Juliane Damasceno por toda ajuda, confiança, apoio e amizade.

A Mateus Caliman, Nat, pelo carinho, suporte, cumplicidade. Que permaneça para a vida toda.

Aos meus colegas que se tornaram amigos queridos: Francis Tocafundo, Marcos Vinícius e Tacila Ribeiro. Obrigada por todo apoio e carinho.

À Silveria e Nilde, pela grande ajuda, ensinamento e disponibilidade. Às meninas do laboratório de microbiologia que me ajudaram nos preparativos das análises.

Aos meus amigos de longe e de perto que torceram e torcem pelo meu sucesso.

À minha querida prima-irmã Xixulina que sempre me incentivou a correr atrás dos meus sonhos.

Ao colega Jorge Moura, pela ajuda fundamental para a realização desse trabalho.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente me ajudaram na realização desse trabalho.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| RESUMO | ix |
| ABSTRACT | xi |
| 1 INTRODUÇÃO | 1 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA | 2 |
| 2.1 Microregião Ilhéus-Itabuna | 2 |
| 2.2 Fruticultura | 3 |
| 2.3 Frutíferas estudadas | 5 |
| 2.3.1 Abacaxi | 5 |
| 2.3.2 Banana | 5 |
| 2.3.3 Graviola | 7 |
| 2.3.4 Maracujá | 8 |
| 2.4 Doenças fúngicas pós colheita | 8 |
| 2.5 Agroindústria | 11 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS | 13 |
| 3.1 Coletas | 13 |
| 3.2 Frutos <i>in natura</i> | 14 |
| 3.3 Produtos processados | 15 |
| 3.4 Caracterização morfológica | 16 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 17 |
| 4.1 Frutos <i>in natura</i> | 17 |
| 4.1.1 Fungos isolados em todas as espécies | 19 |
| 4.1.2 Fungos isolados em algumas espécies frutíferas | 21 |
| 4.1.3 Fungos isolados em apenas uma espécie | 23 |
| 4.2 Fungos obtidos em produtos processados | 25 |
| 5 CONCLUSÕES | 32 |
| 6 REFERÊNCIAS | 33 |

FUNGOS EM FRUTAS *IN NATURA* E INDUSTRIALIZADAS NA MICRORREGIÃO ILHÉUS-ITABUNA

RESUMO

Doenças pós-colheita são responsáveis por perdas significativas de produtos agrícolas durante as etapas de armazenamento e comercialização em todo o mundo. A incidência de patógenos pós-colheita, principalmente de fungos, é comumente observada em produtos agrícolas nas diferentes etapas entre a colheita e a comercialização, acarretando perdas significativas. Apesar da importância dos fungos pós-colheita, não há estudos sistematizados da ocorrência destes em graviola (*Annona muricata*), banana (*Musa paradisiaca*), maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) e abacaxi (*Ananas comosus*), produzidos e processados na microrregião Ilhéus-Itabuna. Em decorrência do declínio da cacauicultura, em função da doença vassoura-de-bruxa, a microrregião começou a explorar alternativas agrícolas como a fruticultura e sua industrialização. Em função disso, realizou-se o presente trabalho visando estudar o índice de contaminação fúngica dos produtos de maior importância econômica, a saber, abacaxi, banana, graviola e maracujá. Foram realizadas quatro coletas de frutas nos municípios de Itabuna e Ilhéus em intervalos de um mês, entre Abril e Julho de 2014, para que fosse possível o isolamento e observação da micota, nesses frutos, após a sua colheita. Para os produtos processados (polpa, banana passa e doce de banana em massa) foram coletadas quatro amostras de lotes distintos para cada produto processado. Utilizou-se a metodologia de plaqueamento direto para o isolamento dos fungos em frutas *in natura* e plaqueamento por diluição para os processados, onde foi feita a quantificação das colônias formadas, com posterior identificação dessas colônias fúngicas por critérios morfológicos. Houve maior número de gêneros fúngicos para os frutos *in natura* do que para os produtos processados. Foi encontrado considerável número de espécies de fungos nos substratos estudados: abacaxi, banana, graviola e maracujá nas condições dos locais onde foi realizada a pesquisa. O índice de contaminação dos substratos estudados foi em ordem decrescente: banana, maracujá, abacaxi e graviola. Todos os produtos processados apresentaram um índice de contaminação abaixo do permitido pela legislação brasileira. Porém, conseguiu-se isolar gêneros fúngicos

capazes de produzir micotoxinas nesses produtos. No entanto, estes isolados não foram testados quanto à produção de micotoxinas.

Palavras-chave: Micota, pós-colheita, infecção, frutíferas, produtos agroindustriais.

FUNGI IN FRESH AND PROCESSED FRUITS IN ILHÉUS-ITABUNA MICROREGION

ABSTRACT

Post-harvest diseases cause significant losses in agricultural products during storage and marketing storage stages. The incidence of post-harvest pathogens, especially fungi, is commonly observed in agricultural products in the different steps from harvesting to marketing, resulting in significant losses. Despite the importance of post-harvest fungi, no systematic studies of the occurrence of these in pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merril), banana (*Musa paradisiaca* L.), graviola (*Annona muricata* L.) and passion fruit in fresh and processed fruits was performed in Ilhéus-Itabuna microregion. With the decline of cocoa culture, due to the witches' broom disease, the growers began to explore agricultural alternatives such as fruit production and industrialized products. The present work aimed to study the fungal infection rate of products that have relevant economic importance in Ilhéus-Itabuna region, as pineapple, banana, soursop and passion fruit. Four samples of fruit were collected four times in the cities of Itabuna and Ilhéus at one month intervals, from April to July of 2014, to isolate and observe the mycota present in fruits after harvesting. For processed products (fruit pulp, dried banana and whole banana marmalade) samples were collected from 4 separate lots of each product. The direct plating method was used for the isolation of fungi from fresh fruits and the dilution plating method for processed products, aiming to quantify and identify fungal colonies obtained. There was a greater diversity of fungi species for fresh fruit as compared to processed products. It was concluded that a wide range of fungi was found at these studied substrates where the survey was conducted. The infection rate of the substrates was in a descending order: banana, passion fruit, pineapple and soursop. All processed products showed a contamination rate below of that allowed by law. However, it was possible to isolate in these products some fungal genera capable of producing mycotoxins. However, it is required additional studies about the presence or absence of these mycotoxins in the processed products.

Keywords: postharvest, micota, infection, fruit crops, farm-industrial products.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa a terceira colocação no *ranking* da produção mundial de frutas, sendo responsável por 5,7% do volume colhido, com uma produção de 41,5 milhões de toneladas e geração de seis milhões de empregos diretos (SEAB, 2012). A Bahia possui cerca de 350 mil ha plantados com frutíferas e uma produção de cinco milhões de toneladas/ano, com possibilidade de duas ou mais colheitas/ano, ficando em segundo lugar no cenário nacional em exportação de frutas frescas (OLIVEIRA, 2008).

O desenvolvimento de produtos de valor agregado e de custo razoável contribui para a geração de renda e emprego, além de minimizar problemas associados à limitada vida de prateleira e às perdas pós-colheita do produto (EHABE *et al.*, 2006). 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 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). O processamento de bananas, por exemplo, tem grande importância na redução das perdas pós-colheita. Em termos de volume, o doce em massa é um dos produtos mais relevantes no contexto agroindustrial e, além disso, pode ser elaborado tanto em pequena quanto em grande escala (GODOY *et al.*, 2013).

A indústria de polpa de frutas congelada tem se expandido bastante nos últimos anos. As unidades processadoras compõem-se, em sua maioria, de pequenos produtores, dos quais grande parte ainda utiliza processos artesanais (PEREIRA *et al.*, 2006).

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 (CAMARGO, 2010). Tais doenças são responsáveis por perdas significativas de produtos agrícolas durante as etapas de armazenamento e comercialização em todo o mundo. Segundo Ferreira (2009), os fungos são os principais microrganismos 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 processados, no sul da Bahia.

O presente trabalho tem como objetivo a identificação dos principais fungos pós-colheita associados a essas frutas e presentes em polpas e doces para que se possa ter melhor conhecimento da microbiota local, assim como a análise da qualidade das polpas e doces produzidos no sul da Bahia em relação à presença ou não de fungos em tais produtos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Microrregião Ilhéus-Itabuna

Os estados brasileiros foram divididos, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1992), em mesorregiões e microrregiões. Para o estado da Bahia a região econômica do Litoral Sul e Extremo Sul, composta de 73 municípios e correspondendo a 17,5% dos municípios do Estado, foi decomposta em microrregiões nomeadas Valença, Ilhéus-Itabuna e Porto Seguro. Rocha (2008) descreve a Mesorregião Sul Baiana como área de clima tropical úmido, sem estação seca, cujas temperaturas médias anuais variam entre as máximas superiores a 24 °C e as mínimas de 21 °C.

A microrregião Ilhéus-Itabuna (Cacaueira) é composta por 41 municípios e, segundo Sena (2005), possui grande importância para o setor agrícola do Estado da Bahia, devido à produção de cacau. De acordo com Trindade (2011), a região de influência de Ilhéus-Itabuna passou por significativas transformações nas duas últimas décadas (1990– 2010), em decorrência da crise econômica vinculada, entre outras razões, ao declínio da produção de cacau, base da economia regional. Esta crise foi principalmente motivada pelo ataque do fungo *Moniliophthora perniciosa* (Stahel) Aime & Phillips-Mora, agente etiológico da Vassoura-de-Bruxa, levando o Brasil da condição de exportador para importador de amêndoas de cacau. Em virtude das condições adversas nessa região, houve necessidade dos produtores em diversificar as atividades agrícolas, sendo uma das alternativas o processamento das frutas cultivadas, visando agregar valor ao produto e proporcionar renda alternativa para os cacaucultores. Conforme a EMBRAPA (2015), a fruticultura é uma atividade que utiliza grande quantidade de mão de obra e atende a necessidade de viabilizar as pequenas propriedades e a fixação do homem no meio rural.

2.2 Fruticultura

O volume de frutas produzido no globo terrestre tem crescido constantemente nos últimos anos (Retamales, 2011). Segundo a Secretaria de Agricultura do Estado da Bahia (SEAB, 2012), a produção mundial de frutas é caracterizada pela ampla diversidade de espécies cultivadas, e constituída em grande parte por frutas de clima temperado, produzidas e consumidas, principalmente no Hemisfério Norte. Na América do Sul, o Chile e a Argentina, como mostra a EMBRAPA (2015), são grandes produtores e exportadores de frutas frescas, ao ponto dessa atividade ser um dos pilares da economia chilena, tradicional exportador de frutas de alta qualidade para o Brasil, Europa e EUA. A produção mundial de frutas é de mais de 630 milhões de toneladas (FAO, 2012).

As frutas tropicais e sub-tropicais possuem um elevado potencial de consumo, no entanto, apenas a banana tem presença significativa no comércio internacional (SEAB, 2012). De acordo com as pesquisas do IBGE (2011), a produção mundial de frutas tem apresentado um crescimento ininterrupto, colocando a China como o maior produtor, com 214,678 milhões de toneladas, e a Índia, como segundo maior produtor, com 87,360 milhões de toneladas. O Brasil está em terceiro lugar e juntamente com estes dois países, representam 43,6% do total mundial, sendo suas produções destinadas principalmente ao mercado interno (SEAB, 2012).

A participação do Brasil no mercado externo de frutas tem aumentado consideravelmente nos últimos anos, com capacidade para se desenvolver cada vez mais (VITTI, 2008). O consumo de frutas *in natura* e de sucos naturais tem-se ampliado e é uma tendência mundial que pode ser aproveitada pelo Brasil como forma de incentivar a demanda da produção e a qualidade das frutas (EMBRAPA, 2015). O mercado de exportação está crescendo, em grande parte, devido ao aumento do consumo e do desenvolvimento de tecnologias para facilitar o comércio de frutas frescas. A demanda por essas frutas durante todo o ano tem aumentado, e os consumidores estão dispostos a pagar preços mais elevados para frutas frescas fora de época (RETAMALES, 2011).

As frutíferas brasileiras estão presentes em todo o território nacional, em quantidades e em variedades diferentes (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2014). As condições ambientais brasileiras permitem a exploração de uma grande diversidade de espécies frutíferas, o que tem alavancado os investimentos nesse setor como afirma Freitas (2012). A atividade agrupa cerca de 5,6 milhões de pessoas, o que corresponde a 34% da força de trabalho empregada no meio

rural (IBRAF, 2010). Segundo a Embrapa (2015), o Brasil apresenta uma diversidade de climas e solos com condições ecológicas para produzir frutas de ótima qualidade e com uma variedade de espécies que passam pelas frutas tropicais, subtropicais e temperadas, conseguindo atingir um valor superior a 40 milhões de toneladas de frutas frescas, em sua colheita, desde 2004. O Brasil obteve produção recorde em 2011, com quase 45 milhões de toneladas (IBGE, 2010).

A fruticultura no país vem se ampliando, diferenciando e alcançando novos ambientes. É uma atividade de grande importância social e econômica, geradora de capital e emprego de mão de obra intensiva e diversificada. Algumas dessas produções são de projeção regional e outras com amplo mercado nacional e internacional. O País tem investido em tecnologias que ampliam a produtividade e a qualidade (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2014). A fruticultura tropical tem possibilitado um incremento de renda aos produtores pelo alto potencial econômico que apresenta (FREITAS, 2012).

De acordo os dados estatísticos do IBGE (2013), para a produção de abacaxi a área plantada foi de 64.421 hectares e uma produção de 1.655.887 toneladas. Já a área plantada com banana foi de 490.628 hectares e produção de 6.892.622 toneladas. Os dados estatísticos sobre a produção de graviola no Brasil são escassos, mas é sabido o cultivo desta fruta tem crescido bastante nos últimos anos e, de acordo com a Agência de Defesa Agropecuária da Bahia, a produção de graviola, no ano de 2010, foi de 8.000 toneladas, com probabilidade de crescimento, colocando a Bahia como maior produtor mundial de graviola (ADAB, 2010). Para a produção de maracujá no Brasil, em 2013, a área plantada foi de mais de 50 mil hectares, com uma produção de 838.244 toneladas (IBGE, 2013).

A Bahia vem se destacando como o segundo produtor nacional de frutas frescas, ocupando também a segunda posição no ranking dos estados exportadores (Oliveira, 2008), possuindo cerca de 350 mil hectares plantados com frutíferas e uma produção de cinco milhões de toneladas/ano, com possibilidade de duas ou mais colheitas/ano (SEAGRI, 2009). As frutas baianas são exportadas para mais de 40 países, sendo que os principais mercados compradores são Países Baixos/Holanda (38,5%), EUA (23,1%), Reino Unido (13%), Portugal (6,6%) e Bélgica (4%) (Oliveira, 2008). Na Bahia a fruticultura é considerada como uma das atividades agropecuárias que mais emprego gera, envolvendo cerca de um milhão de pessoas (FREITAS, 2012). Num cenário de

preços agrícolas elevados e tendência mundial de aumento do consumo de frutas, a perspectiva para a fruticultura baiana é promissora (OLIVEIRA, 2008).

2.3 Frutíferas estudadas

2.3.1 Abacaxi

O abacaxi ou ananás, nomes utilizados tanto para a fruta como para a planta, pertence à família Bromeliaceae e gênero *Ananas* Mill. Esse gênero é vastamente distribuído nas regiões tropicais por intermédio da espécie *Ananas comosus* (L.) Merr., a qual abrange todas as cultivares plantadas de abacaxi (GIACOMELLI, 1981). A abacaxicultura tem se mostrado como uma das atividades agrícolas viáveis no Extremo Sul da Bahia, sendo atualmente mais desenvolvida por agricultores familiares nesta região (EMBRAPA, 2015). É a fruta tropical mais conhecida depois da banana, e reconhecida pelo público consumidor brasileiro e do exterior como possuidora de propriedades nutricionais importantes, principalmente o seu poder digestivo (IBRAF, 2005).

A Bahia é o quarto produtor brasileiro de abacaxi e, de acordo com o IBGE (2013), tem uma produção de 1.741 milhões de frutos colhidos em uma área de 5.280 hectares e rendimento médio de 19.837 frutos por hectare. Em relação à Bahia, a mesorregião Sul é a segunda maior produtora de abacaxi do Estado. Boa parte do abacaxi produzido na região advém da agricultura familiar, que possibilita aos pequenos agricultores comercializarem seus produtos nas feiras livres ou repassarem para atravessadores, que compram diretamente na propriedade (OLIVEIRA, 2008). A fruta apresenta boa aceitação para o consumo *in natura*, excelente retorno econômico e seu plantio se adapta às pequenas áreas de cultivo (EMBRAPA, 2015). Além do fruto ser consumido *in natura* também é apreciado e produzido enlatado, congelado, em calda, cristalizado, em forma de passa e pickles, além de ser utilizado na confecção de doces, sorvetes, cremes, balas, polpa, xarope, licor, vinho, vinagre e aguardente (CRESTANI, 2010).

A oferta brasileira de abacaxi vem crescendo nos últimos anos com uma taxa média anual de 5,3%. Já a oferta baiana tem crescido a uma taxa de 175,9% ao ano (IBRAF, 2005). A principal doença da cultura do abacaxi é a fusariose, causada pelo fungo *Fusarium subglutinans*. A fusariose é encontrada em quase todas as regiões produtoras e pode provocar grandes perdas na produção de frutos, podendo atingir taxas

superiores a 80% (EMBRAPA, 2015). Outra doença associada à cultura é a mancha negra do fruto. Essa doença é atribuída ao fungo do gênero *Penicillium* (IBRAF, 2005).

2.3.2 Banana

A bananeira (*Musa* spp.), pertencente à família Musaceae, é originária do extremo oriente (EMBRAPA, 2005). É uma planta típica de regiões tropicais que exige calor constante, precipitações bem distribuídas ao longo do ano e elevada umidade do ar para bom desenvolvimento e produção (EMBRAPA, 2015). Considerada uma das atividades mais antigas do Brasil, a bananicultura garante emprego e renda para milhares de agricultores, exercendo, ainda, um papel fundamental na fixação do homem no campo (OLIVEIRA, 2008). É, também, a fruta com maior comercialização internacional. O Brasil é o quinto produtor mundial da fruta, tendo produzido aproximadamente sete milhões de toneladas em 2012, em uma área aproximada de 487 mil hectares (FAO, 2014). Mesmo com esta importância, poucas cultivares estão disponíveis para exploração comercial no mercado brasileiro com potencial agrônomo, tolerantes às pragas e doenças, e que apresentem frutos com boas características pós-colheita e organolépticas (ROQUE, 2014).

A cultura da banana é uma das principais alternativas para diversificação agrícola do sul da Bahia, e possui excelentes perspectivas de mercado como fruta fresca ou industrializada (IBRAF, 2005). A Bahia é o segundo produtor de banana do país, com produção de quase 1,2 milhão de toneladas, com área colhida de 73.837 hectares e rendimento médio de 15.086 Kg por hectare. Na Bahia destacam-se, como maiores produtores de banana, as regiões do litoral sul, sudeste e recôncavo Sul (IBGE, 2013). Uns dos principais fatores limitantes da cultura são os problemas fitossanitários (ASSUNÇÃO, 2006). As bananas produzidas no Brasil encontram dificuldades para competir no mercado internacional com as de outros países, como Equador (EMBRAPA, 2015).

Diversos são os produtos que podem ser obtidos da banana, destacando-se os seguintes: polpa ou purê, néctar, fruta em calda, produtos desidratados (banana liofilizada, flocos e fruta na forma de passa) e doces diversos, incluindo geleias e doce de massa – bananada (IBRAF, 2005).

Os fungos constituem o principal grupo de fitopatógenos da bananeira, tanto pelo número de espécies que afetam a cultura quanto pelas perdas causadas. Alguns

exemplos de doença são a Sigatoka Amarela (*Mycosphaerella musicola*), o Mal-do-Panamá (*Fusarium oxysporum*), e, na pós-colheita, podemos citar a Podridão-da-Coroa (*Fusarium roseum*) e a antracnose (*Colletotrichum musae*) (EMBRAPA, 2004).

2.3.3 Graviola

A gravioleira (*Annona muricata* L.), família Annonaceae, é considerada a fruta mais tropical das anonáceas e é cultivada em diversos países da América, África e Ásia (FREITAS, 2013). No Brasil, seu cultivo é realizado em diversos estados, sendo a Bahia o maior produtor, representando uma alternativa de renda atraente, sobretudo, para pequenos produtores rurais (FREITAS, 2012).

De acordo com Araújo (2007), a graviola é uma fruta que se adaptou bem às condições locais de solo e clima, estando presente em quase todos os municípios da Bahia, o que levou ao aumento da área cultivada, tornando-se uma boa opção à diversificação agrícola regional. Dentre as Anonáceas, o cultivo da gravioleira é bastante recente. Segundo a Adab (2010), a Bahia tem atualmente cerca de 1,5 mil hectares plantados e possibilidade de ampliação, produzindo cerca de 9 mil toneladas ano, com produtividade de 10 a 12 toneladas/ha, sendo o sul da Bahia responsável por 85% da produção brasileira de graviola, dos quais 90% são oriundos da agricultura familiar.

Segundo Freitas (2012), a alta perecibilidade da graviola é um dos maiores entraves à comercialização da fruta fresca, visto que a distância dos mercados consumidores e o reduzido tempo de prateleira do fruto, devido à sensibilidade, podem ocasionar relevantes perdas econômicas. A graviola está incluída no rol das frutas tropicais brasileiras de maior aceitação comercial no mercado nacional, devido à crescente demanda e ao interesse pela polpa, por parte do consumidor e das indústrias que utilizam o fruto como matéria-prima para produção de doces, iogurtes, produtos medicinais, cosméticos e outros (JUNQUEIRA *et al*, 1996). O fruto da gravioleira é ainda destinado, quase na totalidade, para agroindústria visando obtenção de polpa, suco e néctar. O grande problema para sua comercialização é o transporte dos frutos, que é feito em caminhões sem o devido acondicionamento, resultando em perdas elevadas ao atingir o mercado varejista (LIMA, 2004). Dentre as principais doenças está o Cancro Depressivo ou Cancrose, causada pelo fungo *Phomopsis* sp., a Podridão-da-Casca ou

Podridão Seca do Fruto (*Botryodiplodia theobromae*), a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) e a Podridão Parda do Fruto (*Rhizopus stolonifer*) (EMBRAPA, 2015).

2.3.4 Maracujá

O maracujá é originário da América tropical com mais de 150 espécies nativas do Brasil. Entretanto, nem todas produzem frutos comestíveis e aproveitáveis, e apenas um pequeno número consegue ocupar espaços nos grandes mercados fruteiros nacionais e internacionais (ZUCARELI, 2003). No país, o cultivo é constituído por uma única espécie, o maracujá-amarelo ou azedo (*Passiflora edulis*), que representa mais de 95% dos pomares, devido à qualidade dos seus frutos, vigor, produtividade e rendimento em suco (MELETTI, 2001).

A cultura do maracujazeiro caracteriza-se por ser uma atividade predominantemente desenvolvida em pequenas propriedades (ALVES, 2015). A comercialização do fruto do maracujá é feita *in natura* para processamento de polpas e outros derivados. A Bahia é o principal produtor de maracujá do país, com mais de 350 mil toneladas em uma área colhida de quase 30 mil hectares, com rendimento médio de 11.956 Kg por hectare (IBGE, 2013), seguido do Espírito Santo e de São Paulo, que em conjunto, representam em torno de 50% da produção mundial (IBRAF, 2005).

Na década passada, 30% da produção eram destinados ao consumo do fruto e o restante seria para a industrialização, entretanto, nos últimos anos a produção de frutos para consumo *in natura* aumentou, como afirma Meletti (2011). Na Bahia, cerca de 60% da produção são destinados ao mercado interno, principalmente para consumo *in natura*, sendo 40% industrializados (IBRAF, 2005). As principais doenças do maracujazeiro são causadas por fungos, destacando-se a Antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), a Verrugose (*Cladosporium herbarum*), a Septoriose (*Septoria passiflorae*), a Podridão do Colo (*Phytophthora cinnamomi*) e a Fusariose (*Fusarium oxysporum* f.sp. *passiflorae*) (ALVES, 2015).

2.4 Doenças fúngicas pós-colheita

Muitas vezes as condições de plantio, utilização de fertilizante e fatores do solo, são importantes na suscetibilidade de plantas a patógenos. A maturidade da cultura na colheita, o manuseio e o armazenamento têm grande influência na duração pós-colheita

dos produtos agrícolas (RATHOD, 2010). Os fatores do ambiente determinam a distribuição geográfica, a incidência e a severidade de doenças, sendo, em muitos casos, específicos para cada patossistema. A umidade relativa do ar, por sua vez, é indispensável para a germinação da maioria dos esporos fúngicos e para a penetração do tubo germinativo no hospedeiro, além de aumentar a suscetibilidade a certos patógenos, afetando a incidência e a severidade da doença (AGRIOS, 2005). As doenças típicas de pós-colheita são causadas por patógenos que infectam os frutos logo após a colheita. Já as infecções quiescentes são causadas por patógenos que infectam frutos imaturos antes da colheita. Os frutos com infecções quiescentes permanecem assintomáticos até a maturação quando as mudanças fisiológicas e estruturais, que ocorrem, desencadeiam o surgimento de sintomas da doença (BARKAI-GOLAN, 2001).

Infecções causadas por fungos e bactérias podem ocorrer durante o crescimento e a colheita de frutos, mas também pode haver contaminação e, ou infecção destes durante a manipulação, armazenamento, transporte, distribuição e mesmo depois de comprados pelo consumidor (DENNIS, 1983). A diminuição da qualidade e, ou quantidade da produção pós-colheita se dá devido a fatores físicos, fisiológicos e patológicos. As perdas pós-colheita acarretam a desvalorização de frutas in natura para a comercialização.

O maior grupo de doenças pós-colheita é o que resulta de infecções iniciadas durante e após a colheita. Normalmente essas infecções ocorrem através de ferimentos superficiais criados por injúrias mecânicas ou feitos por insetos. Esses ferimentos não precisam ser grandes para a infecção ocorrer e, em muitos casos, são microscópicos. As doenças pós-colheita decorrentes de infecções por ferimento incluem os mofos azul e verde (*Penicillium* spp.) e a podridão causada por *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) Vuill., dentre outras (COATES e JOHNSON, 1997).

As doenças fúngicas pós-colheita representam uma das principais causas de perda na produção de frutas. Cia (2002) comenta que no contexto de doenças pós-colheita pode-se distinguir dois tipos de infecção, considerando a velocidade com que se desenvolvem:

- a) Infecção imediata: frutos contaminados por *Phytophthora* spp. ou pelo fungo *Geotrichum* spp. mostram, em pouco tempo, os sintomas da doença. Neste caso, a influência dos fatores ambientais (principalmente temperatura e umidade relativa) é

decisiva, enquanto as condições fisiológicas do hospedeiro podem retardar, mas não inibir, o desenvolvimento da infecção.

b) Infecção quiescente: ocorre a inibição do desenvolvimento do patógeno, por condições fisiológicas impostas pelo hospedeiro, até que o estágio de maturação tenha se completado. Frutos imaturos geralmente possuem mecanismos de resistência que inativam infecções, que se desenvolvem apenas quando os frutos amadurecem. Esse processo ocorre com frequência para fungos como *Alternaria*, *Botrytis* e *Colletotrichum*, no entanto, os ferimentos rompem todo o esquema de proteção dos frutos, e, nessa situação, a umidade passa a ser o fator mais importante. A antracnose é a principal doença de frutos em pós-colheita no Brasil (PICCININI et al., 2005).

As frutas e hortaliças são normalmente contaminadas com microrganismos em sua superfície, sendo as espécies microbianas e a quantidade encontrada em função do tipo de produto, do manejo e das práticas agrícolas às quais a cultura foi submetida durante seu desenvolvimento (CENCI, 2006). Os danos, a redução na quantidade ou na qualidade de um produto, na pós-colheita, podem ser de natureza física, fisiológica e patológica, e expressam-se desde a colheita consumo (KLUGE et al., 2001). Toda a tecnologia pós-colheita não é capaz de melhorar a qualidade dos frutos, mas visa conservá-los.

Por outro lado, tecnologias de colheita e de pós-colheita (transporte, manuseio, tratamento fitossanitário, climatização, embalagem e armazenamento) inadequadas podem comprometer todo o manejo de campo, causando perdas significativas de frutas e grandes prejuízos (CIA, 2002). A caracterização de danos pós-colheita visa facilitar a tomada de decisão por parte do produtor, do atacadista e do varejista quanto à necessidade de investimentos em medidas de prevenção, pois só é possível avaliar se a adoção de uma medida de controle será lucrativa ou não após a quantificação dos danos causados por determinado patógeno (BARITELLE, 1984).

Segundo Pitt e Hocking (2009), a partir do momento em que o homem primitivo começou a cultivar e armazenar alimentos, fungos deteriorantes exigiram seu dízimo, silenciosamente invadindo, acidificando, fermentando, descolorando e desintegrando, tornando produtos nutritivos em produtos desagradáveis ou inseguros.

Desde 1960, fungos toxigênicos e compostos potencialmente tóxicos têm sido descobertos. A demanda para a identificação precisa e característica de fungos deteriorantes dos alimentos tornou-se urgente (TORTORA, 2005). De acordo com Silva

(2008), os grupos especiais de fungos deteriorantes mais importantes em alimentos são os xerofílicos, os termorresistentes e os toxigênicos. Estes fungos são os principais perigos biológicos destes alimentos. O risco está na produção de micotoxinas por algumas espécies. Estes compostos, ao serem ingeridos, acumulam-se no organismo causando uma série de transtornos, desde ataques ao fígado a alguns tipos de câncer.

2.5 Agroindústria

A implantação de empreendimentos agroindustriais de pequeno ou médio porte, como forma de promover a industrialização rural e, conseqüentemente, a melhoria das condições socioeconômicas, é considerada uma das mais eficientes alternativas de desenvolvimento rural do Brasil, como afirma Figueredo (2010).

A agroindústria pode ser considerada processadora da matéria-prima agrícola, o que deu origem ao processo de industrialização da agricultura (PIZZOLATTI, 2009). O agronegócio engloba desde os fornecedores de bens e serviços à agricultura, os próprios produtos agrícolas bem como os processadores, transformadores, os distribuidores, chegando até ao consumidor final (EMBRAPA, 2003).

Segundo Mota (2005), diante da grande oferta de frutas frescas que são perecíveis, a implantação de unidades de processamento é viável para o aproveitamento dos excedentes de produção, com geração de renda, empregos e redução de perdas. De acordo com Arthey (1997), a produção vegetal de escala familiar e as indústrias artesanais foram substituídas por técnicas agrícolas eficazes que fornecem produtos com uma qualidade pré-determinada. O processamento é uma das formas mais indicadas para um melhor aproveitamento na produção de frutas e, além de gerar empregos, agrega valor ao produto e prolonga a vida de prateleira.

A fruticultura gera oportunidades na produção de sucos e refrescos, alcançando diretamente o processamento de polpas que, congeladas, também podem ser transformadas em sorvetes, doces, néctares e geléias para mercados compradores (SEBRAE, 2015). Para a fabricação de doces, a qualidade da matéria-prima utilizada é importante. Desta forma, utilização de frutas sadias e maduras é indispensável para a elaboração de um produto de excelente qualidade (SILVA, 2000).

O controle das etapas que abrangem desde a pós-colheita até a venda dos produtos processados é de extrema importância. Deve-se selecionar a matéria-prima para que a mesma se encontre em estado adequado, tanto sensorialmente como livre de

microrganismos, para assegurar ao consumidor um produto de qualidade. A conservação da polpa em seu estado natural através do congelamento tem se apresentado como uma boa alternativa para preservar as qualidades intrínsecas das frutas e evitar o uso de aditivos químicos, indo ao encontro das preferências atuais dos consumidores de produtos naturais (SEBRAE, 2015).

Na Bahia, predominam os pequenos produtores, em cujas propriedades há baixa infraestrutura tecnológica, o que dificulta a comercialização *in natura*. No que se refere à banana passa, existem poucos dados disponíveis. Apesar das grandes vantagens que o processo de desidratação oferece, esta atividade ainda permanece pouco explorada em nível agroindustrial (IBRAF, 2005). Institutos de pesquisa e desenvolvimento, tanto no exterior quanto no Brasil, ampliam estudos e pesquisas em busca de novos processos que garantam a segurança dos derivados e frutas e mantenham as características sensoriais e o valor nutricional destes, com redução de custo operacional e minimização do impacto ambiental (IBRAF, 2011).

A identificação dos principais fungos pós-colheita associados às frutas estudadas é de grande valia para maior conhecimento da microbiota destas como também nos produtos industrializados produzidos na região.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Coletas

Para os frutos *in natura* foram realizadas quatro coletas em 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, conforme Figura 1 (IBGE, 2011), tendo um total de 60 frutos coletados por localidade. Os produtos processados oriundos desses frutos foram coletados no comércio das cidades citadas.

Para as análises dos frutos processados 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.

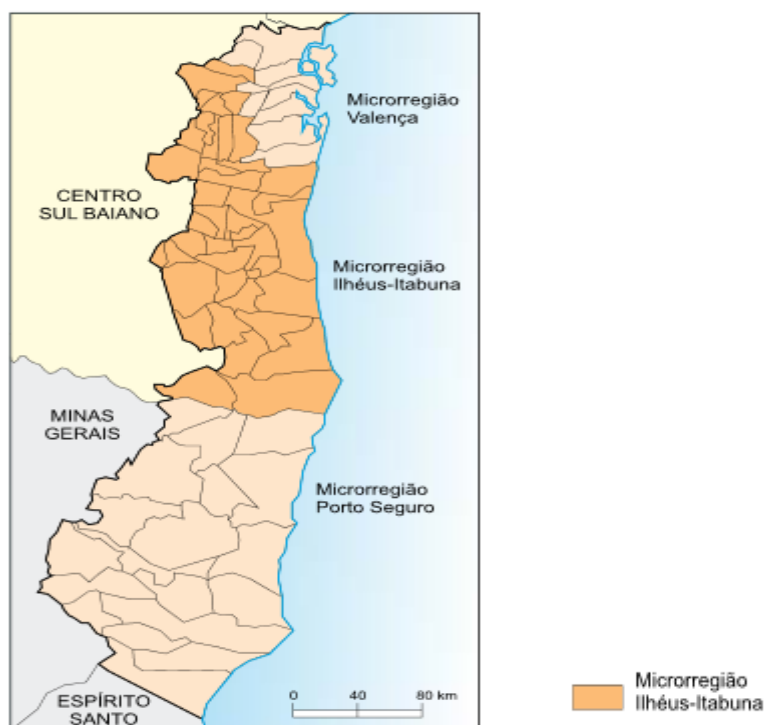


Figura 1- Microrregiões que compõem a Região econômica do litoral Sul e Extremo Sul do Estado da Bahia (IBGE, 2011).

3.2 Frutos *in natura*

As coletas dos frutos *in natura* foram realizadas por quatro meses consecutivos, de abril a julho de 2014, de forma aleatória em barracas (Figura 2). Para abacaxi, graviola e maracujá foram selecionados três frutos, sendo que para banana foram selecionados dois frutos por penca (2 pencas por coleta). Os frutos *in natura* e os produtos processados 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).



Figura 2 - Coleta de frutos no Centro comercial de Itabuna (A) e na Rodovia Jorge Amado, Ilhéus (B).

Os frutos *in natura* foram levados para o Laboratório de Diversidade de Fungos do CEPEC, onde foram feitos isolamentos em meio de cultivo. Foram retirados três fragmentos dos frutos com 0,5 cm de diâmetro em média, de cada fruto, os quais foram desinfestados superficialmente com etanol a 70% por 30 segundos, NaClO a 1,5 % por 30 segundos e lavados em água destilada esterilizada pelo mesmo tempo. Esses fragmentos foram depositados em meio Batata-Dextrose-Agar (BDA) contido em placas de Petri para crescimento e posterior obtenção de cultura pura, conforme Dhingra (1995). Os fungos isolados foram mantidos para estudos diversos, especialmente a identificação em nível específico.

3.3 Produtos processados

As coletas dos produtos agroindustriais (Figura 4) foram feitas em estabelecimentos comerciais localizados em Ilhéus e Itabuna. Todas as amostras encontravam-se dentro do prazo de validade e foram originárias de agroindústrias distintas, sendo duas destas de agricultores familiares.



Figura 3- Amostras de alguns produtos agroindustrializados analisados. **A.** Polpa congelada. **B.** Balas cristalizadas. **C e D.** Banana passa. **E.** Bananada.

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; PITT, 2009). Para contagem de bolores e leveduras, os meios de cultura e solução empregados foram:

1) DRBC (Agar-Dicloran-Rosa Bengala-Cloranfenicol): meio base seletivo que favorece um bom crescimento de leveduras e fungos em polpas de frutas processadas;

2) DG18 (Agar-Dichloran-Glicerol): indicado para o isolamento seletivo e enumeração de bolores e leveduras em alimentos, como frutas desidratadas e doces, a exemplo de banana passa e doces de banana (PIIT, 2009).

Foi utilizada uma solução de água tamponada e peptonada 0,1% juntamente com o meio escolhido, de acordo com o produto analisado. Foram pesados 25 g ou pipetados 25 mL da amostra em frasco contendo 225 mL da referida solução, homogeneizando-se para obtenção de uma diluição de 10^{-1} , com duas placas para cada diluição. A partir da diluição inicial (10^{-1}) foram efetuadas as demais diluições desejadas (10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4}) em placas de Petri estéreis. Foi pipetado 0,1 mL das diluições selecionadas sobre a superfície seca das placas nas quais foi vertido o meio de cultura. Após a solidificação do meio, as placas foram incubadas em estufa B.O.D. (demanda bioquímica de oxigênio) a 28° C por sete dias. Terminado o período de incubação, foi feita a leitura das colônias formadas nas placas de Petri utilizando-se um contador de colônias. Em seguida, repicou-se o micélio para obtenção de culturas puras, com período de incubação variando de sete a 14 dias.

3.4 Caracterização morfológica

A identificação dos isolados fúngicos foi realizada pela observação e exame microscópico 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. Para a selagem das lâminas foi utilizado esmalte.

As preparações foram observadas ao fotomicroscópio (DM 2500, LEICA) em diversos aumentos para identificação de estruturas somáticas e reprodutivas, como hifas, septos, conídios, conidiomas, ascomas, ascósporos, esporângios, esporangiósporos, etc.

Os fungos foram identificados em nível genérico e específico com auxílio de descrições encontradas em Guba (1961), Arx (1970), Samuels (2006), Pitt (2009), Seifert (2011) e Seifert *et al.* (2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Frutos in natura

A Tabela 2 mostra a diversidade fúngica encontrada nos isolados obtidos a partir dos frutos *in natura* coletados em Ilhéus e Itabuna, revelando um número significativo de gêneros fúngicos. Nota-se uma variação destes fungos por fruta, por coleta e por local. Ao todo foram identificados 26 gêneros e 22 espécies distintas de fungos nos frutos analisados.

Os gêneros *Pseudocochliobolus*, *Colletotrichum* e *Pestalotiopsis* (Figura 5) foram isolados em maior número neste estudo, obtendo-se 29, 22 e 21 isolados, respectivamente.

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

| 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 |
| Micélia esterilia | 4 | 1, 3(2) | 1(2), 2, 3(2), 4 | 2, 3, 4(7) | - | - | - | - |
| <i>Paecilomyces cf. 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>Phyllostycta</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.

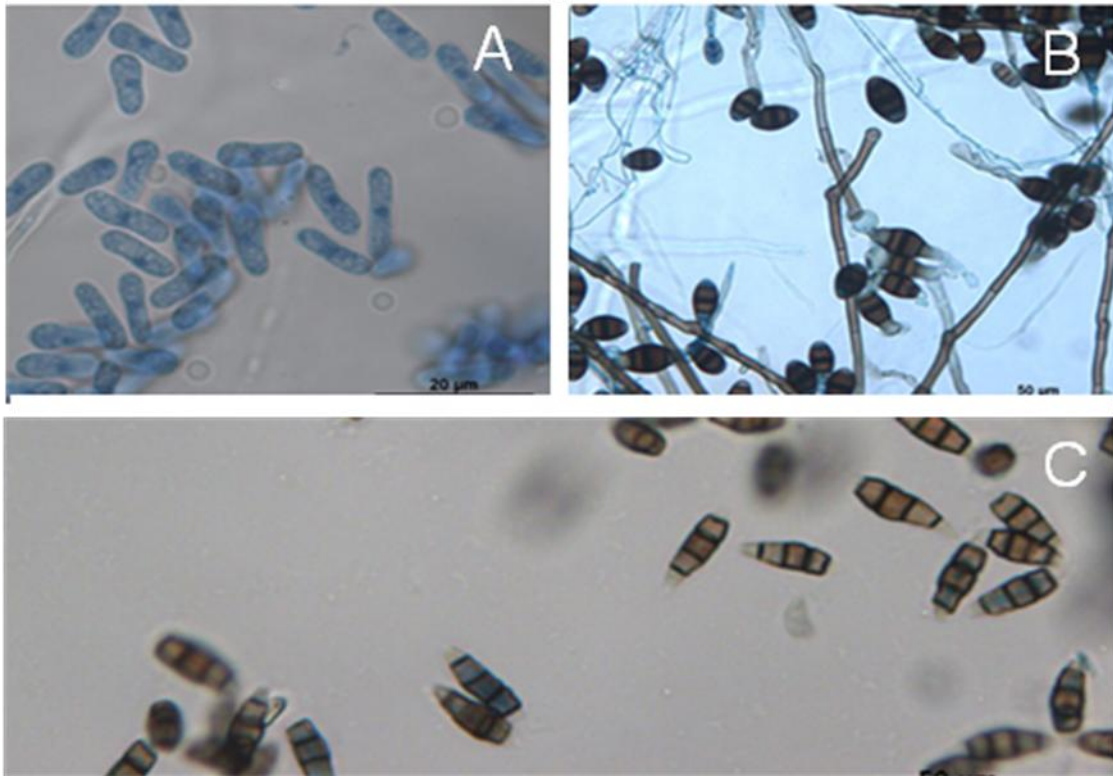


Figura 4– Conídios dos fungos mais isolados em frutas *in natura* coletadas nos municípios de Ilhéus e Itabuna, Bahia. **A.** *Colletotrichum gloeosporioides*. **B.** *Pseudocochliobolus eragrostidis*. **C.** *Pestalotiopsis microspora*.

4.1.1 Fungos isolados em todas as espécies de frutíferas

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) (Fig. 5) ter sido isolado em todas as frutíferas, 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) (Fig. 6). Alguns destes gêneros parecem ser frequentemente isolados em outras culturas, como o bacurizeiro (Protazio, 2014), onde *Pestalotiopsis*, *Curvularia* e *Nigrospora* foram predominantes, juntamente com *Lasiodiplodia*.

De acordo com Choairy (1992) uma das doenças incidentes no abacaxizeiro é a podridão parda, cujo agente causal é *T. funiculosus*, sendo raramente perceptível externamente, pois a contaminação ocorre em estágio avançado de maturação. Verzignassi (2009) detectou *Fusarium moniliforme* Sheldon e também *T. funiculosus* como agentes causais da Mancha Negra do Fruto. Ferreira (2014) foi quem isolou primeiramente *P. eragrostidis* em infrutescências de abacaxizeiro no Brasil. A infecção desse fungo se dá por meio de microfraturas, sendo de extrema importância o manuseio correto das infrutescências para evitar danos. Também em abacaxizeiro foi encontrada *Khuskia oryzae* H.J. Huds. (= *Nigrospora oryzae* Berk. & Broome) (Fig. 6) em Itabuna e Ilhéus.

Semene (2006) mostrou a determinação e quantificação de microrganismos potencialmente patogênicos em sementes de *Allophylus edulis* (Hochst.) Radlk. (“vacum”), onde 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 (Fig. 6), sendo que em graviola e maracujá verificou-se a ocorrência apenas em material coletado 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. Recentemente, o complexo *Ceratocystis/Thielaviopsis* foi desmembrado em várias espécies (BENOUN, 2014).

Pestalotiopsis (Fig. 6) foi isolado em todas as espécies frutíferas estudadas (microrregião Ilhéus-Itabuna), sendo identificados *P. microspora*, (Speg.) G.C. Zhao & N. Li, *Pestalotiopsis* sp. *Pestalotiopsis pauciseta* (Sacc.) Y.X. Chen foi isolado apenas de abacaxizeiro coletado em Itabuna. Cardoso (2000) também isolou *Pestalotiopsis* em gravioleira.

Rhizopus stolonifer (Ehrenb.) Vuill. (= *Rhizopus nigricans* Ehrenb.) foi isolado de abacaxi e banana oriundos de Itabuna (Figura 6), ao passo que em graviola e maracujá foi isolado das coletas nos dois municípios. Contarato (2008) comprovou a patogenicidade de *Rhizopus* sp. em inflorescências de jaca, em Alegre (ES), e Araujo

(2014) avaliou a resposta de dez genótipos de maracujazeiro, observando alguma mortalidade em decorrência deste fungo.

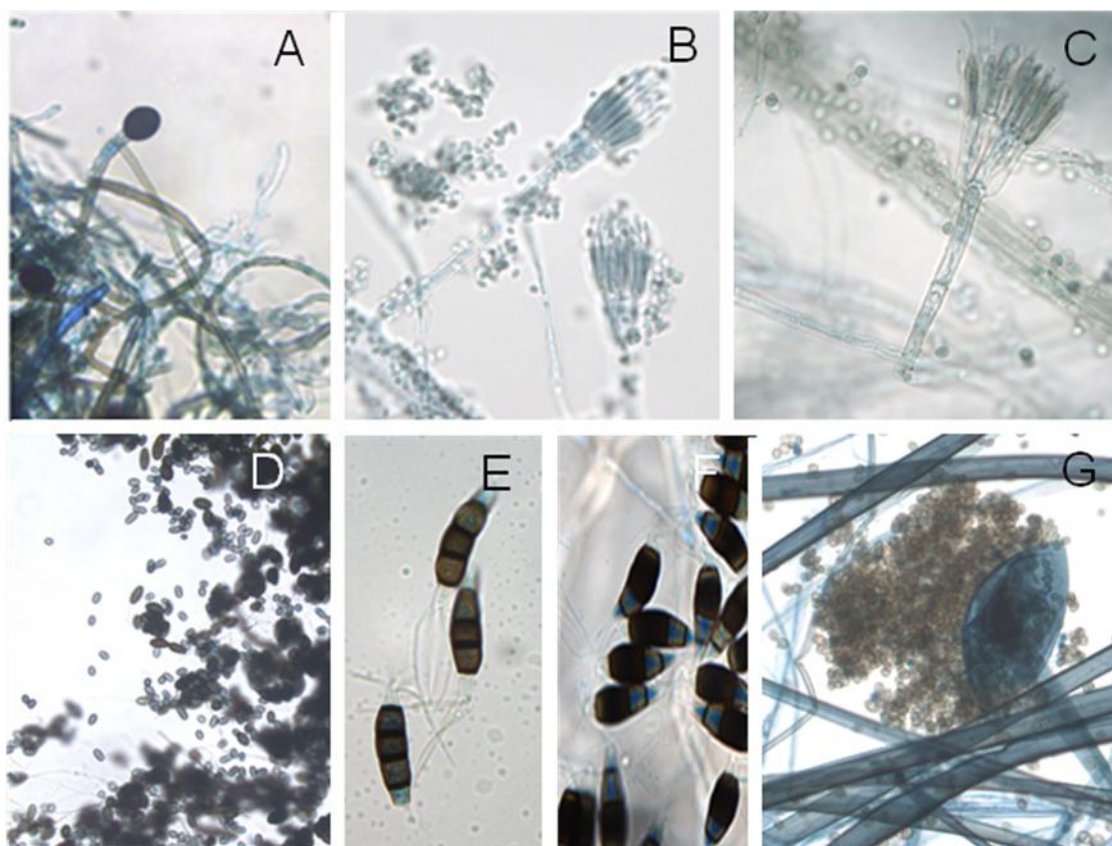


Figura 5 – Conidióforos e conídios de alguns fungos isolados de infrutescências de abacaxizeiro coletadas nos municípios de Ilhéus e Itabuna, Bahia. **A.** *Khuskia oryzae*. **B.** *Talaromyces funiculosus*. **C.** *T. purpureogenus*. **D.** *Ceratocystis paradoxa*. **E.** *Pestalotiopsis microspora*. **F.** *P. pauciseta*. **G.** Esporangióforos e esporângio/aplanósporos de *Rhizopus stolonifer*.

4.1.2 Fungos isolados em algumas espécies de frutíferas

Foram identificados duas espécies de *Colletotrichum* (Fig. 7): *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 (*C. gloeosporioides*) é uma doença comum no maracujazeiro, estando presente em quase todas as áreas produtoras de maracujá do Nordeste (VIANA, 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 (Fig. 7) 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) (Fig. 7) foi isolado de abacaxi (Ilhéus) e maracujá (Itabuna). Encina (2009) observou a ocorrência deste fungo na superfície de frutos de tomateiro.

Lasiodiplodia theobromae (Pat.) Griffon & Maubl. (Fig. 7) foi isolado de frutos de banana e graviola oriundos de Itabuna e Ilhéus, e de maracujá somente coletado em Itabuna. Pereira (2006) caracterizou morfologicamente isolados de *L. theobromae* obtidos de caju, manga, maracujá e coco e avaliou sua patogenicidade nestes hospedeiros. Em teste de sanidade de sementes de maracujazeiro, Araujo (2014) observou que este fungo causou 1,3% de mortalidade de plântulas.

Paecilomyces cf. *divaricatus* (Thom) Samson, Houbraeken & Frisvad (= *Paecilomyces variotti* Bainier) (Fig. 7) foi encontrado em frutos de banana (Ilhéus) e graviola (Itabuna). Alhadas (2004) encontrou este gênero como contaminante em fubá.

Trichoderma sp. (Fig. 7) foi isolado de abacaxi (Ilhéus e Itabuna) e de maracujá (Ilhéus). Semene (2006) também isolou *Trichoderma* sp., porém de sementes de vacum submetidas a teste de germinação. Este fungo é abundante em substratos diversos, sendo muitas vezes encontrado como contaminante.

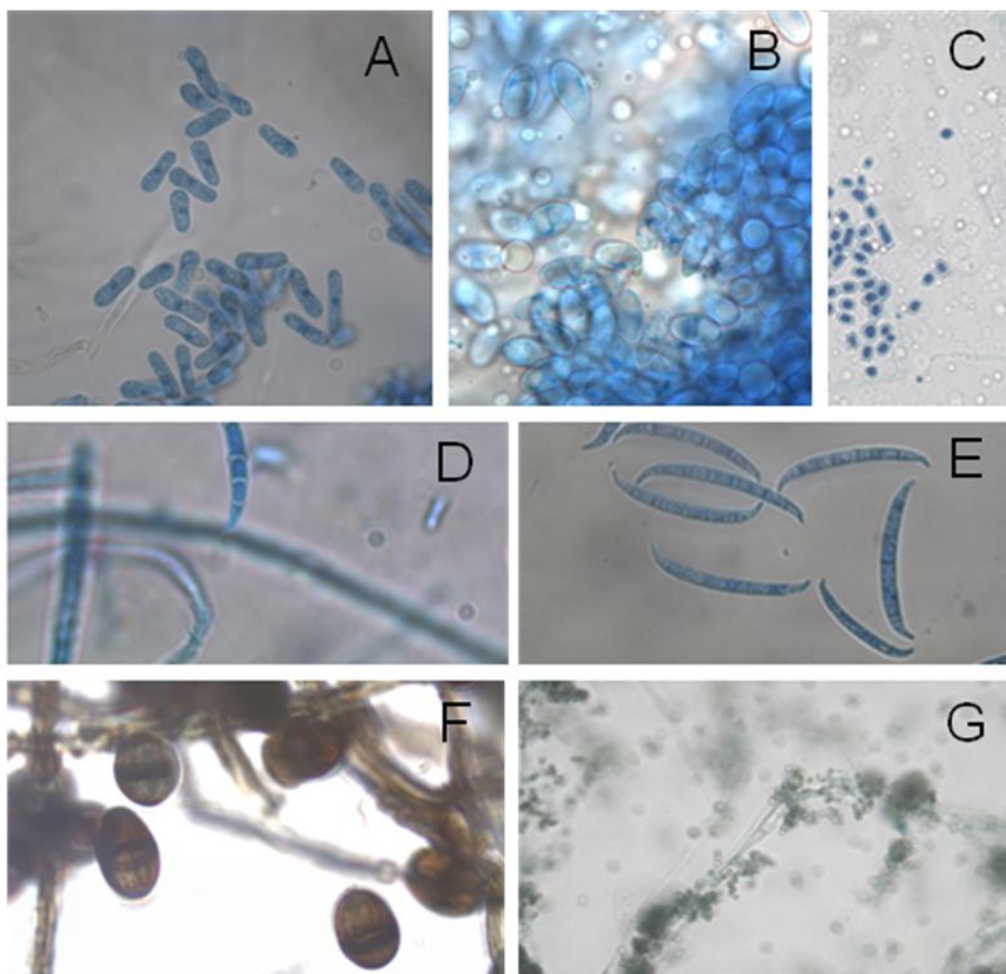


Figura 6 – Conidióforos e conídios de fungos isolados de algumas frutíferas coletadas nos municípios de Ilhéus e Itabuna, Bahia. **A.** *Colletotrichum gloeosporioides*. **B.** *C. musae*. **C.** *Dipodascus geotrichum*. **D.** *Fusarium oxysporum*. **E.** *Fusarium* sp. **F.** *Lasiodiplodia theobromae*. **G.** *Trichoderma* sp.

4.1. 3 Fungos isolados em apenas uma espécie de frutífera

Em infrutescências de abacaxi foram encontrados *Scytalidium* sp. (Ilhéus) (Fig. 8) e *Septoria* sp. (Itabuna). Melo (2013) cita que a septoriose é comum no maracujazeiro, podendo ocorrer em todas as regiões produtoras do Brasil, o qual analisou 32 progênies para obtenção de resistência à *Septoria passiflorae* Syd.

Na Figura 8 podem ser visualizados alguns dos fungos que foram isolados somente em banana: *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” e Pereira, (2010) fungos dos gêneros *Colletotrichum* e *Rhizopus*, dentre outros, a partir de frutos de banana coletados em feira livre do município de Pombal, Bahia. Segundo Mordue (1971), *Glomerella cingulata* é frequentemente encontrado em maçã, abacate, banana, cacau, *Camellia*, cereja, frutas cítricas, etc.

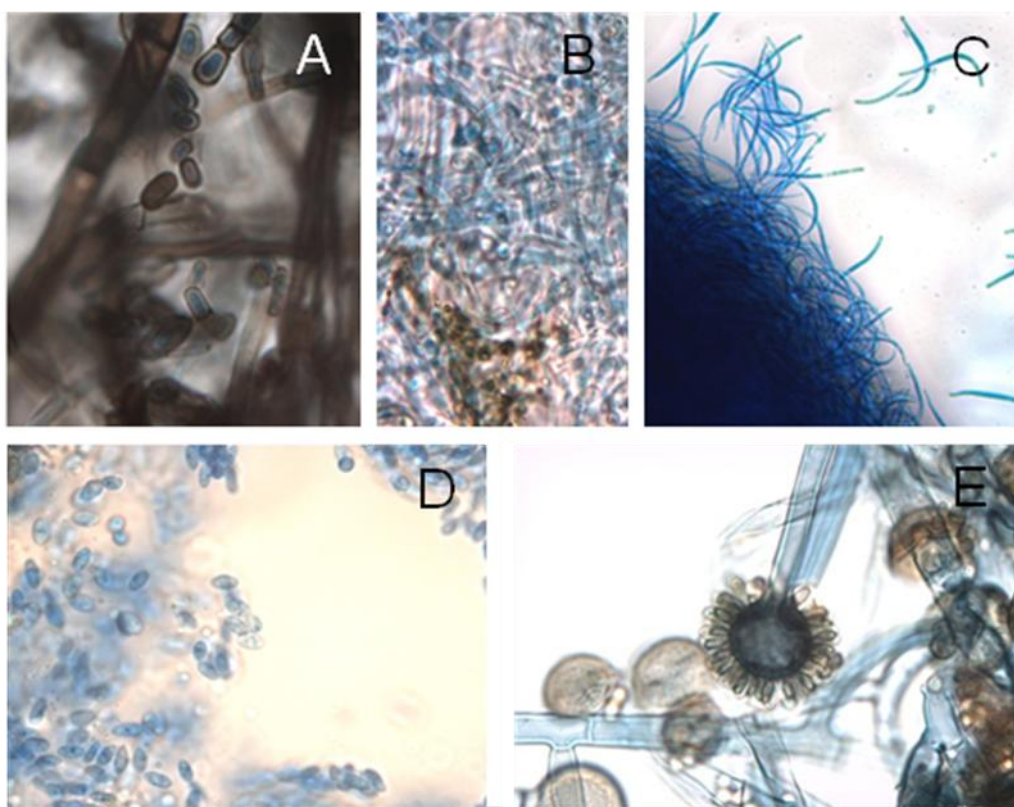


Figura 7 – Fungos isolados em frutíferas coletadas nos municípios de Ilhéus e Itabuna, Bahia. **A.** *Acremonium polychromum*. **B.** *Scytalidium* sp. **C.** *Phomopsis* sp. **D.** *Phyllosticta* sp. **E.** *Rhizomucor pusillus*.

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 (2007) encontrou *Phomopsis tersa* (Sacc.) B. Sutton em frutos de maracujá (Fig. 9).

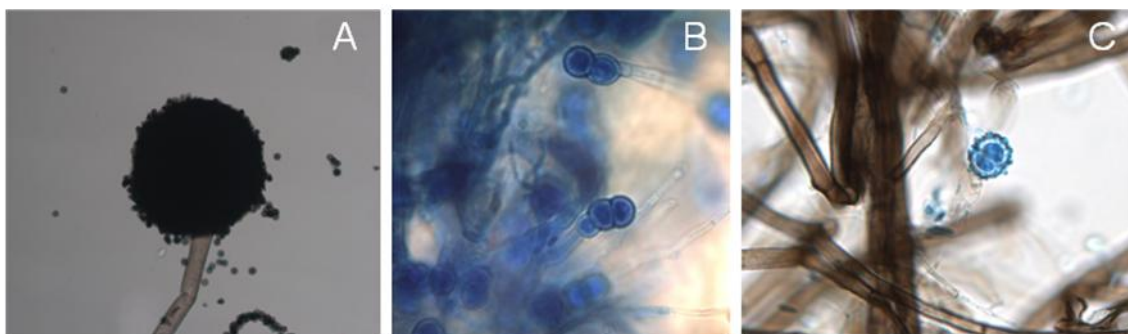


Figura 8 – Conídios e conidióforos de alguns fungos isolados em frutíferas coletadas nos municípios de Ilhéus e Itabuna, Bahia. **A.** *Aspergillus niger*. **B.** *Chrysosporium* sp. **C.** *Sepedonium* sp.

As associações fungo-substrato são influenciadas por diversos fatores, como o manejo da cultura no campo e cuidados no transporte e no armazenamento que, se não forem feitos de forma adequada, podem comprometer sensivelmente a qualidade final desses frutos, bem como do produto agroindustrializado. Ribeiro (2011) diz que a magnitude dos números da produção nacional está estreitamente relacionada com as imensas perdas pós-colheita, sendo que o desperdício não fica limitado apenas à produção no campo, estendendo-se por toda cadeia produtiva, contribuindo com a eliminação de cerca de 30% de tudo que é comercializado. De acordo com Torrezan (2000) as frutas e seus derivados geralmente são alimentos ácidos, sendo contaminados, principalmente, por bactérias lácticas, leveduras e fungos filamentosos. Alguns destes microrganismos são potencialmente produtores de micotoxinas, *Fusarium* e *Penicillium*. No entanto, o fato destes fungos estarem associados aos frutos não quer dizer que exista micotoxina no substrato, uma vez que a produção destas depende de diversos fatores, como a expressão gênica dos microrganismos bem como da temperatura, do substrato e da umidade.

4.2 Fungos obtidos em produtos processados

Os resultados da análise de bolores e leveduras para banana passa demonstraram que todas as amostras apresentaram a 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)..

A análise feita para banana passa demonstrou que houve boa qualidade da matéria prima e o tratamento térmico utilizado na desidratação da banana foi eficiente para a eliminação de possíveis fungos oriundos deste fruto, assim como foi verificado por Silveira (2013), que encontrou resultados semelhantes, estando a banana passa orgânica apta para consumo e de acordo com os padrões estabelecidos. Ressalta-se que a boa qualidade dos alimentos é essencial para um programa adequado de saúde pública.

Apesar da baixa contagem de fungos, foi possível identificar *Dipodascus* sp. e *Hansfordia* sp. (Figura 10). *Dipodascus* tem sido usado como indicador de higiene dos equipamentos que processam alimentos, sendo considerado "o fungo dos equipamentos" (WARD, 1997). Photit (2001) conseguiu 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 pode ser visualizado na Tabela 3. Para contagem de microrganismos 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 microrganismos, estando os produtos, desta forma, aptos para o consumo humano. Godoy (2013) também encontrou resultados satisfatórios em análises similares.

Para a 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, observou-se que não houve ocorrência de bolores e leveduras. Este fato pode estar relacionado com a eficácia do processo tecnológico utilizado na fabricação desse produto, baixa atividade de água e o binômio tempo/temperatura adequados para a total eliminação destes microrganismos, assim como observa Pitt (2009) sobre doces e conservas produzidos inteiramente por frutas e açúcar.

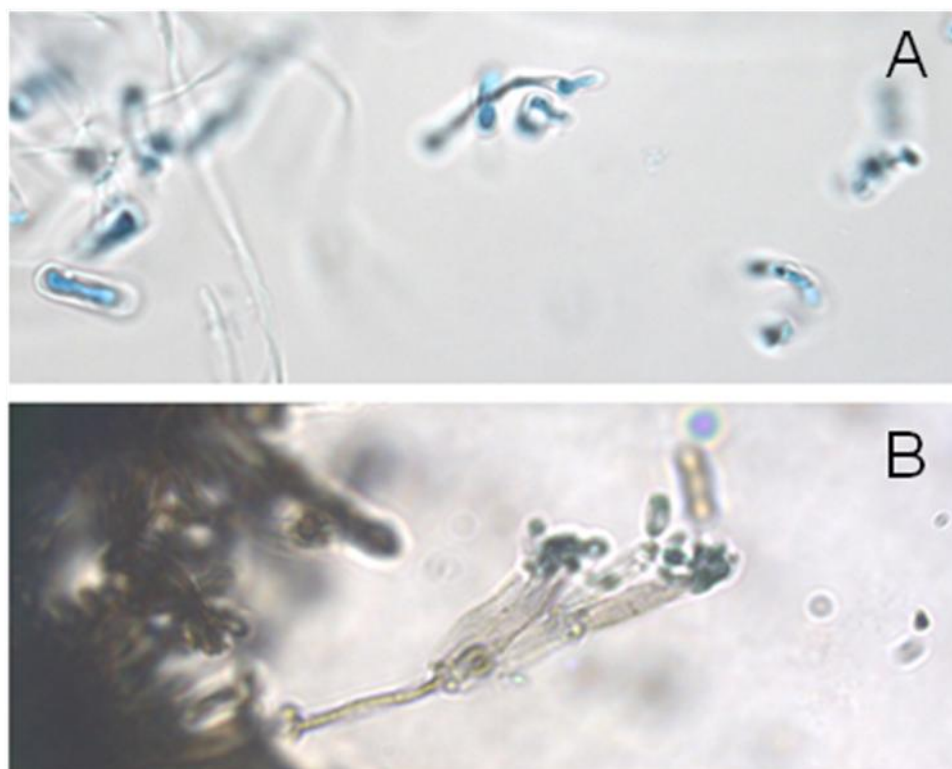


Figura 9 – A. Conídios de *Dipodascus* sp. B. Conidióforos e conídios de *Hansfordia* sp.

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⁻¹)
 -- Não houve crescimento de colônias

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 5x10³ UFC/g⁻¹ para polpa *in natura*, congelada ou não, e 2x10³ UFC/g⁻¹ para polpa conservada quimicamente e, ou que sofreu tratamento térmico. Os valores encontrados nesses produtos (Tabela 4) estão abaixo dos níveis definidos pela legislação, o que

asseguram que estão adequados ao consumo. A análise realizada em três das quatro amostras de polpa de abacaxi vinda do fornecedor Y mostrou a baixa contagem de bolores e leveduras, destacados na Tabela 5, assim como duas das quatro amostras do fornecedor Z. Para a polpa de maracujá todas as amostras de todos os lotes analisados estão, também, com níveis significativamente baixos em relação ao estabelecido pela legislação.

As análises microbiológicas realizadas por Amaral (2008) em polpas de frutas mostram que 89,8% das amostras apresentaram contaminação por bolores e leveduras. Ruscioli (2013) isolou e identificou, em polpa de abacaxi produzida no sul do Espírito Santo, *Mucor* sp., o qual sobrevive no solo. Isto pode indicar a ineficiência das boas práticas de fabricação e do tratamento térmico aplicado. Os resultados obtidos por Bueno (2002) em polpas congeladas diversas adquiridas em supermercado na cidade de São José do Rio Preto, indicaram que, do ponto de vista microbiológico, todas as amostras de polpa de frutas atendiam à legislação em vigor.

As análises realizadas em polpas de frutas neste trabalho apresentaram um índice de contaminação abaixo do permitido pela legislação brasileira, porém, foi possível a identificação de fungos (Tabela 5). De acordo com Silva (2007) a presença de fungos é de grande importância devido à sua capacidade de produzir micotoxinas, algumas mutagênicas e carcinogênicas, além de serem versáteis e capazes, na maioria das espécies, de assimilar qualquer fonte de carbono derivada de alimentos.

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

| Polpa | Fornecedor | Lote | UFC/mL |
|----------|------------|------|---------------------|
| 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 |
| | Z | 3 | >10 |
| | Z | 4 | >10 |
| 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 |
| | Z | 3 | 7,0x10 |
| | Z | 4 | 1,6x10 |
| 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 |

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. *Aspergillus versicolor* (Vuill.) Tirab. foi identificado em polpa de abacaxi, sendo essa espécie, segundo Pitt (2009), a maior produtora de sterigmatocystina, um precursor da aflatoxina (Figura 11).

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. Níger</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. oxallicum</i> | - | + | - |
| | <i>P. simplicissimum</i> | - | + | - |
| | <i>Syncephalastrum rancemosum</i> | - | - | + |

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) (Figura 11). Torrezan (2000) identificou espécies de *Penicillium* ao trabalhar com frutas e polpas de frutas. Zambolin (2002) cita que as lesões suberificadas dos frutinhos, causadas por *T. funiculosus*, alteram a qualidade do produto e reduzem o aproveitamento das fatias para fins industriais. 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, 2009).

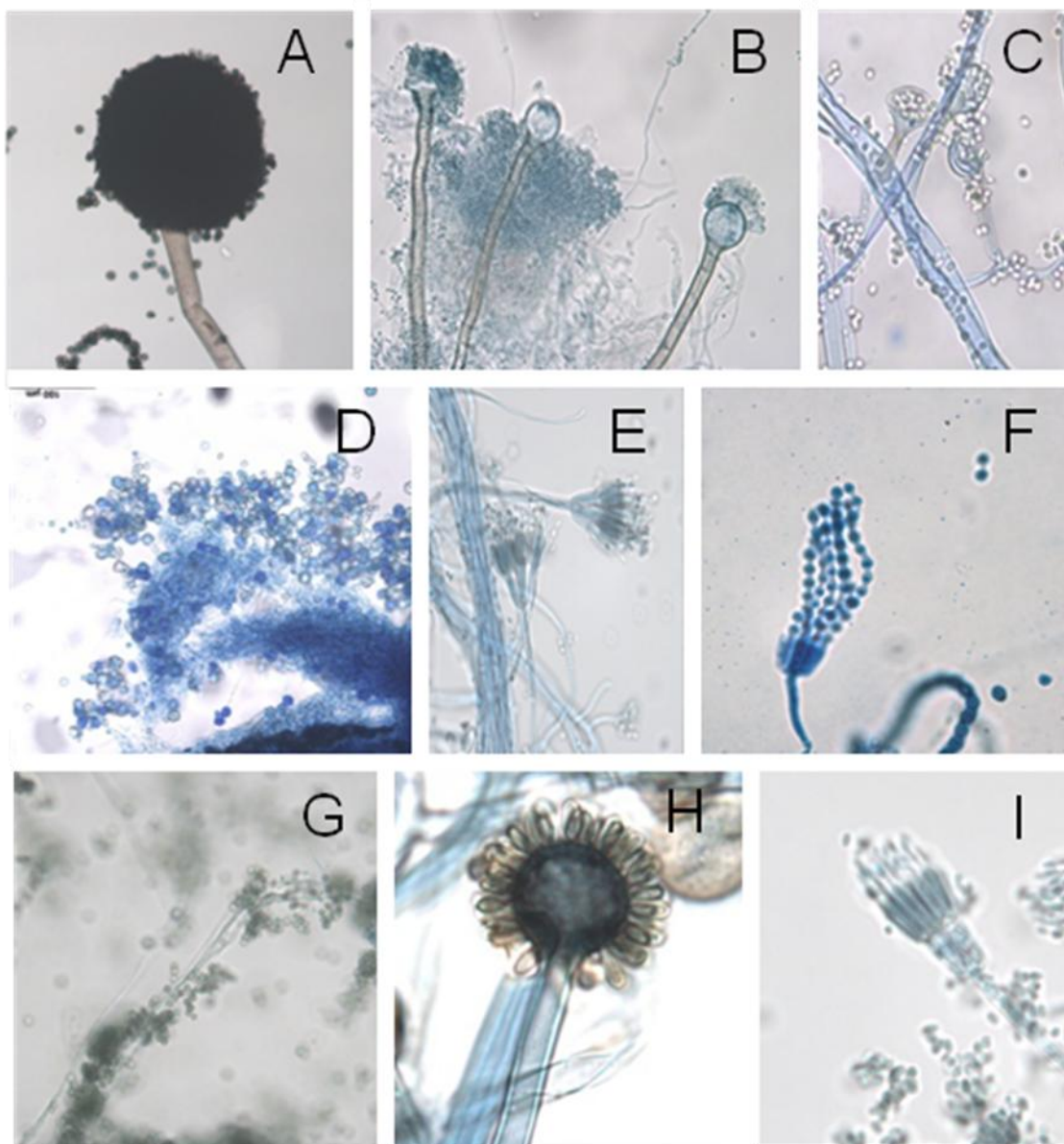


Figura 10 – Alguns fungos isolados de polpas de frutas coletadas nos municípios de Ilhéus e Itabuna, Bahia. **A.** *Aspergillus niger*: conidióforo globoso mostrando conídios negros. **B.** *A. versicolor*: conidióforos e massa conidial. **C.** *Absidia* sp.: esporângios e aplanósporos. **D.** *Eupenicillium javanicum*: cleistotécios. **E.** *Penicillium citrinum*: conidióforos fialídicos e conídios. **F.** *P. dierckxii* : conidióforo e conídios catenulados. **G.** *Trichoderma* sp.: conidióforos e conídios. **H.** *Syncephalastrum racemosum*: esporângio e esporangiolos. **I.** *Talaromyces funiculosus*: anamorfo mostrando conidióforo e conídios.

5. CONCLUSÃO

Este é um trabalho pioneiro do gênero no sul da Bahia, o qual permite concluir o seguinte:

- 1) houve expressiva diversidade de fungos em frutos *in natura*, destacando-se *Pseudocochliobolus*, *Colletotrichum* e *Pestalotiopsis*, obtendo-se 29, 22 e 21 isolados de cada gênero, respectivamente.
- 2) Um maior número de táxons foi encontrado em banana *in natura*, obtendo-se um total de 79 isolados;
- 3) a análise de polpas de frutas revelou a ocorrência de 13 táxons, com destaque para *Penicillium*. Destes, *Aspergillus niger*, *Talaromyces funiculosus* e *Trichoderma* sp. também foram isolados de frutos *in natura*.

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 produtoras de micotoxinas serem detectadas. Entretanto, melhorias devem ser alcançadas no que diz respeito à comercialização de frutos *in natura*, sendo necessário focar os aspectos produtivos no campo e na pós-colheita para reduzir infecções latentes e no ocorridas no período de armazenagem de alguns fungos importantes apontados neste trabalho.

6. REFERÊNCIAS

ADAB. **Agência de Defesa Agropecuária do Estado da Bahia**. Disponível em: <<http://www.adab.ba.gov.br/modules/news/article.php?storyid=480>>. Acesso em: 21/05/2015.

AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, p. 371-376, 2009.

AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. 5 ed. Burlington: Elsevier Academic Press, 2005

ALVES, P.R.B.; MELO, B. **Núcleo de estudo em fruticultura no cerrado: cultura do maracujazeiro**. Universidade Federal de Uberlândia. Instituto de ciências agrárias. Disponível em: <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/maracuja2.html> . Acesso em: 07 de mar. 2015.

ALHADAS, Roxana Vieira Araújo et al. Contagem de bolores e leveduras em fubá e identificação de gêneros potencialmente toxigênicos. **Visão Acadêmica**, v. 5, n. 2, 2004.

AMARAL, C. et. al. Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 4, p. 913-915, 2008.

ARAÚJO, F. P. et al. Avaliação da sobrevivência de genótipos de maracujazeiro em área com histórico de ocorrência de fusariose. **Embrapa Semiárido-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 3., 2014, Santos. Anais... Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2014.

ARTHEY, D.; ASHURST, P. R. **Processado de frutas**. Zaragoza: Acribia, 1997. 273 p.

ARX, J. A. von. **The genera of fungi sporulating in pure culture**. J.Cramer, Lehre. 288p., 1970.

ASSUNÇÃO, M.M.C. **Fungos patogênicos em bananeira (*Musa Spp.*) no município de Belo Jardim, Pernambuco**. Recife, 2006 (Dissertação de Mestrado).

BARITELLE, J.L.; GARDNER, P.D. **Economic losses in the food and fiber system: from the perspective of an economist**. MOLINE, H.E. Postharvest pathology of fruits and vegetables: postharvest losses in perishable crops. Davis: University of California Agriculmuntural Experiment Station Bulletin, p.4-10, 1984.

BARKAI-GOLAN, R. **Postharvest diseases of fruits and vegetables: development and control**. Amsterdam: Elsevier Science, 418 p. 2001.

BENOUM, M. et al. Reconsidering species boundaries in the *Ceratocystis paradoxa* complex, including a new species from oil palm and cacao in Cameroon. **Mycologia**. v.106, p.757-784, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cadeia Produtiva de Frutas/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura; Antônio Marcio Buainain e Mário Otávio Batalha (coordenadores). Boletim técnico. **Técnicas de processamento de frutas para agricultura familiar**. Departamento de Engenharia de alimentos. Guarapuava. Unicentro, 2008. 62p.–Brasília: IICA: MAPA/SPA. 102p. Vol. 7. 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. 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.

BUENO, Silvia M. et al. Avaliação da qualidade de polpas de frutas congeladas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 61, n. 2, p. 121-126, 2002.

CAMARGO, R. et al. Fungos causadores de podridões pós-colheita em uvas apirênicas no pólo agrícola de Juazeiro-BA e Petrolina-PE. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 1, p. 15-19, 2010.

CARDOSO, J. E. et al. **Ocorrência e supressão físico-química de fungos associados aos frutos e as sementes de ateira e gravioleira**. Embrapa Agroindústria Tropical, 2000.

CENCI, S. A. . Boas Práticas de Pós-colheita de Frutas e Hortaliças na Agricultura Familiar: Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na Agricultura Familiar. 1a ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, v. , p. 67-80.

CHOAIRY, S. A. **O abacaxizeiro**: conhecimentos básicos práticas de cultivo e uso. Fortaleza: EMEPA-PB, Banco do Nordeste do Brasil, 1992. 140 p.

CIA,P. **Doenças de pós-colheita em frutas (caqui, maracujá-doce e nêspera)**.2002,65p.Dissertação(Mestrado em agronomia)- Unesp,Botucatu. Disponível em:<<http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/IIIRifib/60-65.pdf>> acesso em: 20/02/2013.

COATES, L.; JOHNSON, G. Postharvest diseases of fruit and vegetables. **Plant Pathogens and Plant Diseases**, p. 533-548, 1997.

CONTARATO, C.C. et. al. **Ocorrência de rhizopus sp. em inflorescências de jaca no estado do espírito santo**. Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Espírito Santo/Departamento de Produção Vegetal, Alegre-ES, 2008.

CRESTANI, M. Das Américas para o Mundo - origem, domesticação e dispersão do abacaxizeiro. **Revista ciência rural**, v.40, n.6, p.1473-1483, 2010.

DENNIS, C. **Postharvest Pathology of Fruits and Vegetables**. London, Acad. Press, 1983.

EHABE, E. E. et al. Effect of sugar and NaCl soaking treatments on the quality of sweet banana figs. **Revista Food Engineering**, v. 76, p. 573-578, 2006.

ENCINA, M. et al. Filamentous fungi in tomato fruit epidermis: emphasis in the genus *Cladosporium* Link. **Boletín Micológico**, v. 24, p. 1-13, 2009.

EMBRAPA. **Cultivo da banana em Rodônia: Sistemas de produção**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/CultivodaBananaRO/>> Acesso em: 10 de fev. 2015.

EMBRAPA. **Doenças**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CONT000gt7eon7a02wx7ha087apz2mdl6r0d.html> Acesso em 01 de fev. 2015.

EMBRAPA. **O cultivo da bananeira**. 279p, 2004.

EMBRAPA. **Sistema de Produção de Abacaxi para o Extremo Sul da Bahia**. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Abacaxi/SistemaProducaoAbacaxiExtremoSulBahia/importancia.htm>. Acesso em: 10/03/2015.

EMBRAPA. **Situação da fruticultura no Brasil**. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/livros/fundamentos-fruticultura/1.1.htm>.
FAO. FAOSTAT. In: Food and agriculture organization of the United Nations. 2013. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>. Acesso em: 7 jan. 2015.

FAO – **Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação**. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QC/E>>. Acesso em: 10 mar. 2014.

FERRARI, J.T. Podridão negra do abacaxi. **Revista Instituto Biológico**, São Paulo, v.71, n.1, p.49-51, 2009.

FERREIRA, R et. al. Manejo de doenças pós-colheita. **Revista Verde**, v.4, n.1, p. 00 – 13. 2009.

FIGUEIREDO, A.F.R; FIGUEIRÊDO, V.R. de. Treinamento Agroindustrial de pequenos produtores do Sul da Bahia. **Extensio: Revista eletrônica de extensão**, v.7, n.10, p. 150-157, 2010.

FERREIRA, A. P. S. et al. First report of *Curvularia eragrostidis* causing postharvest rot on pineapple in Brazil. **Plant Disease**. v.98, n.9, p.1277-1277, 2014.

FISCHER, I. H. et al. Doenças e características físicas e químicas pós-colheita em maracujá-amarelo de cultivo convencional e orgânico no centro-oeste paulista. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n.2, p. 254-259, 2007.

FREITAS, A. **Caracterização da produção e do Mercado da graviola (*Annona muricata* L.) no estado da Bahia**. 108f. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, Bahia, 2012 (Dissertação Mestrado em Fitotecnia).

GIACOMELLI, E. J.; PY, C. **Abacaxi no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1981. 101 p.

GODOY, R. C. B. et al. Avaliação Sensorial de doces de banana de corte elaborados com genótipos resistentes à sigatoka-negra. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.16, n.2, p.127-136, 2014.

GODOY, R. et al. Estudo dos sistemas tecnológicos empregados em unidades Agroindustriais de doces de banana. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.15, n.3, p.233-238, 2013.

GUBA E.F. **Monograph of *Pestalotia* and *Monochaetia***. Cambridge: Harvard Universitypress, p.342, 1961.

IBGE. **Instituto brasileiro de geografia e estatística**. Pesquisa Orçamentária Familiar – POF 2008-2009. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em: 20 de setembro 2015

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em: 02 abr. 2014.

IBRAF. Instituto brasileiro de frutas. **Estudo da cadeia produtiva de Fruticultura do estado da Bahia**. Análise das principais cadeias produtivas de frutas e da fruticultura orgânica no contexto baiano. São Paulo, 2005.

IBRAF. Instituto brasileiro de frutas. **Retrospectiva analítica 2010: Cadeia Produtiva das frutas**, 2011.

IBRAF. Instituto brasileiro de frutas. **Frutas e derivados: Importação quem ganha quem perde**. Ed.9, 2010.

Jimenez, M.; Loerieco, A; Bottaglio, A; Ocorrence and pathogenicity of Fusarium species in banana fruits. **Journal of Phytopathology**, v.137, p. 214-220, 1997.

JUNQUEIRA, N. T. V. et al. **Graviola para exportação: aspectos fitossanitários**. Brasília: EMBRAPA, 1996. 67 p.(Publicações Técnicas Frupex

KLUGE, R. et. al. **Distúrbios fisiológicos em frutos**. Piracicaba: FEALQ, 2001.

KOFP C. Técnicas do processamento de frutas para a agricultura familiar / Departamento de Engenharia de Alimentos; Guarapuava : **Boletim Técnico**. Unicentro, 2008. 62 p.

- LIMA, M. A. C. O cultivo da gravioleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, vol.26, n.3, pp. 0-0, 2004.
- LOPEZ, A.M.Q. Taxonomia, patogênese e controle de espécies do gênero *Colletotrichum*. Revisão Anual de Patologia de Plantas - RAPP, [S.l.], v. 9, p. 291-338, 2001.
- MELETTI, L. M. M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. spe1, 2011.
- MELETTI, L. M. M. et al. **Melhoramento genético Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, p. 345-385, 2001.
- MELO, D. F. A. **Reação de progênies de maracujazeiro-azedo à *Septoria passiflorae***. FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINARIA – UNB, Monografia de graduação em agronomia, 2013.
- MORAES, W. S. et al. Incidência de fungos em pós-colheita de banana (*Musa spp.*) ‘Prata anã’. **Revista Summa Phytopathologica**, v. 32, n. 1, p. 67-70, 2006.
- MORDUE, J. E. M. et al. *Glomerella cingulate*, [Descriptions of Fungi and Bacteria]. **IMI Descriptions of Fungi and Bacteria**, n. 32, 1971.
- MORETTI A, et al. Toxin profile, fertility and AFLP analysis of *Fusarium verticillioides* from banana fruits. **Revista Eur J Plant Pathol**. V.110, p.601–609, 2004.
- MOTA, R.V. Avaliação da qualidade de banana passa elaborada a partir de seis cultivares. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.3,p.560-563, 2005.
- OLIVEIRA, J.M.C.; ANJOS, A.P.A. Frutas da Bahia: desempenho e perspectivas. **Revista Bahia agrícola**, v.8, n.2, p.3-11, 2008.
- PEREIRA, V.M.O. et al. Incidência e frequência de fungos em bananas comercializadas na feira livre de Pombal–PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 3, 2010.
- PEREIRA, A.L.; SILVA, G.S.; RIBEIRO, V.Q. Caracterização Fisiológica, Cultural e Patogênica de Diferentes Isolados de *Lasiodiplodia theobromae*. **Revista Fitopatologia Brasileira**. V.31, n.6 p.572-578, 2006.
- PEREIRA, J. M. A. T. K. et al. Avaliação da qualidade físico-química, microbiológica e macroscópica de polpas de frutas congeladas comercializadas na cidade de Viçosa-MG. **Alimentos e Nutrição**, V.17. 2006.

PHOTITAT, W. et al. **Fungi on Musa acuminata in Hong Kong**. 2001. Acessado em: 10/04/2015. Disponível em:

http://scholar.google.com.br/scholar_url?url=http%3A%2F%2Fwww.fungaldiversity.org%2Ffdp%2Ffdp%2FFD_6_99-106.pdf&hl=pt-BR&sa=T&oi=ggp&ct=res&cd=1&ei=NB0xVZCrFYOF0AHAgDoAw&scisig=AAGBfm3CQcS2qwWj4qA5fgpvpz4I3CbqHw&nossl=1&ws=1366x657.

PICCININ, E.; PASCHOLATI, S.F.; DI PIERO, R.M. Doenças da goiabeira (*Psidium guajava* L.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Ceres, 2005. v. 2. p. 401-405.

PITT, J.I.; HOCKING, A.D. **Fungi and food spoilage**. Terceira edição. New York: Springer., 2009. 519 p.

PIZZOLATTI, I. **Visão e conceito de Agribusiness**. Tangará: UNOESC, 2009.

RATHOD, G.M. Survey of Post-Harvest Fungal Diseases of Some Fruits from Marathwada Regions of Maharashtra, India. **J. Ecobiotechnol.** V.2, n.6, p7-10. 2010.

RETAMALES, J. B. World temperate fruit production: characteristics and challenges. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. spe1, Oct. 2011 .

RIBEIRO, W. S. et al. Controle do fungo penducular do abacaxi pérola. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 13, n. 1, p. 1-6, 2011.

ROCHA, L.N. **A região cacauieira da Bahia – dos coronéis á vassoura-de-bruxa: saga, percepção, representação**. 255p, 2008.

ROQUE, R.L. Desempenho agrônômico de genótipos de bananeira no recôncavo da bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 36, n. 3, p. 598- 609, Setembro 2014.

RUSCIOLLI, L. et al. Isolamento e identificação de fungos Termorresistentes em polpa de abacaxi. III Congresso Brasileiro de Frutas e Hortaliças, n.25, **Anais...Ilhéus, Bahia**, 2013.

SANTOS C. et al. Anuário Brasileiro de Fruticultura 2013. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2013. 136p.

SAMUELS, G.J., et al. **Hypocreales of the Southeastern United States: an identification guide**. Baarn: Beeld&Visie. 2006. 145p.

SEAB. **Fruticultura - Análise da Conjuntura Agropecuária**. 2012.

SEBRAE. **Fruticultura oferece uma gama de novas oportunidades**. 2015. Disponível em: <http://www.sebraemercados.com.br/fruticultura-oferece-uma-gama-de-novas-oportunidades/>. Acesso em: 10/03/2015.

SEIFERT, K. et al. **The genera of Hyphomycetes**. CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre, Utrecht (2011).

SEMENE, A. M.; POSSAMI, I. E.; SCHUTA, L. R. Germinação e sanidade de sementes de vacum (*Allophylus edilus*). **Revista Ceres**, V. 53, n 305, p.1-6, 2006.

SENA, N.A.M.de.O. **Fronteira tecnológica, alocação de fatores e eficiência na agropecuária da microregião Itabuna-Ilhéus, Estado da Bahia**. 127f. Cruz das Alamas: Universidade Federal da Bahia, 2005 (Dissertação (Mestrado em Ciências agrárias)

SILVA, J. A. **Tópicos da tecnologia dos alimentos**, São Paulo: Livraria Varela, 2000. 227p.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3ª edição. São Paulo: Livraria Varela, 2007.

SILVEIRA, R. et al. Diagnóstico da qualidade microbiológica de bananas passas provenientes de cultivo orgânico e convencional comercializadas na região sul e Santa Catarina. **Revista Técnico Científica do Instituto Federal de Santa Catarina**, v. 1, n. 5, p. 701, 2013.

TORTORA, G.R. *Microbiologia*. 8ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

TORREZAN, Renata; EIROA, Mirtha Nelly Uboldi; PFENNING, Ludwig. Identificação de microrganismos isolados em frutas, polpas e ambiente industrial. **Boletim do CEPPA, Curitiba**, v. 18, n. 1, p. 27-38, 2000.

TRINDADE, G.A. **Aglomeramento Itabuna-Ilhéus: cidade, região e rede urbana**. 360f. Tese (Doutorado em geografia) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2011.

VERZIGNASSI, J. R. et al. Mancha negra do abacaxi no Pará. **Revista Summa phytopathologica**, v. 35, n. 1, p. 76, 2009.

VIANA, Francisco Marto Pinto et al. **Principais doenças do maracujazeiro na região Nordeste e seu controle**. Embrapa Agroindústria Tropical, 2003.

VITTI, A.; BOTEON M. Análise competitiva da fruticultura brasileira frente a mundial. Sober: XLVI Congresso da sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. 2008.

WARD, D. R. **Basic Food Microbiology**. Food Microbiological Control., FDA, 1997.

WEBSTER, J.; WEBER, R.W.S. **Introduction to fungi**. Terceira edição. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. 846 p.

ZAMBOLIM, L. et al. **Controle de doenças de plantas fruteiras** Vol I. Viçosa, 2002.

ZUCARELI, C. et al. Fitoreguladores e germinação de sementes de maracujá doce em condições de laboratório. **Revista Scientia Agrária**, V.4, n.1-2, p.9-14, 2003.

