



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

*Campus São Gabriel*

*Fungos Agaricales da Reserva Ecológica Sanga da Bica,*

*São Gabriel, RS, Brasil*

Graciéle Cunha Alves

2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

Fungos *Agaricales* da Reserva Ecológica Sanga da Bica, São  
Gabriel, RS, Brasil.

Graciéle Cunha Alves

Monografia apresentada à Comissão de Trabalho de  
Conclusão do Curso de Ciências Biológicas, Universidade  
Federal do Pampa — UNIPAMPA, *Campus* São Gabriel,  
como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de  
Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Batista Pereira

Co-orientador: Dra. Margéli Pereira Albuquerque

Rio Grande do Sul

Dezembro de 2010

Fungos *Agaricales* da Reserva Ecológica Sanga da Bica,  
São Gabriel, RS, Brasil

Graciéle Cunha Alves

ORIENTADOR: Prof. Dr. Antônio Batista Pereira

Monografia submetida à Comissão de Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovada por:

---

Presidente, Prof. Dr. Antônio Batista Pereira

---

Dra. Margéli Pereira Albuquerque

---

MSc. Filipe de Carvalho Victoria

São Gabriel, dezembro de 2010

Dedico esta monografia aos meus amados pais, Regina Helena e Gilbrando, maiores incentivadores desta etapa de minha vida e fontes inesgotáveis de amor, apoio, paciência e compreensão.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter me dado uma vocação e capacidade.

À UNIPAMPA por viabilizar a formação de novos Biólogos.

Ao Prof. Dr. Antônio Batista Pereira pela orientação, ajuda, apóio e pelo empréstimo de sua bibliografia para a realização deste trabalho, foi fundamental.

Agradeço especialmente à Dra. Margéli Pereira Albuquerque pela co-orientação, dedicação, paciência, compreensão, empréstimo de sua bibliografia e ensinamentos que levarei comigo, foi essencial para a realização deste trabalho.

Agradeço imensamente ao Prof. Dr. Cláudio Vinícius de Senna Gastal Júnior, pelo incentivo, carinho, amizade e por toda a ajuda para a conclusão desta etapa de minha vida.

Ao Dr. Filipe de Carvalho Victoria pela ajuda na realização deste trabalho.

Aos meus pais, Regina Helena Cunha Alves e Gilbrando Costa Alves, pelo incentivo, apoio, amor, carinho, conselhos e compreensão nos momentos que mais precisei.

Aos funcionários da UNIPAMPA que de alguma forma me ajudaram nas etapas deste trabalho, especialmente os funcionários da biblioteca pelo excelente atendimento.

A todos os professores que contribuíram para minha formação.

À minha prima Mariani Godoy (Dilicinha) pelo carinho, amizade, incentivo, parceria e pelos momentos de descontração proporcionados que foram essenciais na reta final deste trabalho.

Ao meu amigo e companheiro de todas as horas Thiago Santos de Menezes pelo amor, apoio, amizade, incentivo, puxões de orelha quando necessário, pela ajuda em vários momentos, pela paciência e compreensão nos meus momentos de ausência e principalmente por ter acreditado que eu era capaz.

A todos meus amigos pela amizade, incentivo e compreensão.

Aos colegas pelas rodas de estudo, festas, conversas, ajudas e pelo convívio.

Aos colegas de laboratório pelos momentos de descontração proporcionados e pela ajuda.

A todos que de qualquer forma, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho e que não foram citados.

Obrigada!

A MENTE QUE SE ABRE A UMA NOVA IDÉIA JAMAIS VOLTARÁ AO SEU TAMANHO ORIGINAL.

ALBERT EINSTEIN

## RESUMO

Neste trabalho são apresentados os resultados obtidos no primeiro levantamento de fungos da Ordem *Agaricales*, realizados na Reserva Ecológica Sanga da Bica, no Município de São Gabriel, RS, Brasil. A área de estudo está localizada no domínio do Pampa, bioma que vem sofrendo constantes intervenções antrópicas relacionadas principalmente com a pecuária e agricultura. Foram utilizadas as metodologias para coleta e identificação de fungos *Agaricales*, presente em Pereira; Putzke (1990). As coletas foram realizadas quinzenalmente, no período de agosto de 2009 a maio de 2010. Com os resultados a micodiversidade estudada na área está representada até o momento por 22 espécimes, (4 identificadas a nível específico), como segue: **Agaricaceae Chevall.:** *Agaricus* sp1 e *Agaricus* sp2, *Lepiota* sp.; *Cystolepiota seminuda* (Lash) Bon; **Marasmiaceae (Kühner) Roze:** *Marasmius* sp1, *Marasmius* sp2, *Marasmius* sp3, *Marasmius* sp4, *Marasmiellus* sp.; **Psathyrellaceae Vilgalys, Moncalvo & Redhead:** *Coprinellus* sp.; *Psathyrella* cf *candolleana* (Fr.) Maire in Maire & Werner; **Physalacriaceae Corner:** *Cyptotrampa asprata* (Berk.) Redhead & Ginns, *Oudemansiella canarii* (Jungh.) Höhn.; **Strophariaceae Singer & AH Smith:** *Gymnopilus* sp.; *Hypholoma* sp. **Tricholomataceae R. Heim:** *Resupinatus* sp. Todas as amostras representam novas ocorrências para região e representam 6 (seis) famílias e 12 (doze) gêneros.

Palavras - Chave: *Agaricales*, Reserva Ecológica Sanga da Bica, Pampa.

## ABSTRACT

This work presents the results obtained in the first survey of Agaricales fungi conducted at the Biological Reserve Sanga da Bica, in São Gabriel, RS, Brazil. The study area is located in the Pampa biome. That is under constant human interventions related mainly to the livestock and agriculture. The methods for collecting and identifying of Agaricales, was follow Pereira; Putzke (1990). Samples were collected fortnightly from August 2009 to May 2010. The studied area is represented so far, by 22 species (4 identified the specific level), as follows: **Agaricaceae Chevall.:** *Agaricus* sp1 and *Agaricus* sp2, *Lepiota* sp.; *Cystolepiota seminuda* (Lash) Bon; **Marasmiaceae (Kühner) Roze:** *Marasmius* sp1, *Marasmius* sp2, *Marasmius* sp3, *Marasmius* sp4, *Marasmiellus* sp.; **Psathyrellaceae Vilgalys, Moncalvo & Redhead:** *Coprinellus* sp.; *Psathyrella* cf *candolleana* (Fr.) Maire in Maire & Werner; **Physalacriaceae Corner:** *Cyptotrama asprata* (Berk.) Redhead & Ginns, *Oudemansiella canarii* (Jungh.) Höhn; **Strophariaceae Singer & AH Smith:** *Gymnopilus* sp.; *Hypholoma* sp.; **Tricholomataceae R. Heim:** *Resupinatus* sp. All samples represent new records for the region and account for 6 (six) families and 12 (twelve) genera.

Keywords: Agaricales, Biological Reserve Sanga da Bica, Brazilian Pampa.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Os seis biomas terrestres, segundo a classificação oficial brasileira .....	13
Figura 2: <i>Agaricus</i> sp. 1.....	27
Figura 3: <i>Agaricus</i> sp. 2.....	28
Figura 4: <i>Lepiota</i> sp.....	29
Figura 5: <i>Cystolepiota seminuda</i> .....	30
Figura 6: <i>Coprinellus</i> sp. ....	32
Figura 7: <i>Psathyrella</i> cf. <i>candolleana</i> .....	33
Figura 8: <i>Marasmius</i> sp.1 .....	35
Figura 9: <i>Marasmius</i> sp. 2.....	36
Figura 10: <i>Marasmius</i> sp. 3.....	37
Figura 11: <i>Marasmius</i> sp. 4.....	38
Figura 12: <i>Marasmiellus</i> sp. ....	39
Figura 13: <i>Cyptotrama asprata</i> .....	41
Figura 14: Exsicata de <i>Oudemansiella Canarii</i> .....	43
Figura 15: Exsicata de <i>Gymnopilus</i> sp. ....	44
Figura 16: <i>Hypholoma</i> sp. ....	46
Figura 17: <i>Ressupinatus</i> sp.....	47

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	12
1.1 O Pampa breve histórico .....	12
1.2 Clima .....	14
1.3 Vegetação .....	15
1.4 Solo .....	16
1.5 Importância do fungos .....	16
1.5.1 Importância Gastronômica .....	17
1.5.2 Importância Ecológica .....	17
1.5.3 Importância Medicinal .....	18
1.6 Agaricales .....	19
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	22
2.1 Área de estudo .....	22
2.2 Aspectos Geofísicos .....	23
2.3 Aspectos Fisionômicos .....	23
2.4 Metodologia de coleta .....	23
2.5 Análise Macroscópica .....	24
2.6 Análise Microscópica .....	24
3. RESULTADOS .....	25
4. DISCUSSÃO .....	48
5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	50
6. REFERÊNCIAS .....	51

# 1 INTRODUÇÃO

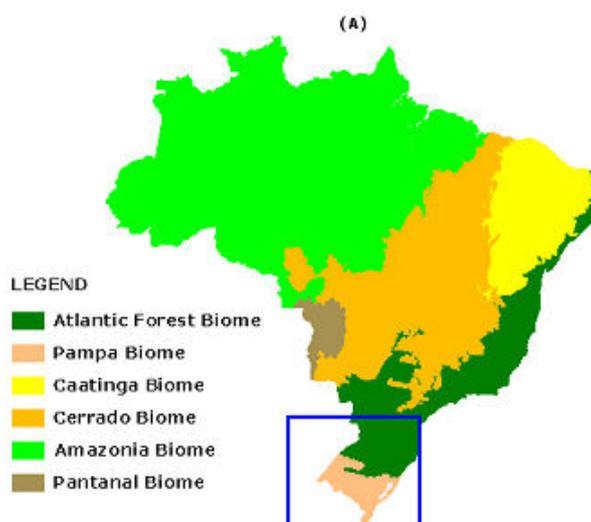
## 1.1 O Pampa breve histórico

Quando os primeiros humanos oriundos de povos andinos atravessaram o rio Uruguai, há cerca de doze mil anos atrás, tiveram a certeza de que a mesma vastidão de campos que existia de um dos lados deste rio, continuava no outro. Na verdade, esta vastidão se estendia para muito além das coxilhas que o olhar podia alcançar, chegando até as terras que beiravam o Oceano Atlântico. Aos povos que vieram a se estabelecer nesses campos denominou-se de Umbus. Eles adaptaram-se à planura da região e a pouca oferta de frutos, tornando-se hábeis caçadores e pescadores. Assim, os índios pampeanos acabaram por constituir “um conjunto de tribos que ocupavam o sul e o sudoeste do atual Rio Grande do Sul, a totalidade do território da República Oriental do Uruguai e os cursos inferiores dos rios Uruguai, Paraná e da Prata. Os subgrupos e tribos mais conhecidos entre eles foram os Charruas, Guenoas, Minuanos, Chanás, Iarós e Mbohanes. Foi no falar destes povos, em muito baseado na língua Quíchua, que nasceram vários termos até hoje atrelados à cultura pampeana (NÚCLEO AMIGOS DA TERRA BRASIL, 2007).

A origem da palavra Pampa provém do quíchua, designando campo, planície, lugar plano. Milhares de anos depois houve a chegada dos europeus ao Rio Grande do Sul, no séc. XVI. Estes encontraram na parte sul do território, como remanescentes dos Umbus, as tribos dos Charruas e dos Minuanos (NÚCLEO AMIGOS DA TERRA BRASIL, 2007).

A vinda dos tropeiros, que fortaleceu a ocupação portuguesa nos campos do Sul, aliada às lutas posteriormente travadas entre Espanha e Portugal (séculos XVIII e XIX), pela definição da fronteira acabaram por dizimar as tribos Charruas e Minuanos. Desta forma, após um longo período, repleto de lutas e batalhas pela delimitação de fronteiras e por movimentos por independência, a região pampeana acabou sendo povoada por diversos personagens: militares, fazendeiros, colonos, negros, descendentes de índios. Desta mistura social é que surgiu a figura do Gaúcho. É justamente esta figura, que, com seu cavalo, sua boleadeira, sua cuia e seu chimarrão tornou-se o tipo cultural característico do Pampa (NÚCLEO AMIGOS DA TERRA BRASIL, 2007).

Atualmente, as terras pampeanas ocupam uma área de aproximadamente 700 mil km<sup>2</sup>, compartilhada pela Argentina, Brasil e Uruguai (BUCKUP et al., 2007). No Brasil este bioma ocupa uma área de 176,496 Km, representando cerca de 2,07 % do território nacional (FIGURA 1). O Pampa brasileiro está localizado entre as latitudes 28° 00' S e 34 ° 00' S e longitude 49 ° 30 'W e 58 ° 00 'W, ocupando uma área de 63% do Rio Grande do Sul (ROESCH, et al., 2009).



Fonte: Roesch, et al., 2009. **The Brazilian Pampa: A Fragile Biome.** *Diversity Journal*, p. 184.

FIGURA 1 - Os seis biomas terrestres, segundo a classificação oficial brasileira.

O pampa é um dos ecossistemas mais ricos em biodiversidade de espécies animais, contando com espécies endêmicas (espécies que se desenvolvem numa região muito restrita), espécies raras, espécies migratórias. Porém, grande parte desta biodiversidade ainda é desconhecida, pois foram desenvolvidas até hoje poucas pesquisas de levantamento e de identificação da fauna e da flora deste Bioma (SILVA, 2006).

Estimativas recentes indicam que esta região é composta de pelo menos 3.000 plantas vasculares, com 450 espécies de gramíneas e 150 de leguminosas, além de 385 aves e 90 mamíferos (NABINGER, 2007), sendo parte destas espécies endêmicas. É por isto que os campos pampeanos, na sua composição de flora e fauna, podem ser considerados tão importantes quanto uma floresta tropical, para a conservação da

biodiversidade planetária. Apesar de sua grande importância ecológica, o Pampa sul-riograndense só foi reconhecido como um bioma brasileiro em 2004. Talvez seja este reconhecimento tardio, um dos motivos para que haja nele tão poucas áreas protegidas; apenas 17 áreas, distribuídas por 6.494 hectares e representativas de somente 3,6% da área total deste bioma (NÚCLEO AMIGOS DA TERRA BRASIL, 2007).

Considerando o estado atual do conhecimento de fungos da ordem Agaricales no Pampa gaúcho, é desconhecida a existência de trabalhos ou até mesmo coletas anteriores em São Gabriel. Dessa forma este trabalho tem como objetivo coletar e identificar as espécies encontradas na área de estudo.

## 1.2 Clima

O Pampa possui clima subtropical úmido, sendo a temperatura média anual de 20°C. As quatro estações do ano apresentam-se bem definidas, com chuvas regulares o ano todo, verões e invernos rigorosos em razão da posição geográfica do estado. Sofre a influência de ventos vindos tanto da zona tropical quanto da zona polar. O calor do verão é causado por ventos quentes procedentes do norte. O frio do inverno é provocado por ventos frios vindos do sul. É a região com maior amplitude térmica do país (SILVA, 2006).

O clima no sul do Brasil é controlado pelo anticiclone do Atlântico Sul. Esse sistema de alta pressão semi-permanente transporta massas de ar tropicais úmidas do oceano para o continente em direções leste e nordeste durante todo o ano. Adicionalmente, a variação anual da Zona de Convergência Intertropical (ITCZ) causa chuvas abundantes no sul do Brasil durante os meses de verão (outubro a março) e chuvas escassas gerando períodos mais secos de abril a setembro. O encontro das frentes frias polares, oriundas da Antártica, com as massas de ar tropicais produzem fortes chuvas. Esse fenômeno ocorre, principalmente, nas regiões sul do Brasil. Uma das consequências é que essas regiões possuem uma estação seca curta ou não pronunciada. (NIMER 1989, HASTENRATH 1991 apud PILLAR et al., 2009).

Segundo Pillar (2009), apesar dos verões serem quentes, podem ocorrer geadas e neve no inverno, especialmente nas áreas mais elevadas.

### 1.3 Vegetação

De acordo com Burkart (1975) apud Boldrini (2006), os “Pampas”, os campos do Uruguai e Rio Grande do Sul consistem de uma mistura de espécies megatérmicas e microtérmicas, com um predomínio das primeiras. Espécies hibernais, cuja origem é andina, procedem do pampa do Uruguai e Argentina, penetram no Rio Grande do Sul e alcançam seu limite mais setentrional no sul do Estado, sendo algumas comuns, até raras, como *Melica argyrea* Hack., *Stipa arechavaletai* Speg., *Stipa charruana* Arechav., *Stipa philippii* Steud., *Stipa rosenfurtii* Chase e *Stipa torquata* Speg. (BOLDRINI; 2006).

Segundo Rambo (2005), sobre o aspecto da região dominam nas coxilhas baixas, cobertas de campo limpo, rasgadas por valos aquíferos sem galeria, separados por depressões úmidas e pantanosas.

Variações espaciais e temporais dos biomas campestres nos trópicos e subtropicais, assim como alterações nos limites entre campo e floresta e mudanças florísticas da vegetação campestre, são eventos importantes que contribuem para o entendimento dos atuais campos do sul do Brasil. Os ecossistemas de campos subtropicais do Brasil apresentam alta biodiversidade e é o tipo de vegetação predominante em algumas áreas da região sul. Uma vegetação em forma de mosaico campo-floresta, que ainda apresenta certo aspecto natural, pode ser encontrada em algumas regiões menos degradadas, apesar das massivas alterações na paisagem que têm ocorrido pela conversão dos habitats para agricultura e silvicultura. (PILLAR et al., 2009).

Freqüentemente os campos são diferenciados em *campo limpo*, onde prevalecem gramíneas (*Poaceae* Barnhart) e ciperáceas, assim como muitas espécies herbáceas pertencentes a várias famílias botânicas; e *campo sujo*, onde além das gramíneas e herbáceas baixas ocorrem arbustos, principalmente da família *Asteraceae* (*Baccharis gaudichaudiana* DC., *B. uncinella* DC.), e gravatás (*Eryngium* L.; *Apiaceae* Lindl.) (KLEIN, 1978 apud PILLAR et al., 2009). Ambos os tipos de campo comportam um elevado número de espécies herbáceas (RAMBO 1956b, KLEIN 1979 apud PILLAR et al., 2009).

Segundo Pillar (2009), dados paleoecológicos e paleoambientais da região do Planalto Sul-Brasileiro relacionados à dinâmica da vegetação, do fogo e do impacto

humano incluindo o uso da terra fornecem importantes informações para sua conservação e manejo. Vários registros palinológicos mostram que as áreas de campo altamente diversas são naturais, ou seja, remanescentes de uma extensa área de um período glacial e do Holoceno Inferior e Médio e não de áreas florestais do passado. A partir desse conhecimento, os autores acima sugerem que os campos devam ser protegidos e não sujeitos a florestamentos como está sendo feito no presente momento, onde vastas áreas de campo estão sendo substituídas por florestas de *Pinus*, *Eucalyptus* e *Acacia*. Além disso, levantamentos florísticos e micológicos são necessários, a fim de se obter estimativas mais concretas da riqueza de espécies.

#### 1.4 Solo

O solo do Pampa (região de São Gabriel) está classificado como *Planossolo* (são solos imperfeitamente ou mal drenados, encontrados em áreas de várzea, com relevo plano a suave ondulado. Apresentam perfis com sequência de horizontes A-E-Bt-C, com horizonte A geralmente de cor escura e o horizonte E de cor clara, ambos de textura mais arenosa, com passagem para o horizonte Bt que é bem mais argiloso e adensado, de cor acinzentada com ou sem mosqueados vermelhos e/ou amarelados). *Háplico* (este termo não tem um significado específico, é usado como uma subdivisão de uma ordem). e *Eutrófico* (solos com saturação por bases altas, na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B) *típico*. Os solos desta unidade de mapeamento são mediantemente profundos, com drenagem deficiente, apresentando coloração bruno e acinzentada nos horizontes superficiais, e amareladas nos mais profundos. Em função da ocorrência de argilominerais, estes solos apresentam plasticidade e pegajosidade (STRECK et al, 2008).

#### 1.5 Importância dos fungos

Os fungos contribuem de uma forma categórica, disponibilizando nutrientes, pois participam do ciclo de nutrientes, da degradação de resíduos transformando-os em matéria orgânica, para a preservação da diversidade biológica do nosso planeta e estão presentes no cotidiano de cada um de nós de várias formas, seja na forma gastronômica (pães, queijos, cervejas), na forma medicinal (produção de remédios) ou na forma ecológica, degradando e reciclando nutrientes, como biorreguladores. Podem

ser encontrados nos mais diversos tipos de ambientes, crescendo sobre os mais diferentes substratos, desde que haja uma disponibilidade de nutrientes para seu desenvolvimento (PUTZKE; PUTZKE, 2002).

Estes organismos possuem uma série de características ecológicas e econômicas que os tornam indispensáveis para qualquer ecossistema. A diversidade de aplicações dos fungos nas diversas áreas é enorme e mesmo assim, ainda não há uma atenção merecida para este tema (AZEVEDO; ESPÓSITO, 2004).

### 1.5.1 Importância Gastronômica

Na utilização como alimentos, merece destaque o cultivo e produção de cogumelos comestíveis, que vem crescendo cada vez mais no Brasil. Segundo Putzke e Putzke (2002), dos cerca de 1200 cogumelos (ordem Agaricales) encontrados no Brasil, pelo menos 400 espécies poderiam ser testadas quanto a sua comestibilidade. Algumas chegam a medir 50 cm de diâmetro e poderiam ser coletadas diretamente na natureza e colocadas “in natura” no mercado, como ocorre na Europa.

Cogumelos são alimentos de alto valor nutritivo, com baixo teor de carboidratos e de gorduras e com significativas quantidades de proteínas e vitaminas (PUTZKE; PUTZKE 1998 apud ALBUQUERQUE, 2006), variando a composição química de acordo com a espécie (BONONI; TRUFEN 1985 apud Albuquerque, 2006). Entre os cogumelos comestíveis mais cultivados no mundo podem ser destacados: *Agaricus bisporus* (Lange) Pilát, *Agaricus bitorquis* (Quél) Sacc., *Armillaria mellea* (Vahl) Kumm., *Coprinus comatus* (Müll.) Gray, *Lentinula edodes* Berk.) Pegler, *Macrolepiota procera* (Scop. ex Fr.) Singer, *Pleurotus djamor* (Rumph. Ex. Fr.) Boedjin., *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) Kumm., *Stropharia rugosoannulata* Farl. ex Murril, *Volvariella bombycina* (Schaeff.) Singer, *Volvariella volvaceae* (Bull.) Singer (GUZMÁN et al. 1993 apud ALBUQUERQUE, 2006).

### 1.5.2 Importância Ecológica

A maioria dos fungos do solo é importantíssima na ciclagem de nutrientes, pela decomposição de celulose, lignina e quitina e de muitos outros elementos e pela sua disponibilização às plantas (PUTZKE; PUTZKE, 2002).

Oliveira e Lemos (2005), estudaram as condições de biodegradação de um solo contaminado por petróleo, utilizando fungos filamentosos e duas técnicas convencionais: o *bioaumento* e a *bioestimulação*. Na *bioestimulação* os micronutrientes servem de alimento aos microorganismos. Já a *bioaugmentação* acelera o processo de degradação através da multiplicação dos microorganismos. O cogumelo *Clitopilus hobsonii* (ordem Agaricales) ataca produtos têxteis e é um bom exemplo de degradador de algodão (PUTZKE; PUTZKE, 2002).

Na cadeia alimentar, os fungos ocupam a posição de decompositores, tendo, portanto, um papel importante na manutenção do equilíbrio ambiental. Com o surgimento da agricultura e da industrialização, a quantidade de poluentes produzida supera a capacidade do ambiente reciclar. Dentro desse panorama, os fungos têm um papel extremamente importante, pois normalmente ocupam o papel de degradadores na cadeia alimentar. Esses seres são capazes de reciclar eficientemente uma ampla gama de resíduos. A biorremediação (processo tecnológico pelo qual sistemas são utilizados para tratar a poluição e restaurar a qualidade ambiental por meio da degradação dos poluentes), seria o papel ecológico normalmente atribuído aos fungos (AZEVEDO; ESPÓSITO, 2004).

### 1.5.3 Importância Medicinal

Os fungos produzem metabólitos como enzimas, proteínas e vitaminas, que são transformadas no laboratório em princípios ativos para numerosos medicamentos.

Os cogumelos representam uma fonte ilimitada de substâncias com efeitos antitumorais e imunoestimuladores ainda pouco explorada e segundo este autor apenas 10% das espécies potenciais foram estudadas (WASSER, 2000).

Estudos sobre os efeitos do uso do cogumelo *Agaricus sp.* como suplemento alimentar no tratamento em pessoas portadoras de câncer, concluiu que este cogumelo, colaborou no tratamento da patologia através de seus princípios ativos elevando os níveis da Célula NK (Natural Killer Cell), o que deu a condição de prosseguir com as pesquisas para fases mais avançadas (GENNARI, 2008),.

Didukh et al. (2003), apresentam uma lista comentada contendo 38 espécies de cogumelos da família *Agaricaceae* com valor medicinal, apresentando os princípios ativos e aplicabilidades mais comuns a cada espécie. Destas, algumas são comuns no Brasil (BONONI et al. 1981, GÚZMAN; GUZMÁN-DÁVALOS 1992 apud

ALBUQUERQUE, 2006), como *Agaricus xanthoderma* (Pers.) Bon & Capelli, *Chlorophyllum molybdites* (Meyer ex Fr.) Masse, *Leucocoprinus birbaumii* (Corda) Singer, *Macrolepiota* Sing.

As propriedades medicinais ou nutracêuticas de alguns cogumelos também vêm incrementando o seu valor. Os cogumelos já eram utilizados desde os tempos mais remotos com finalidades medicinais para combater hemorragias, cólicas, feridas, asma e outros problemas. Recentemente, estudos realizados no Japão com cobaias em laboratório, utilizando frações de extratos hidroalcoólicos de *A. blazei*, apontaram para uma substância com forte atividade antitumoral. A procura por substâncias que potencializem o sistema imunológico humano, de forma a induzir maior resistência se causar efeitos colaterais, tem sido uma das mais importantes buscas da medicina alternativa, que procura reduzir o uso de fármacos e estimular os produtos nutracêuticos (AZEVEDO; ESPÓSITO, 2004).

### 1.6 *Agaricales*

Os fungos comumente conhecidos como cogumelos e chapéus de sapo estão incluídos na Ordem *Agaricales*. Na realidade, o cogumelo constitui uma fase temporária no ciclo de vida desses fungos, é a estrutura onde ocorre a reprodução sexuada, sendo também conhecido como corpo de frutificação, carpóforo ou basidiocarpo e, atualmente, denominado basidioma. Após a dispersão dos basidiósporos, os basidiomas acabam apodrecendo ou sendo comido por insetos, enquanto o organismo em si é formado pelo micélio vegetativo, que coloniza e explora o substrato (GUGLIOTTA; CAPELARI, 1988).

Os *Agaricales* se revestem de grande importância por apresentar representantes comestíveis, medicinais, alucinógenos, micorrízicos, saprófitas, parasitas, entre outros, sendo desta forma, de grande interesse do ponto de vista alimentício, etnológico, industrial e ecológico (PULIDO, 1983; ALEXOPOULOS et al., 1996 apud SOUZA; AGUIAR, 2004).

A diversidade dos fungos no planeta Terra é muito grande e, tomando como base hipotética a exploração dos dados de trabalhos já concluídos, estima-se que este número seja em torno de 1,5 milhões de espécies (HAWKSWORTH, 2001a apud ROTHER; SILVEIRA, 2008). Desta estimativa, aproximadamente 74 mil espécies ou 5-6% do total são conhecidas, um número ainda muito pequeno. Evidências sugerem a

diversidade é ainda maior em regiões tropicais do que em regiões temperadas (HAWKSWORTH, 2001a apud ROTHER; SILVEIRA, 2008). Desta estimativa, o número estimado de fungos pertencentes a ordem *Agaricales* Clem. é 140 mil espécies, mas apenas 10% deste total é conhecido (HAWKSWORTH, 2001b apud ROTHER; SILVEIRA, 2008).

A classificação e descrição das espécies desta ordem baseiam-se, fundamentalmente, nos caracteres morfológicos, anatômicos e microquímicos dos basidiomas (SINGER, 1986). A ordem inicialmente caracteriza-se por apresentar basidiomas de hábito variado, desde muito pequeno (menos de um milímetro) até gigantes com mais de 50 centímetros (PEREIRA; PUTZKE, 1989).

Segundo Singer (1986), os basidiomas de *Agaricales* são anuais, não zonados concentricamente; nunca efusos-ressupinados quando maduros; estipetados-pileados, com estipe reduzido ou ausente; consistência membranosa a carnosa ou quase coriácea, às vezes parcial ou totalmente gelatinizado, porém nunca diferenciado em lamelas, poros, medas, alveolar, favolóide, raramente venoso ou liso; volva, véu e anel às vezes presentes; basídios com dois ou quatro esporos, amilóides, pseudoamilóides ou inamilóides; cistídios de formas variáveis, presentes ou não no himenóforo ou camadas corticais; trama irregular, regular, bilateral, inversa, homômera ou heterômera; camada cortical do píleo e do estipe muito variável, principalmente formada por hifas prostadas, arranjo radial, células oblongas, hifas diverticuladas ou por arranjo himeniforme; crescem no solo sobre esterco, folhas, galhos e troncos mortos ou vivos, briófitas ou outros fungos, as vezes formando micorrizas com fanerógamas (PEREIRA; PUTZKE, 1989).

A maioria dos fungos agrupados na ordem *Agaricales* (*Basidiomycota* Kirk et al. 2001), possuem basidiomas (“corpos frutíferos”) conhecidos vulgarmente como cogumelos. Estes fungos são na sua maioria saprofiticos, xilobiontes ou xilófagos decompondo preferencialmente a celulose ou a lignina. Desempenham importante papel na ciclagem de nutrientes nos mais variados nichos ecológicos.

Muitos destes cogumelos são utilizados na gastronomia, em testes de descontaminação do solo ou como importantes fontes de metabólitos para indústria farmacêutica (BONONI; GRANDI 1998). Segundo Lindequist et al. (2005), o uso de cogumelos medicinais possui uma longa tradição na Ásia e seu uso vem aumentando nas últimas décadas. Os cogumelos necessitam de compostos antibacterianos e antifúngicos para sobreviverem no ambiente natural, estes compostos se isolados

podem trazer benefícios para os seres humanos (LINDEQUIST et al., 1990). Alguns fungos podem ser alucinógenos ou parasitas, sendo desta forma importantes também do ponto de vista etnológico, ecológico (PULIDO, 1983; WASSON 1983; MONTOYA et al., 2003), bem como agrônômico (LUGO et al., 2003).

Na taxonomia o sistema para classificação de fungos idealizado por Elias Magnus Fries (1794-1878), em sua obra, (*Systema Mycologicum* 1821), perdurou até meados do século XX. Seu sistema era baseado somente em caracteres macroscópicos, facilmente reconhecíveis. Este sistema agrupava os fungos por suas semelhanças macroscópicas, sem levar em conta caracteres microscópicos (WRIGHT; ALBERTÓ, 2002). Na metade do século XIX, com a ascensão de estudos microscópicos, foram descobertas diferenças básicas entre os grupos de fungos (SWANN; TAYLOR, 1993). Mesmo após o incremento das análises microscópicas na taxonomia de fungos, muitos nomes propostos por Fries ainda permanecem válidos (WRIGHT; ALBERTÓ, 2002).

O tratamento atual, baseado em análises filogenéticas de genes ribossômicos (rDNA) (HIBBET et al. 1997, HIBBETT; THORN 2001, MONCALVO et al., 2002), considera o arranjo proposto por Singer (1986), como 3 ordens distintas: *Agaricales* s., *Boletales* e *Russulales*. O arranjo sistemático adotado na 9ª edição do *Dictionary of Fungi* (KIRK et al., 2001), relaciona 26 famílias para essa ordem: *Agaricaceae*, *Bolbitiaceae*, *Broomeiaceae*, *Clavariaceae*, *Coprinaceae*, *Cortinariaceae*, *Entolomataceae*, *Fistuliaceae*, *Gigaspermaceae*, *Hemigasteraceae*, *Hydnangiaceae*, *Lycoperdaceae*, *Marasmiaceae*, *Mesophelliaceae*, *Mycenastraceae*, *Niaceae*, *Nidulariaceae*, *Phelloriniaceae*, *Pleurotaceae*, *Pluteaceae* (como sinônimo de *Amanitaceae*), *Pterulaceae*, *Schizophyllaceae*, *Strophareaceae*, *Tricholomateceae* (tendo como sinônimo *Hygrophoraceae*), *Tulostomateceae*, *Typhulaceae*. A sistemática moderna do grupo inclui na ordem *Agaricales* s.s., fungos de séries reduzidas (*cyphelloides*), alguns *Aphyllophorales* e também *Gasteromycetes*. Este tratamento agrupa famílias com grande diversidade morfológica, não existindo ainda uma caracterização morfológica amplamente aceita (KIRK et al., 2001).

## 2.0 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Área de Estudo

A Reserva Ecológica Sanga da Bica possui área geográfica 56.800 m<sup>2</sup> de mata nativa particularmente preservada, está localizada no município de São Gabriel, RS. Constitui patrimônio Ecológico do município desde 27 de março de 1991, quando fora sancionada a Lei de Nº 1774/91 pelo então prefeito, Eglon Meyer Corrêa. A área tem recebido atenção de pesquisadores e estudantes de graduação para pesquisa científica onde até o momento estão em fase de andamento trabalhos nas áreas de fitossociologia, hidrologia, ornitologia, edafologia, botânica e recentemente, na área da micologia.

Além da importância ecológica a Reserva possui relevância história, foi o local onde em 1756, tombou em combate contra o exército espanhol na batalha de Caiboaté, o Índio Guarani Sepé Tiaraju, considerado um santo popular brasileiro e declarado "herói Guarani missioneiro rio-grandense" pela Lei nº 12.366. Sepé Tiaraju foi personagem do período de definição dos limites das conquistas territoriais de portugueses e espanhóis no continente americano, no século XVIII. Passou para a história ao se tornar um dos muitos nomes envolvidos na fixação das fronteiras do Rio Grande do Sul e do Brasil (SANTOS, 2006).

### 2.2 Aspectos Geofísicos

O solo da Reserva Ecológica Sanga da Bica é um solo argiloso e luvisolo, esse tipo de solo tem por características um gradiente textural, são razoavelmente derivados, intemperizados e mediantemente férteis. Os solos argilosos são solos geralmente profundos a muito profundos, variando de bem drenados a imperfeitamente drenados, apresentando um perfil com uma sequência de horizontes A-Bt-C ou A-E-Bt-C, onde o horizonte B é significativamente mais argiloso do que os horizontes A e E (STRECK et al., 2008). Os luvisolos são geralmente solos pouco profundos, bem a imperfeitamente drenados, apresentando no perfil uma sequência de horizontes A-Bt-C, onde o horizonte B é do tipo B textural. Estes solos têm alta atividade de argila e alta saturação por bases (STRECK et al., 2008).

### 2.3 Aspectos Fisionômicos

A reserva Sanga da Bica vegetação típica do Pampa com predomínio de gramíneas, herbáceas, herbáceas baixas, arbustos e muitas espécies arbóreas, mata nativa particularmente preservada, o que demonstra sua importância ecológica, visto que, a vegetação do Pampa vem sendo reduzida pelas ações antrópicas como o desenvolvimento da agricultura e pecuária.

A área é um importante refúgio para as aves. Segundo Rosa (2010), a Reserva Ecológica Sanga Bica, possui maior riqueza de espécies de aves em relação a outros pontos observados no município (ROSA, 2010).

Devido a reserva possuir uma riqueza de espécies vegetais, estão sendo realizados trabalhos sobre a diversidade dessas espécies vegetais.

### 2.4 Metodologia de coleta

A coleta do material seguiu a metodologia proposta em Pereira e Putzke (1990). Para as coletas foram utilizadas as trilhas já abertas dentro da reserva. Em campo, sempre que possível, foram realizados registros fotográficos do hábito, e registros de detalhes do basidioma. Os espécimes foram acondicionados individualmente em potes plásticos e envolvidos com papel ou folhas para que o material não fosse danificado no transporte até o laboratório. Para cada coleta foi atribuído um número de identificação, em laboratório o material foi novamente fotografado juntamente com o número,

As análises dos basidiomas que não foram realizadas em campo foram feitas no laboratório de micologia da UNIPAMPA (campos São Gabriel), logo em seguida, colocado para secar em estufa com temperatura média de 45°C por um período máximo de 24 horas, para que fosse possível a confecção das exsiccatas e preservação dos basidiomas no Herbário da UNIPAMPA.

Os nomes dos autores das espécies foram abreviados de acordo com *Authors of Fungal Names* (acesso em outubro e novembro de 2010).

## 2.5 Análise Macroscópica

As análises das características macroscópicas foram baseadas nos caracteres diagnósticos propostos na literatura especializada, feitas a olho nu e para maiores detalhes com o auxílio de um microscópio estereoscópico.

Segundo Pereira e Putzke (1990), são características essenciais entre outras o formato, tipo de margem, tipo de superfície, consistência, dimensão e coloração do píleo. Presença de escamas, tipo de escamas na superfície do píleo e estipe. Tipo de estipe, consistência, cor, tamanho, presença de anel. Quanto às lamelas, deve-se observar o tipo de inserção, a presença de um colário, a distância entre as lamelas, o número de lamelas e a cor. Também deve ser observado a cor da esporada e o teste de cor por oxidação no momento da coleta.

## 2.6 Análise Microscópica

Para a análise das microestruturas do basidioma, foram feitos cortes transversais à mão livre sob microscópio estereoscópico, utilizando lâminas de aço inoxidável (lâmina de barbear). O material foi imerso na solução KOH 5% para a reidratação e montados entre lâmina e lamínula. Quando necessário, foi utilizado o reagente de Melzer para observação da amiloidia dos basidiósporos, trama da lamela e contexto. A reação é positiva quando a estrutura cora-se de azul, negativa quando não há reação e dextrinóide, quando a estrutura cora-se de vermelho. Para a observação da parede do corte e das estruturas hialinas, foi utilizado quando necessário, a solução de vermelho Congo 2%.

Todas as observações microscópicas foram feitas com o aumento de 100 vezes. As observações, medidas e ilustrações das microestruturas foram efetuadas com o auxílio de uma régua ocular micrométrica. Foram feitas, de dez a doze medidas dos esporos, de duas a quatro medidas das demais estruturas observadas, para se obter os valores extremos (mínimos e máximos).

### 3.0 RESULTADOS

A micodiversidade da Ordem *Agaricales* está representada na Reserva Ecológica Sanga da Bica por 22 espécimes, distribuídos em 6 (seis) famílias e 10 (dez) gêneros. A família com maior representatividade foi a família *Agaricaceae* com 3 gêneros, seguida pelas famílias *Marasmiaceae*, *Physalacriaceae*, *Psathyrellaceae* e *Strophariaceae* com 2 gêneros e a família *Tricholomataceae* com 1 gênero. Foram identificadas a nível específico 4 espécimes.

#### 3.1 CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO DAS FAMÍLIAS DA ORDEM AGARICALES NA RESERVA ECOLÓGICA DA SANGA DA BICA, SÃO GABRIEL, RS.

1. Esporos pigmentados, marrons a ocre ou enegrecidos

2. Lamelas livres

**3.2 AGARICACEAE**

2. Lamelas adnexas, adnatas à decurrentes

3. Esporos lisos, poro germinativo presente

**3.3 PSATHYRELACEAE**

3. Esporos rugosos, poro germinativo ausente ou incospícuo

**3.6 STROPHARIACEAE**

1. Esporos hialinos ou amarelados

4. Camada cortical do píleo formada por elementos cilíndricos ou por uma himenoderme

**3.2 AGARICACEAE**

4. Camada cortical formada por hifas prostadas, diverticuladas ou por uma tricoderme, ou com a presença de equinídios.

5. Esporos globosos ou angulosos

**3.5 PHYSALACRIACEAE**

5. Esporos em outra forma

6. Estipe central, com camada cortical composta por hifas diverticuladas podendo conter equinídios

**3.4 MARASMIACEAE**

6. Estipe lateral e reduzido, camada cortical formada por tricoderme

**3.7 TRICHOLOMATACEAE** (*Resupinatus* sp.)

### 3.2 CHAVES PARA AS ESPÉCIES DA FAMÍLIA AGARICACEAE NA RESERVA ECOLÓGICA DA SANGA DA BICA, SÃO GABRIEL, RS.

#### 1. Esporos pigmentados

2. Píleo umbonado aplanado; Basídios com até 16  $\mu\text{m}$  de comprimento

*Agaricus* sp1

2. Píleo cônico; Basídios com até 20  $\mu\text{m}$  de comprimentos *Agaricus* sp2

#### 1. Esporos hialinos a amarelados

3. Esporos dextrinóides camada cortical contendo hifas prostadas e eretas, mas nunca com esferocistos

*Lepiota* sp.

3. Esporos inamilóides, camada cortical contendo esferocistos

*Cystolepiota seminuda*

#### ***Agaricus* sp. 1**

Píleo 7-12,5 cm, umbonado aplanado, castanho, com o umbo marrom escuro. Estipe 4-6 cm, central alongado bulboso. Lamelas livres formando colário, rosadas. Esporada marrom púrpura. Basidiósporos 5-5 x 4-5  $\mu\text{m}$ , marrons sob o microscópio, lisos com parede grossa, elipsóides, inamilóides. Basídios 12-16 x 5-6  $\mu\text{m}$ , com quatro esterigmas. Queilocistídios globosos 16-20 x 5-6  $\mu\text{m}$ . Camada cortical do píleo formada por hifas prostadas. Trama do himenóforo regular. Odor agradável.

**Hábitat:** Crescendo sobre solo no interior da mata.

**Material Examinado:** Brasil, RS - São Gabriel, Reserva Ecológica Sanga da Bica; Coletor: G. C. Alves, 2009.

**Comentário:** A amostra é determinada principalmente pelos caracteres macroscópicos do basidioma e pela cor da esporada. A forma e a cor dos esporos, basídios e cistídios também são importantes. Para determinar a seção a que pertence e assim identificar a espécie, é necessário avaliar a mudança de cor por oxidação no momento da coleta.

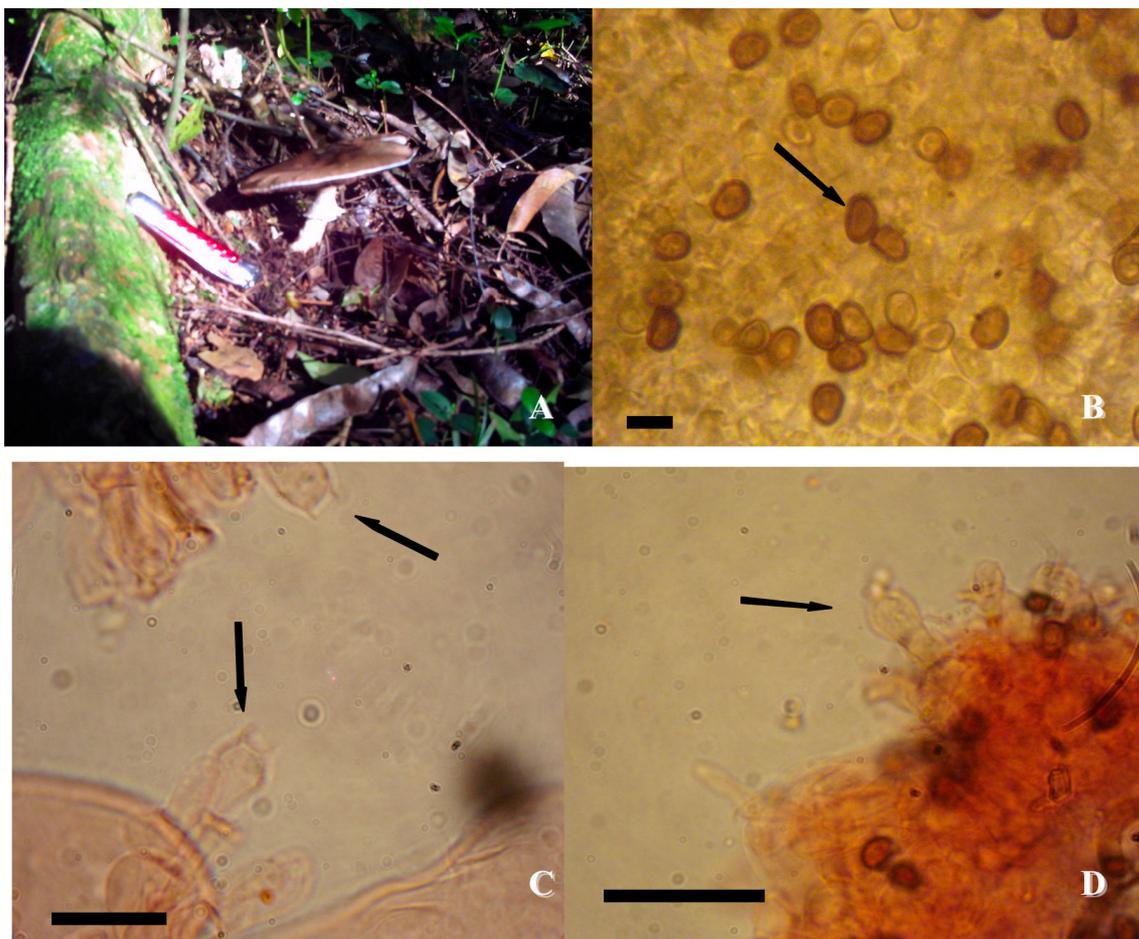


FIGURA 2 – A: *Agaricus* sp. 1; B: Esporos; C: Basídios; D: Queilocistídios.

(Barra B= 5  $\mu$ m, C= 17  $\mu$ m, D= 22  $\mu$ m)

### *Agaricus* sp. 2

Péleo 6 cm, campanulado, creme com o centro castanho. Estipe 8 cm, central alongado bulboso. Lamelas livres formando colário, rosadas. Basidiósporos 4-6 x 4-6  $\mu$ m, marrons sob o microscópio, lisos com parede grossa, elipsóides, inamilóides. Basídios 15-20 x 5-6  $\mu$ m, com quatro esterigmas. Queilocistídios globosos 16-23 x 6-6  $\mu$ m. Camada cortical do péleo formada por hifas prostadas. Trama do himenóforo regular. Odor agradável.

**Hábitat:** Crescendo sobre solo em áreas abertas.

**Material Examinado:** Brasil, RS - São Gabriel, Reserva Ecológica Sanga da Bica;  
Coletor: G. C. Alves, 2009.

**Comentário:** O material coletado não pode ser identificado corretamente devido à falta de análise de oxidação e ao estágio de desenvolvimento do basidioma.

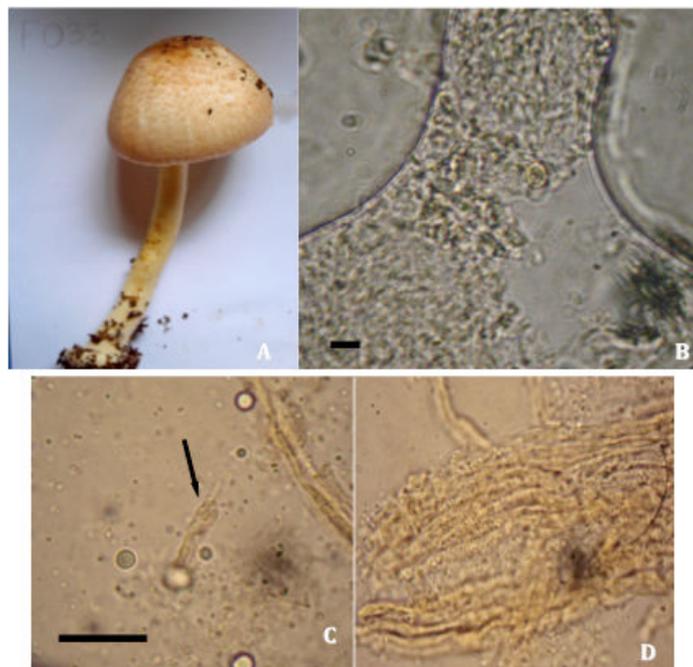


FIGURA 3 – **A** ; *Agaricus* sp. 2, **B**: Esporos; **C**: Basídios; **D**: Hifas da camada cortical do píleo.

(Barra B= 4  $\mu$ m, C= 17  $\mu$ m)

### *Lepiota* sp.

Píleo 2-3,5 cm, umbonado cônico expandido, finalmente aplanado branco, com umbo vermelho ocre, escamoso, com escamas avermelhadas. Estipe 5,5 cm, central alongado, bulboso. Lamelas livres formando colário, amareladas. Basidiósporos 7-8 x 5-6  $\mu$ m, sépia sob o microscópio, lisos com parede dupla levemente engrossada, elipsóides, dextrinóides. Basídios clavados 15-25 x 5-7  $\mu$ m, com quatro esterigmas. Camada cortical do píleo variável com hifas prostadas e eretas. Odor agradável.

**Hábitat:** Crescendo sobre serrapilheira no interior da mata.

**Material Examinado:** Brasil, RS - São Gabriel, Reserva Ecológica Sanga da Bica;  
Coletor: G. C. Alves, 2010.

**Comentário:** Os elementos da camada cortical aliados as demais características permitem identificar a amostra como pertencente ao Gênero *Lepiota* da seção *Echinatae*. O tamanho dos esporos encontrado nessa amostra é maior quando comparado as espécies desta seção.

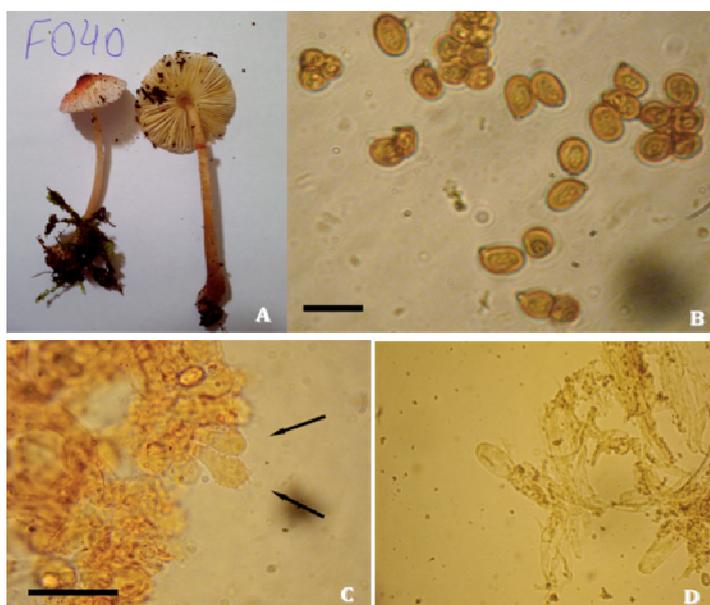


FIGURA 4 – **A:** *Lepiota* sp.; **B:** Esporos; **C:** Basídios; **D:** Hifas da camada cortical do píleo.

(Barra B= 7  $\mu$ m, C= 15  $\mu$ m)

*Cystolepiota seminuda* (Lash) Bon Documents Mycologiques 6(24): 43. 1976.

Píleo 1-1,5 cm, umbonado expandido, finalmente aplanado, bege, com umbo amarelado. Estipe 2-2,5 cm, central alongado bulboso. Lamelas livres formando colário, brancas. Basidiósporos 5-7 x 4-5  $\mu$ m, amarelados sob o microscópio, lisos, com parede levemente engrossada, elipsóides, inamilóides. Basídios 15-20 x 6-6  $\mu$ m,

com quatro esterigmas. Camada cortical do píleo variável com hifas prostadas e eretas. Trama do himenóforo regular. Odor fúngico

**Hábitat:** Crescendo sobre serrapilheira no interior da mata.

**Material Examinado:** Brasil, RS - São Gabriel, Reserva Ecológica Sanga da Bica; Coletor: G. C. Alves, 2010.

**Comentário:** A camada cortical com elementos globosos, juntamente com a macroscopia permitem a identificação da espécie.

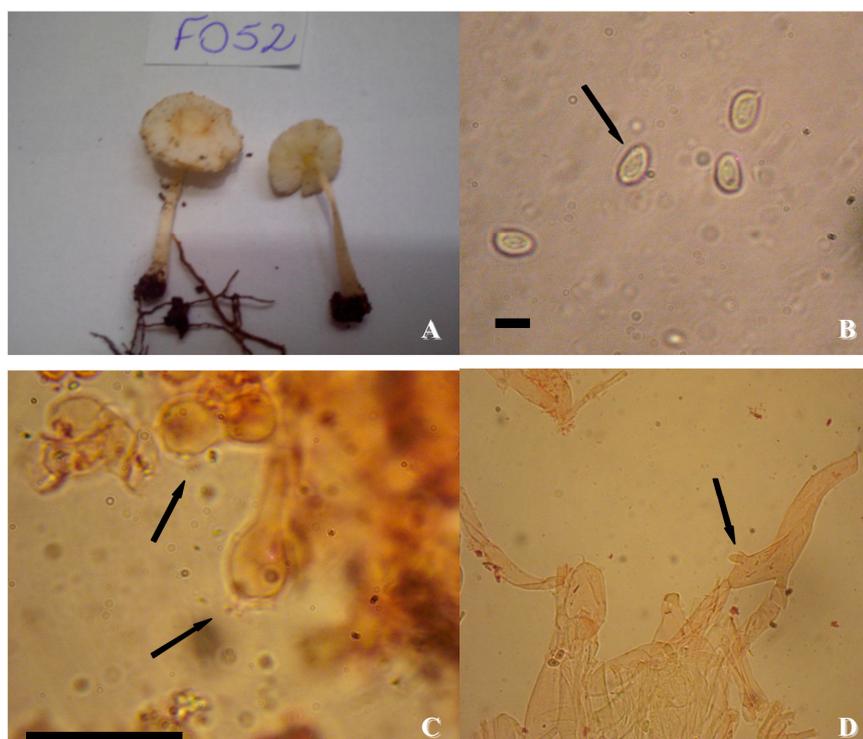


FIGURA 5 – A: *Cystolepiota seminuda* (Lash) Bon 2; B: Esporos; C: Basídios; D: Fíbula.

(Barra B= 5  $\mu$ m, C= 17  $\mu$ m)

### 3.3 CHAVES PARA AS ESPÉCIES DE PSATHYRELLACEAE NA RESERVA ECOLÓGICA DA SANGA DA BICA, SÃO GABRIEL, RS.

1. Píleo sulcado, cônico; Basidioma deliquescente *Coprinellus* sp.

1. Píleo hemisférico; Basidioma nunca deliquescente

*Psathyrella* cf. *candolleana*

#### ***Coprinellus* sp**

Píleo 5 cm, sulcado, cônico, bege, com o centro amarelado e com remanescentes do véu na superfície. Estipe 8cm, central alongado bulboso. Esporada preta. Basidiósporos 6-10 x 5-6 µm, marrons sob o microscópio, lisos com parede grossa e poro germinativo. Basidioma deliquescente. Lamelas livres. Odor agradável.

**Hábitat:** Crescendo sobre madeira no interior da mata.

**Material Examinado:** Brasil, RS - São Gabriel, Reserva Ecológica Sanga da Bica; Coletor: G. C. Alves, 2010.

**Comentário:** Os remanescentes do véu universal sobre a superfície do píleo associado ao tamanho dos esporos possibilitam aproximar este material de *Coprinellus truncorum* (Scop.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo. Devido a fragilidade do basidioma não foi avaliada a presença de queilocistídios e caulocistídios, bem como o tipo de camada cortical o que possibilitaria confirmar a identidade desta amostra.

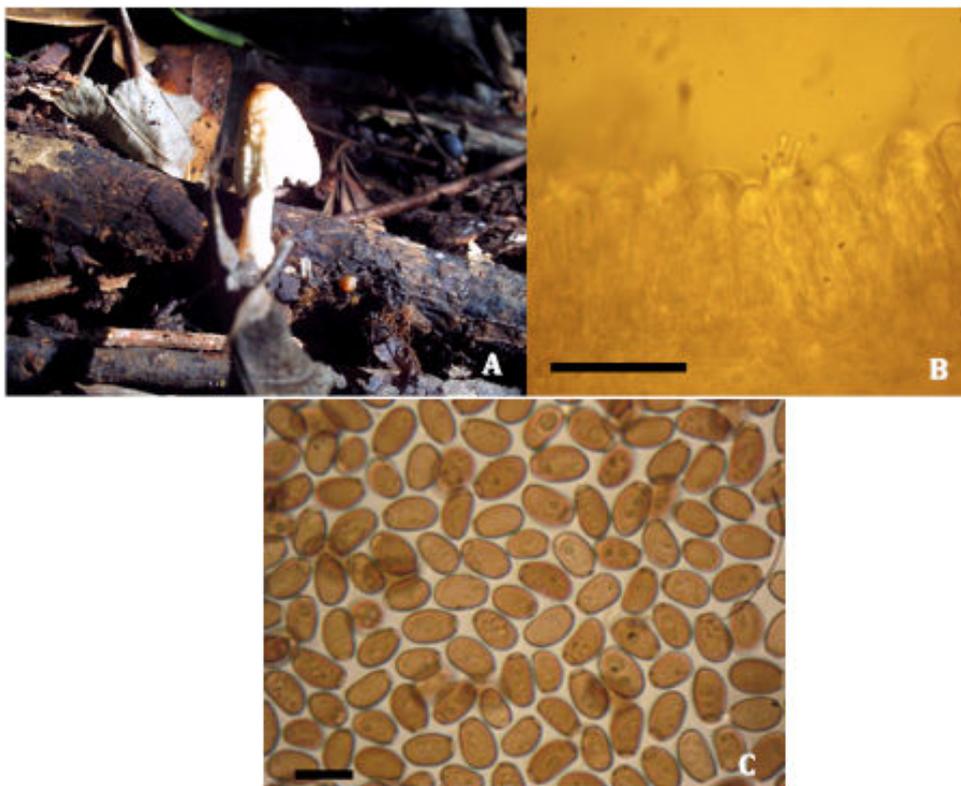


FIGURA 6 – **A:** *Coprinellus* sp.; **B:** Basídios; **C:** Esporos.

(Barra B= 20  $\mu$ m, C= 10  $\mu$ m)

**Psathyrella cf. candolleana** (Fr.) Maire in Maire & Werner, Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc. 45: 112 (1937)

Péleo 1-2 cm, hemisférico, bege ficando mais claro na região próxima a borda, com o centro castanho. Estipe 2-4 cm, central alongado bulboso. Lamelas livres, creme. Basidiósporos 6-7 x 4-5  $\mu$ m, marrons sob o microscópio, lisos com parede dupla, elipsóides, inamilóides poro germinativo presente. Basídios 16-26 x 6-7  $\mu$ m, com quatro esterigmas. Camada cortical do péleo variável com hifas prostadas. Trama do himenóforo regular. Odor fúngico.

**Hábitat:** Crescendo sobre solo no interior da mata.

**Material Examinado:** Brasil, RS - São Gabriel, Reserva Ecológica Sanga da Bica; Coletor: G. C. Alves, 2010.

**Comentário:** O tipo de camada cortical e a presença de queilocistídios ainda não foram avaliados, impossibilitando confirmar a identidade deste material. Entretanto as demais características observadas permitem aproximar a amostra a *P. candolleana*, uma espécie de *Psathyrella* de ampla distribuição no planeta (PEGLER, 1983).

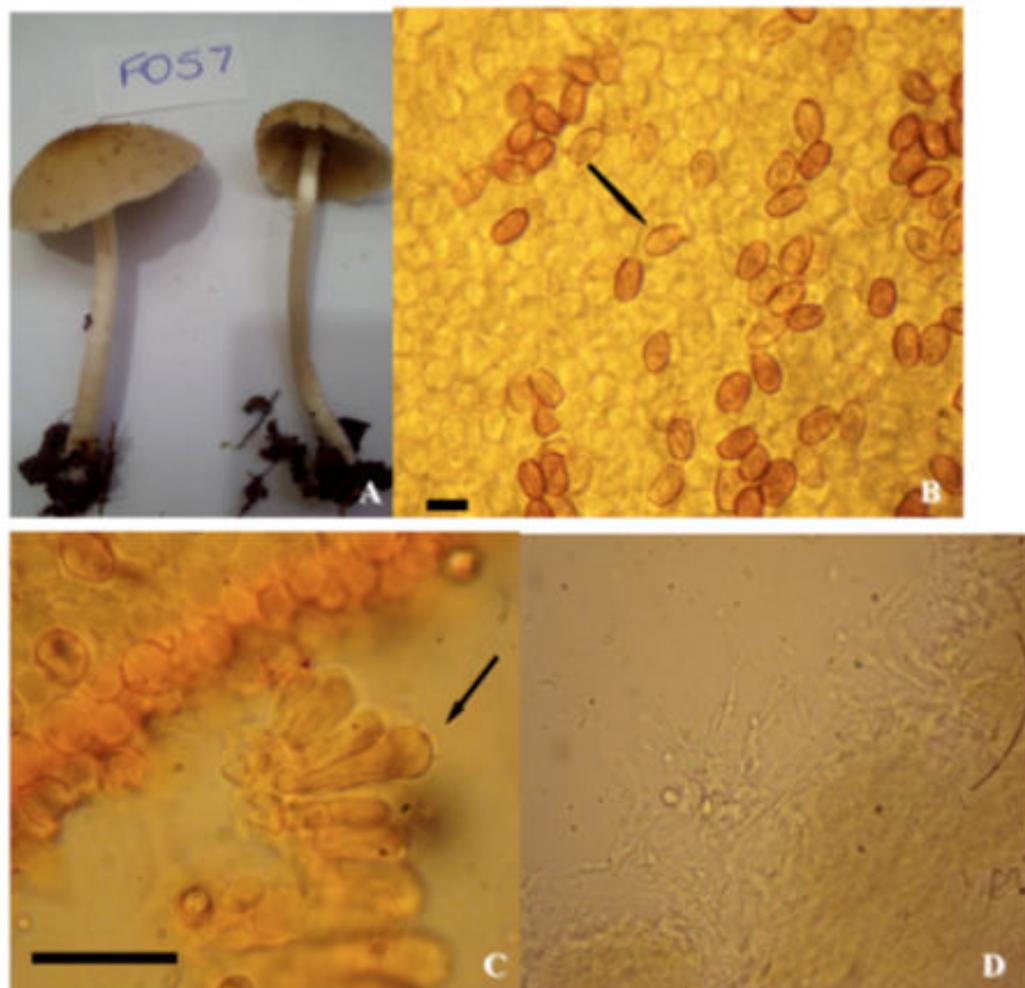


FIGURA 7 – A: *Psathyrella* cf. *candolleana*; B: Esporos; C: Basídio; D: Hifas da camada cortical do píleo.

(Barra B= 7  $\mu$ m, C= 26  $\mu$ m)

### 3.4 CHAVE PARA AS ESPÉCIES DE MARASMIACEAE NA RESERVA ECOLÓGICA DA SANGA DA BICA, SÃO GABRIEL, RS.

1. Camada cortical formada por hifas diverticuladas ou, se prostadas, contendo equinídios

2. Camada cortical com equinídios do tipo *Rotalis*; esporos elipsoides

*Marasmius* sp1

2. Camada cortical formada por hifas diverticuladas, esporos globosos a subglobosos

3. Queilocistídios utricóides ou lageniformes com até 17µm

*Marasmius* sp2

3. Queilocistídios lageniformes, mas não utricóide, com até 25 µm

*Marasmius* sp3

1. Trama do himenóforo irregular; camada cortical com hifas diverticuladas, se hifas prostadas então trama regular

4. Trama irregular

*Marasmius* sp4

4. Trama regular

*Marasmiellus* sp

#### ***Marasmius* sp.1**

Píleo 3 cm, campanulado creme, com o centro castanho. Estipe 6 cm, central alongado. Lamelas livres formando colário, creme. Basidiósporos 4-10 x 4-7 µm, castanhos sob o microscópio, lisos com parede levemente engrossada, elipsóides, inamilóides. Basídios 17-25 x 5-6 µm, com quatro esterigmas. Cistídios 15-23 x 5-5 µm. Camada cortical do píleo com hifas prostradas contendo equinidídeos do tipo *Rotalis*. Trama do himenóforo regular. Odor agradável.

**Hábitat:** Crescendo sobre solo no interior da mata.

**Material Examinado:** Brasil, RS - São Gabriel, Reserva Ecológica Sanga da Bica; Coletor: G. C. Alves, 2009.

**Comentário:** O conjunto de características como o hábito marasmióide, a forma das lamelas e esporos inamilóides permitiram aproximar esta amostra ao gênero *Marasmius*. A camada cortical deve ser melhor avaliada para a identificação precisa desta amostra.

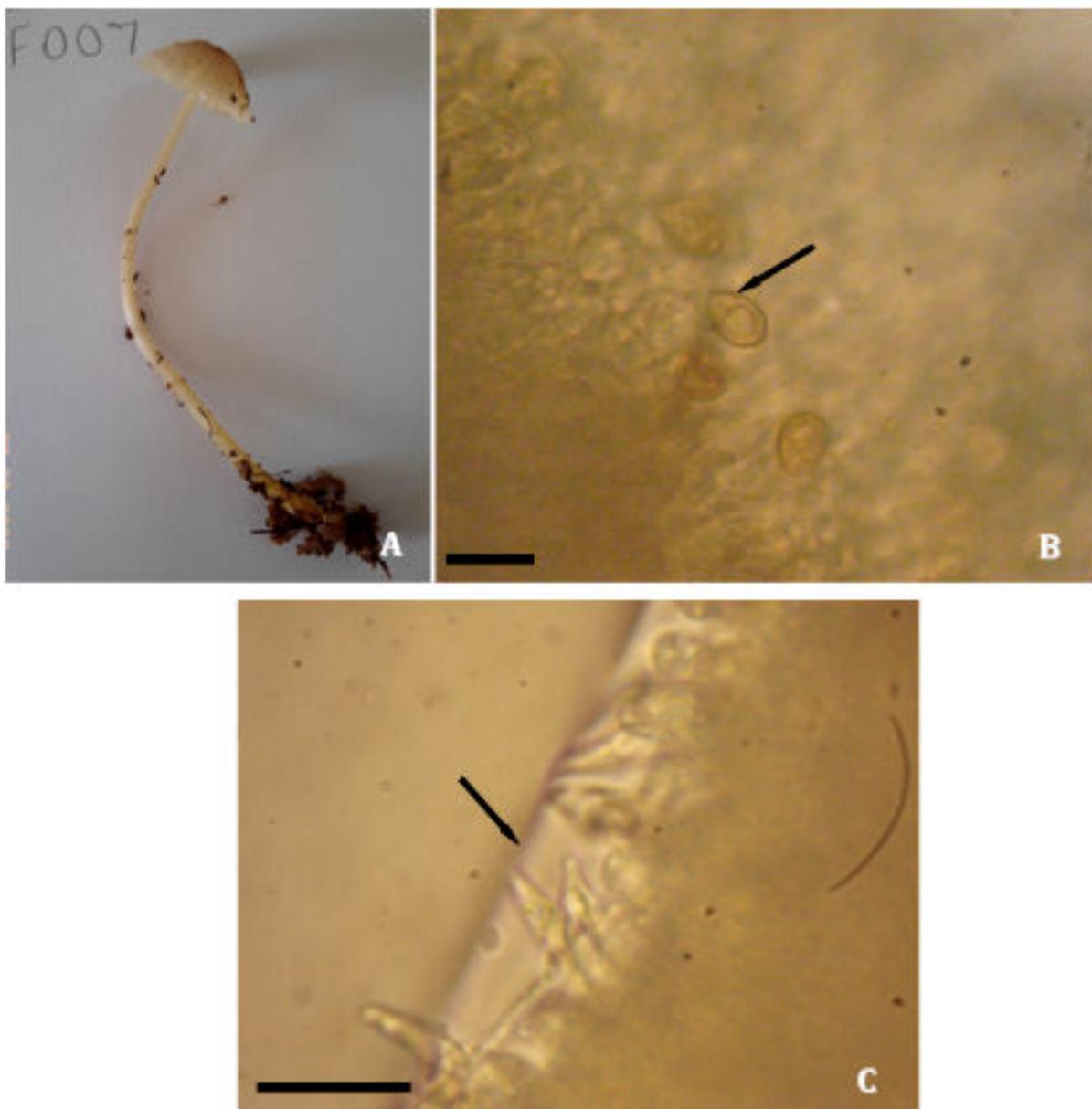


FIGURA 8 – **A:** *Marasmius* sp.1; **B:** Esporos; **C:** Cistídios  
(Barra B= 6  $\mu$ m, C= 15  $\mu$ m)

***Marasmius* sp. 2**

Péleo 1-2,5 cm, campanulado plano, castanho amarelado. Estipe 1,5-4cm, central alongado. Lamelas decurrentes, creme. Basidiósporos 5-7 x 4-5  $\mu\text{m}$ , amarelados sob o microscópio, lisos alongados, inamilóides. Basídios 17-22 x 5-7  $\mu\text{m}$  com quatro esterigmas. Cistídios utricóides 15-19 x 6-7  $\mu\text{m}$ . Queilocistídios langeliformes 15-17 x 5-5  $\mu\text{m}$ . Camada cortical do péleo com hifas diverticuladas. Trama do himenióforo regular. Odor agradável.

**Hábitat:** Crescendo sobre serrapilheira no interior da mata.

**Material Examinado:** Brasil, RS - São Gabriel, Reserva Ecológica Sanga da Bica; Coletor: G. C. Alves, 2009.

**Comentário:** A amostra se assemelha a *Marasmius hakgalensis*. Petch., devido ao tamanho e a cor do péleo e dos esporos. Entretanto não foram analisados os elementos da camada cortical, como também não foram observados caulocistídios que possibilitariam confirmar esta hipótese de espécie.

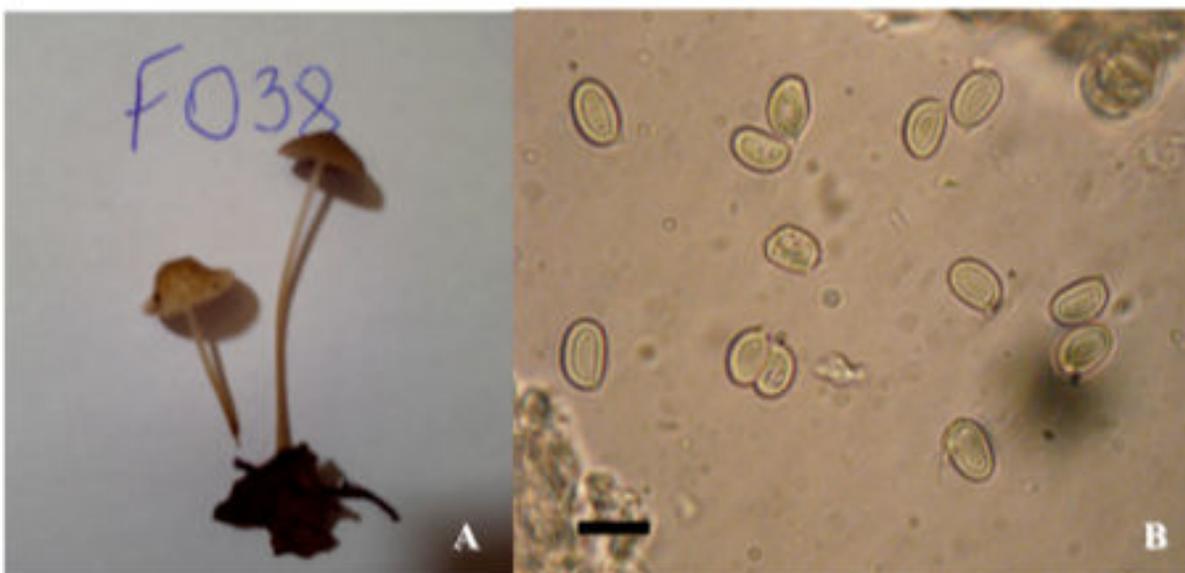


FIGURA 9 – A: *Marasmius* sp. 2; B: Esporos.

(Barra B= 6  $\mu\text{m}$ )

***Marasmius* sp. 3**

Pileo 0,5-2 cm, campanulado, laranja. Estipe 1-5 cm, central alongado. Lamelas decurrentes, castanhas. Basidiósporos 19-21 x 5-6  $\mu\text{m}$ , amarelados sob o microscópio, lisos com parede grossa, subglobosos, verrucosos, inamilóides. Basídios 20-25 x 6-8  $\mu\text{m}$  com quatro esterigmas. Queilocistídios langeliformes 19-25 x 6-6  $\mu\text{m}$ . Camada cortical do pileo não observada. Trama do himenióforo regular. Odor agradável.

**Hábitat:** Crescendo sobre serrapilheira no interior da mata.

**Material Examinado:** Brasil, RS - São Gabriel, Reserva Ecológica Sanga da Bica; Coletor: G. C. Alves, 2009.

**Comentário:** Os elementos da camada cortical não foram claramente observados.



FIGURA 10 – **A:** *Marasmius* sp.3; **B:** Esporos.

(Barra B= 20  $\mu\text{m}$ )

***Marasmius* sp.4**

Péleo 1-2,5 cm, campanulado, castanho. Estipe 2-6 cm, central alongado, bulboso. Lamelas decorrentes, beges. Basidiósporos 9-12 x 6-8  $\mu\text{m}$ , marrons sob o microscópio, lisos com parede dupla grossa, truncados, elipsóides, inamilóides. Basídios 18-27 x 6-8  $\mu\text{m}$ , com quatro esterigmas. Cistídios utricóides 16-22 x 6-7  $\mu\text{m}$ . Camada cortical do péleo com hifas diverticuladas. Trama do himenóforo irregular. Odor fúngico.

**Hábitat:** Crescendo sobre solo no interior da mata.

**Material Examinado:** Brasil, RS - São Gabriel, Reserva Ecológica Sanga da Bica; Coletor: G. C. Alves, 2009.

**Comentários:** O material não foi conservado e por isso as características diagnósticas não foram corretamente avaliadas. Porém, o hábito marasmióide e os esporos hialinos permitem o enquadramento no gênero *Marasmius*.

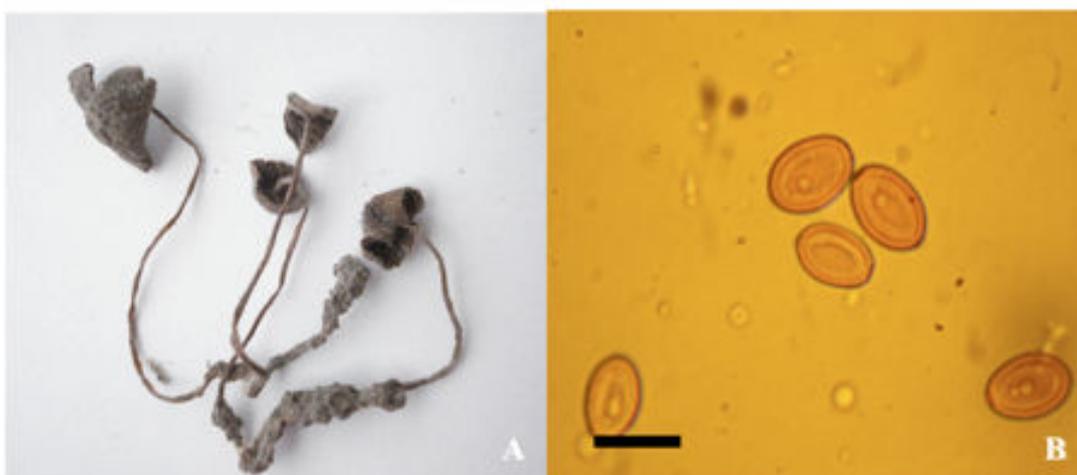


FIGURA 11 – A: Exsicata de *Marasmius* sp4.; B: Esporos.  
(Barra B= 11  $\mu\text{m}$ )

***Marasmiellus* sp.**

Péleo 2,5 cm, plano-convexo, amarelado, liso. Estipe 3cm, central alongado, bulboso. Lamelas subdecorrentes, creme. Basidiósporos 4-7 x 4-6  $\mu\text{m}$ , amarelados sob o microscópio, lisos com parede fina, globosos, inamilóides. Basídios 17-25 x 6-6  $\mu\text{m}$ , com quatro esterigmas. Queilocistídios 15-26 x 6-7  $\mu\text{m}$ . Camada cortical do péleo com hifas prostadas. Trama do himenóforo regular. Odor fúngico.

**Hábitat:** Crescendo sobre solo no interior da mata.

**Material Examinado:** Brasil, RS - São Gabriel, Reserva Ecológica Sanga da Bica; Coletor: G. C. Alves, 2009.

**Comentários:** O hábito e demais características macroscópicas permitem aproximar esta amostra a *Marasmiellus*. Entretanto, não foram encontradas na literatura espécies contendo as características microscópicas observadas, necessitando de uma maior revisão da literatura para confirmar a identidade deste material.

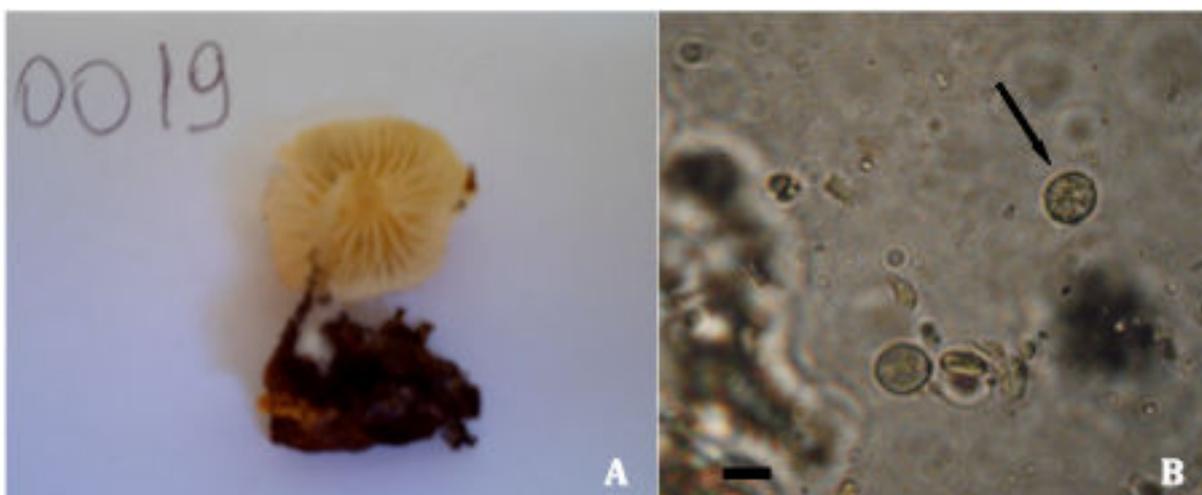


FIGURA 12 – A: *Marasmiellus* sp; B: Esporos.

(Barra B= 7  $\mu\text{m}$ )

### 3.5 CHAVE PARA AS ESPÉCIES DE PHYLACRIACEAE NA RESERVA ECOLÓGICA DA SANGA DA BICA, SÃO GABRIEL, RS.

1. Camada cortical composta por hifas eretas e diverticuladas; Lamelas adnexas

*Cyptotrampa asprata*

1. Camada cortical composta por uma himenoderme; Lamelas adnatas

*Oudemansiella canarii*

#### *Cyptotrampa asprata* (Berk.) Redhead & Ginns

Píleo 1-2,5 cm, convexo, amarelo com o centro alaranjado, com escamas flocosas. Estipe 2-4 cm, central alongado, coberto por escamas flocosas mais densas na região da base, bulboso. Lamelas adnexas, brancas. Basidiósporos 7-10 x 5-8 µm, amarelados sob o microscópio, lisos com parede fina, subglobosos, hialinos. Basídios 20-28 x 6-7 µm, com quatro esterigmas. Cistídios 35-40 x 5-7 µm. Camada cortical do píleo com hifas eretas e diverticuladas. Trama do himenóforo bilateral. Odor agradável.

**Hábitat:** Crescendo sobre madeira no interior da mata.

**Material Examinado:** Brasil, RS - São Gabriel, Reserva Ecológica Sanga da Bica; Coletor: G. C. Alves, 2009, 2010.

**Comentários:** Foi coletada 3 (três) amostras dessa espécie em diferentes saídas de campo. A amostra se enquadra no gênero devido as lamelas serem subdecurrentes na maturidade, possuir camada cortical do píleo com hifas diverticuladas, hifas inamíloides e numerosas e apresentar numerosos queilocistídios. A espécie é facilmente reconhecível por sua coloração amarelo vivo, assim como por suas escamas flocosas que cobrem o píleo e o estipe (sendo mais densas na base) e por apresentar lamelas adnexas, brancas. A amostra se enquadra na descrição da espécie por apresentar essas características macroscópicas e outras características microscópicas como trama do himenóforo bilateral, camada cortical do píleo com hifas eretas e esporos subglobos e hialinos. A amostra possui hábito gregário, xilobionte, crescendo no interior de mata. A amostra coletada aqui no Pampa gaúcho também é no Pampa argentino, descrita por Wright & Alberto (2002).

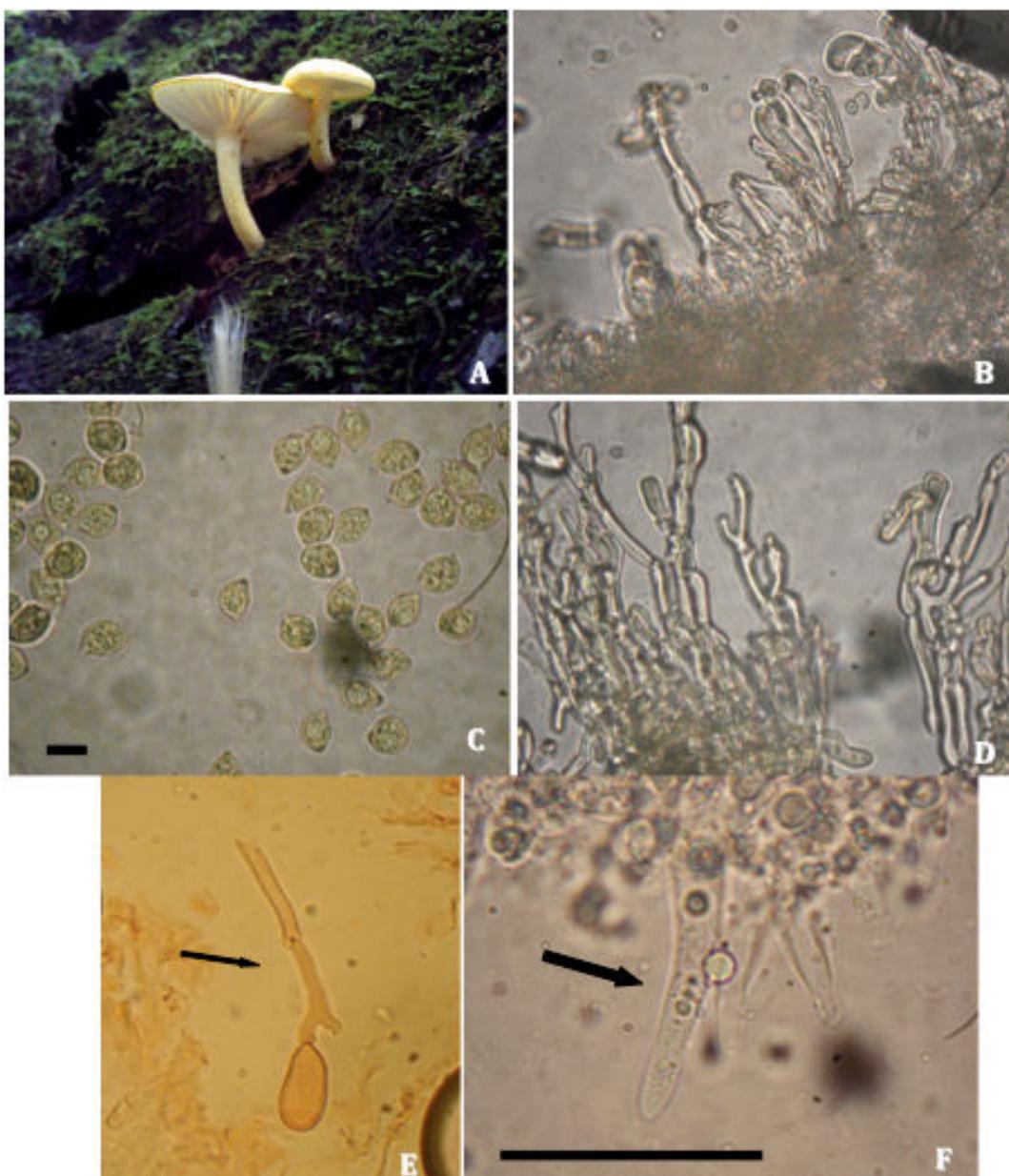


FIGURA 13 – A: *Cyptotrama asprata*; B: Camada Cortical do píleo; C: Esporos; D: Hifas da camada cortical do píleo; E: Fíbula; F: Cistídios.

(Barra C= 10 µm, F= 40 µm).

***Oudemansiella canarii* (Jungh.) Höhn**

Píleo 25 cm, hemisférico-aplanado, bege. Estipe 12 cm, central alongado. Lamelas adnatas, creme. Basidiósporos 19-20 x 18-20  $\mu\text{m}$ , amarelados sob o microscópio, de parede fina, globosos, lisos, inamilóides. Basídios 28-45 x 7-10  $\mu\text{m}$ , com quatro esterigmas. Queilocistídios 20-25 x 6-7  $\mu\text{m}$ . Cistídios utricóides 35-40 x 5-7. Camada cortical do píleo himenoderme. Trama do himenóforo regular. Odor fúngico.

**Hábitat:** Crescendo sobre madeira em área aberta.

**Material Examinado:** Brasil, RS - São Gabriel, Reserva Ecológica Sanga da Bica; Coletor: M. P. ALBUQUERQUE, 2010.

**Comentário:** Segundo Pereira & Putzke (1990), o gênero é de fácil delimitação, principalmente devido ao tamanho dos basídios, cistídios, esporos e estruturação da camada cortical do píleo. A amostra possui esporos grandes, globosos, inamilóides, queilocistídios e basídios grandes e abundantes, camada cortical do píleo himenoderme característico da espécie. Possui hábito solitário, xilobionte, crescendo em área de borda. A amostra coletada aqui no Pampa gaúcho também é no Pampa argentino, descrita por Wright & Albertó (2002). Segundo Wright & Alberto (2002), a espécie se distingue por sua cor esbranquiçada e esporos globosos e grandes, crescendo sobre madeira.

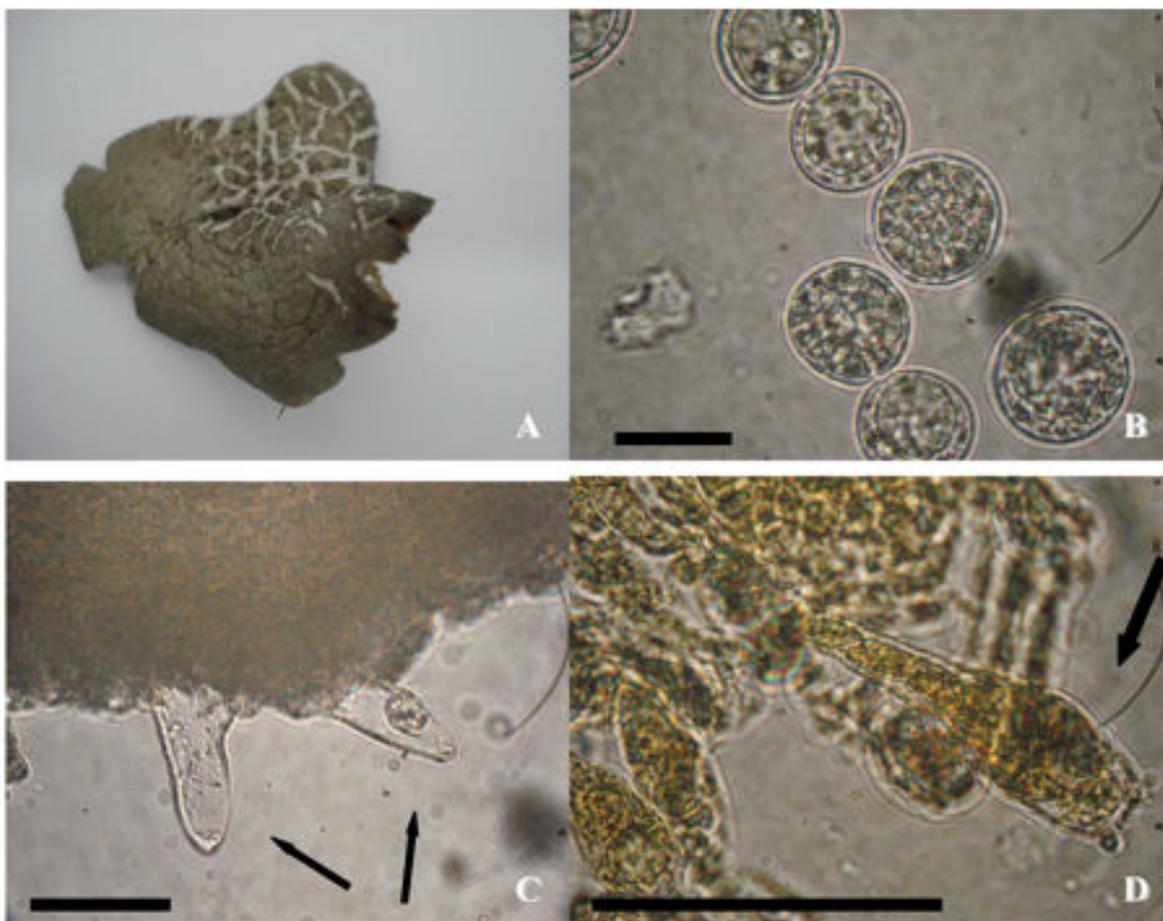


FIGURA 14 – A: Exsicata de *Oudemansiella canarii*, B: Esporos; C: Queilocistídios;  
D: Basídios  
(Barra B= 20  $\mu$ m, C= 20  $\mu$ m, D=45  $\mu$ m).

### 3.6 CHAVES PARA AS ESPÉCIES DE STROPHARIACEAE NA RESERVA ECOLÓGICA DA SANGA DA BICA, SÃO GABRIEL, RS.

1. Esporos verrucosos; sem poro germinativo pleurocistídios ausentes

*Gymnopilus* sp.

1. Esporos lisos; poro germinativo e pleurocistídios presentes

*Hypholoma* sp.

#### *Gymnopilus* sp

Péleo 3-6 cm, aplanado, vermelho ferrugíneo. Estipe 4,5-7,5 cm, central alongado, estriado. Lamelas decurrentes, castanhas. Esporos 8-10 x 5-6  $\mu$ m,

amarelados sob o microscópio, com parede fina, subglobosos, verrucosos, inamilóides. Basídios 6-7 x 20-28  $\mu\text{m}$ , com quatro esterigmas. Cistídios 16-19 x 5-6  $\mu\text{m}$ . Queilocistídios ventricosos 12-16 x 5-6  $\mu\text{m}$ . Camada cortical do píleo formada por hifas eretas. Trama do himenóforo regular. Odor agradável.

**Hábitat:** Crescendo sobre solo no interior da mata.

**Material Examinado:** Brasil, RS - São Gabriel, Reserva Ecológica Sanga da Bica; Coletor: G. C. Alves, 2009.

**Comentário:** A presente amostra possui hábito gregário, crescendo sobre solo, píleo e estipe de uma coloração ferrugínea típica das espécies deste gênero. Esporos amarelados, verrucosos, sem poro germinativo, com a trama do himenóforo regular, ambas características enquadram a amostra na descrição do gênero segundo Singer (1976). A amostra não se encontra em um estado bom de conservação e não foram feitas algumas análises macroscópicas com o material fresco, logo a identificação de nível específico não pode ser feita.

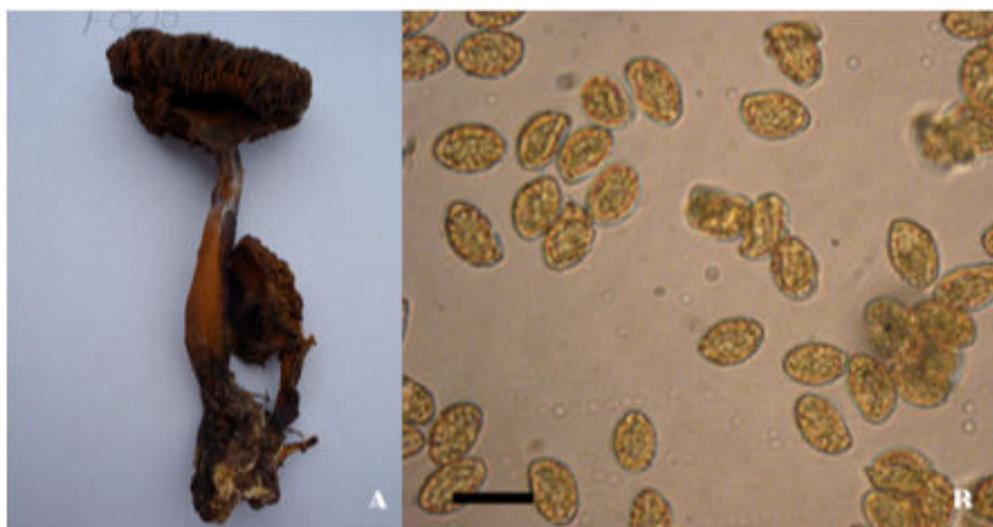


FIGURA 15 – A: Foto exsicata de *Gymnopilus sp.*; B: Esporos.

(Barra B= 9  $\mu\text{m}$ )

***Hypholoma* sp.**

Péleo 4 cm, aplanado, castanho amarelado, com o centro mais escuro. Estipe 5 cm, central alongado, bulboso. Lamelas adnexas, beges. Basidiósporos 6-10 x 4-6  $\mu\text{m}$ , castanhos sob o microscópio, lisos com parede fina, elipsóides, gutados, inamilóides. Basídios 25-27 x 6-8  $\mu\text{m}$ , com quatro esterigmas. Pleurocistídios fusiformes 26-38 x 6-7  $\mu\text{m}$ . Camada cortical do péleo com hifas diverticuladas. Trama do himenóforo irregular. Odor fúngico.

**Hábitat:** Crescendo sobre solo no interior da mata.

**Material Examinado:** Brasil, RS - São Gabriel, Reserva Ecológica Sanga da Bica; Coletor: G. C. Alves, 2009.

**Comentários:** Não foi possível identificar a espécie, pois o espécime não se aproxima de nenhum material conhecido para o estado ou para os principais inventários disponíveis para regiões tropicais e savanas (PEGLER, 1977; PEGLER, 1983; CORTEZ & SILVEIRA, 2008).

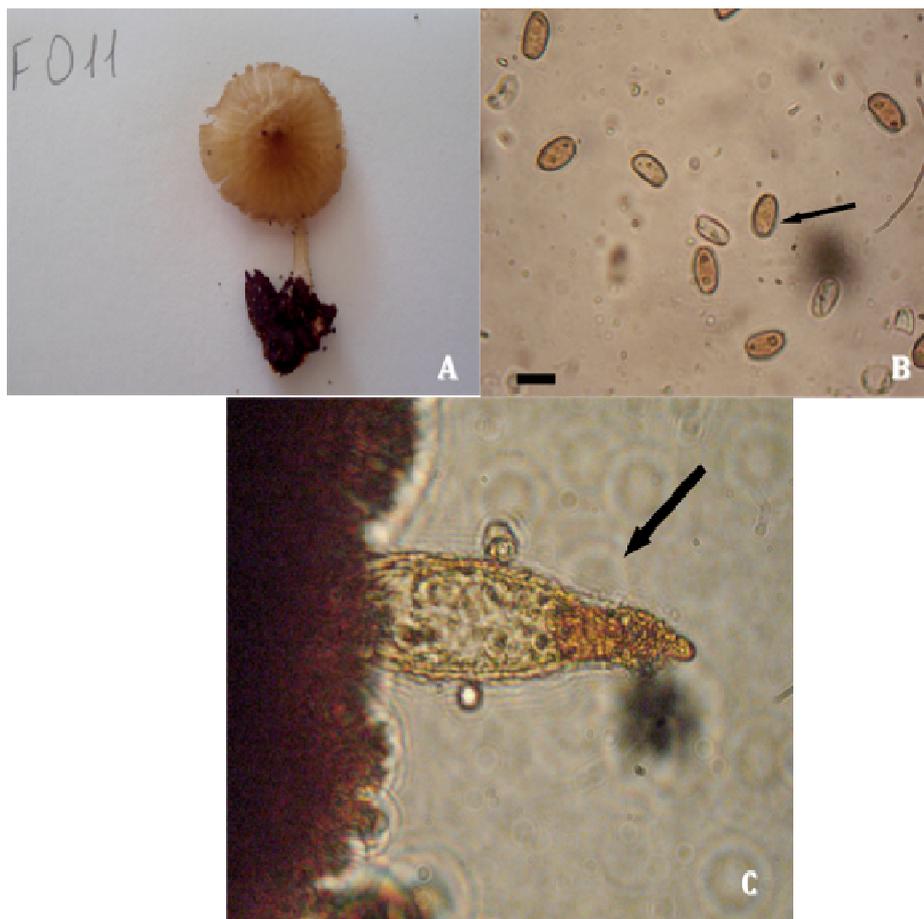


FIGURA 16 – A: *Hypholoma* sp. B: Esporos; C: Pleurocistídios fusiforme.  
(Barra B= 7  $\mu$ m, C= 38  $\mu$ m).

***Resupinatus* sp.**

Péleo 4,5-5cm, conchado, creme com o centro amarelado ficando mais claro e voltando a ficar amarelado perto das bordas. Estipe ausente. Lamelas concurrentes, castanhas amareladas. Basidiósporos 6-7 x 6-6  $\mu$ m, amarelados sob o microscópio, subreticulados, com parede grossa, globosos, lisos, inamilóides. Basídios 16-25 x 6-7  $\mu$ m, com quatro esterigmas. Camada cortical do péleo tricotoderme. Trama do himenóforo sub-regular. Odor agradável.

**Hábitat:** Crescendo sobre madeira em área aberta.

**Material Examinado:** Brasil, RS - São Gabriel, Reserva Ecológica Sanga da Bica; Coletor: G. C. Alves, 2009.

**Comentário:** A presente amostra se enquadra na descrição presente em Singer (1986), por não possuir estipe, por apresentar esporos globosos, lisos e inamilóides, basídios comuns e trama do himenóforo regular. Hábito gregário, crescendo no interior de mata.

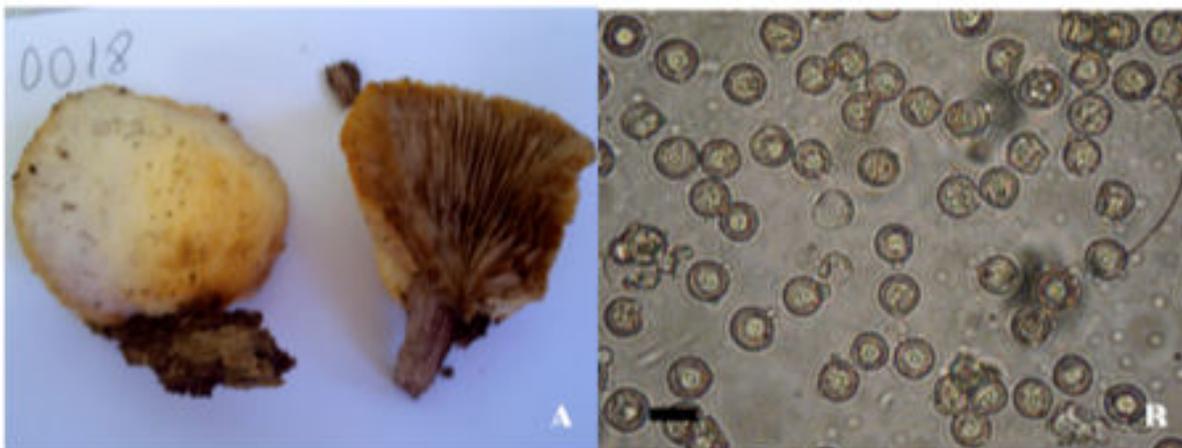


FIGURA 17 – **A:** *Resupinatus* sp; **B:** Esporos.

(Barra B= 6  $\mu$ m)

#### 4.0 DISCUSSÃO

Nos meses de maio, agosto, setembro e novembro foram os meses com maior número de coletas, o que pode ser um indicativo da época de frutificação dos basidiomas desses espécimes e que também, sua frutificação está relacionada com os períodos de chuva. Levando-se em conta, que além das espécies anuais, existem espécies bianuais e algumas que frutificam o ano todo.

Neste levantamento foram encontrados gêneros que possuem espécies com importância medicinal, gastronômica e biotecnológica. Como por exemplo, espécimes do gênero *Agaricus*, o que demonstra a importância deste trabalho, visto que, mesmo com uma pequena amostra da diversidade desta área, foi possível encontrar grupos de reconhecida importância.

Segundo Albertó (1998), estudos baseados em material seco fornecem somente informações parciais e em muitos casos as características de maior importância para determinação das espécies somente são encontrados em material fresco. Em exemplares desidratados as características não podem ser aferidas e desse modo são pouco úteis para determinação, principalmente em relação aos testes macroquímicos, onde os resultados obtidos na aplicação em material fresco são sensivelmente mais convincentes. Devido algumas características não terem sido observadas com o material fresco, que são essenciais para a determinação de espécie, assim como algumas características microscópicas são perdidas com o material desidratado, não foi possível identificar a nível específico algumas amostras.

Baldoni (2010), estudou a qualidade microbiológica da água da Reserva Biológica Sanga da Bica, estimou a quantidade de coliformes totais e fecais como indicativo da qualidade microbiológica da água em 2 (dois) pontos do afluente Sanga da Bica, constatando que a água deste afluente, que corta a Reserva Ecológica Sanga da Bica, encontra-se imprópria para balneabilidade e demais usos. A influência do substrato na composição química do cogumelo é bastante significativa, pois esses organismos retiram seus nutrientes por meio das hifas que ficam em contato direto com esse material. Dessa forma, absorvem elementos essenciais, mas juntamente com estes podem vir acumular metais tóxicos como: chumbo, mercúrio, cádmio, arsênio e outros (RANDA e KUCERA, 2003 apud MOURA 2008). Dessa forma, algumas espécies de cogumelos têm sido utilizadas como bioindicadores de poluição ambiental.

Ainda no mesmo sentido é possível que outras espécies mais sensíveis não ocorram em áreas contaminadas o que pode influenciar na diversidade micológica da Reserva Ecológica Sanga da Bica.

## 5.0 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos problemas no estudo dos cogumelos refere-se à complexidade das análises macroscópicas e microscópicas. Essa complexidade implica num trabalho tanto em campo como em laboratório bastante minucioso. Isso acaba limitando o número de amostras a serem estudadas. Os basidiomas são em geral delicados e na sua conservação perdem-se muitas características essenciais à identificação. Neste trabalho basidiomas frágeis incluindo os deliçescentes, foram perdidos por não resistirem às condições de coleta e armazenamento, além disso, as chuvas escassas na região durante os meses de janeiro a março influenciam a formação dos basidiomas. Assim, mesmo com o número reduzido de espécimes o presente trabalho representa um considerável esforço de campo, porém prejudicado pelas características naturais do clima da região.

Em relação às análises macroscópicas e microscópicas, muitas foram feitas com o material desidratado, o que para muitas espécies dificulta a reidratação de alguns caracteres, assim como sua identificação.

Para o estudo de fungos é necessário obter sempre mais de um basidioma para as análises em diferentes etapas do crescimento que são importantes para a identificação, nem sempre foi possível coletar um número razoável de amostras, o que dificultou a análise de algumas estruturas microscópicas. Este trabalho reflete uma pequena amostra da diversidade de espécies que ocorrem na Reserva Ecológica Sanga da Bica, sendo necessários mais estudos nessa região a fim de melhorar os conhecimentos da diversidade de *Agaricales* nesta área. Devido à importância da ordem *Agaricales* para a ciclagem de nutrientes, medicinal e em processos biotecnológicos como já mencionados anteriormente, por ser pouco conhecida a diversidade de fungos na área, há necessidade da continuidade deste estudo nesta região, para uma maior amplitude do conhecimento sobre a diversidade de *Agaricales* no bioma Pampa, Brasil.

## 6.0 REFERÊNCIAS

- AGUIAR, I. J. A. **Contribuição ao conhecimento da família Cortinariaceae Roze ex Heim (Agaricales) na Amazônia Brasileira.** Tese de doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade do Amazonas. Manaus, AM. P. 212. 1984.
- ALEXOPOULOS, C.J.; MIMS, C.W.; BLACKWELL, M. **Introductory Mycology.** John Wiley & Sons, New York, USA. P. 869. 1996.
- ALBERTÓ, E. **Agaricus santacatalinensis a new species from Argentina.** Mycotaxon 66: 205-213. 1998.
- ALBUQUERQUE, M. P.; PEREIRA, A. B.; CARVALHO, A. A. J. **A família Agaricaceae Chevall. em trechos de Mata Atlântica da Reserva Biológica do Tinguá, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Brasil: Gêneros Agaricus, Cystolepiota e Lepiota.** Acta bot. bras. 24(2): 497-509. 2010.
- ALBUQUERQUE, M. P. **Fungos Agaricales em trechos de Mata Atlântica da Reserva Biológica do Tinguá, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Brasil.** Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Escola Nacional de Botânica Tropical. P. 268. 2006.
- BALDONI, D. B., **Qualidade da água do rio Vacacaí, São Gabriel, RS.** P. 45. 2010
- BAS, C. **Studies in Amanita.** Persoonia 10: 1-22. 1978.
- BAKER, R. E. D., DALE, W. T.. **Fungi of Trinidad and Tobago.** Mycol. Pap. 33: P. 123. 4pl. 1951.
- BOLDRINI, I. **Biodiversidade dos Campos.** P. 15. 2006.
- BONONI & TRUFEM, S. F. B. **Cogumelos comestíveis.** 2ª ed. Ícone. São Paulo. P. 83. 1985.
- BUCKUP, L. *et al.* **Porque respeitar o zoneamento.** Porto Alegre, RS. 2007
- BURKART, A. **Evolution of grasses and grasslands in South America.** *Taxon* 24 (1): 53-66. 1975.
- CORTEZ, V.G. & COELHO, G. **The Stropharioideae (Strophariaceae Agaricales) from Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brazil.** Mycotaxon, 89: 355-378. 2004.
- CORTEZ, V.G & SILVEIRA, R.M.B. **New species of Stropharia with hymenial acanthocytes.** Mycologia, 99: 135-138. 2007 a.
- CORTEZ, V.G. & SILVEIRA, R.M.B. **Species of Hypholoma (Fr.) P. Kumm. (Strophariaceae, Agaricales) in Rio Grande do Sul State.** Brazil Acta Botanica Brasilica, 21: 609-621. 2007 b.

CORTEZ, V.G. & SILVEIRA, R.M.B. **The agaric genus *Stropharia* (*Strophariaceae*, *Agaricales*) in Rio Grande do Sul State, Brazil** . Fungal Diversity, 32: 31-57. 2008.

DENNIS, R. W. G. **Lepiota and allied genera in Trinidad, British West Indies**. Kew Bull. 7: 459-499. 1952.

DENNIS, R. W. G. **Fungi venezuelani:IV. Agaricales**. Kew Bulletin 15: 67-156. 1961.

DENNIS, R. W. G. **Fungus flora of Venezuela and adjacent countries**. Kew. Bull. Add. Ser. III, P. 531. 1970.

DIDUKH, M. Ya., Wasser, S. P. & Nevo, E. 2003. **Medicinal value of species of the family Agaricaceae Cohn (Higher Basidiomycetes): Current stage of knowledge and future perspectives**. International Journal of Medicinal Mushrooms. 5: 133-152.

EIRA, A. F. **Fungos Comestíveis**. P. 379-447. In: ELISA ESPOSITO, E. E AZEVEDO J. L. **Fungos: uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia**. Educ. Caxias do Sul. 2004.

ESPOSITO, E., AZEVEDO, J. L. **Fungos: uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia**. Educ. Caxias do Sul. P. 510. 2004.

GENNARI, L. J. **Uso do Cogumelo *Agaricus* como Complemento terapêutico em Câncer**. IV Simpósio Internacional sobre Cogumelos no Brasil, III Simpósio Nacional sobre Cogumelos Comestíveis. Caxias do Sul, RS. P. 47. 2008.

GUGLIOTTA, A.B. ; CAPELARI, M. **Taxonomia de Basidiomicetos**. In: Bononi, V.L.R. ; GRANDI, R.A.P (Eds) zigomicetos, Basidiomicetos e Deuteromicetos: noções básicas de taxonomia e aplicações biotecnológicas. Instituto de botânica, São Paulo, SP. P 68-105. 1998.

GUZMÁN, MATA, G., SALMONES, D., SOTO-VELAZCO, C. & GUZMÁN-DÁVALOS, L. **El cultivo de los hongos comestibles, con especial atención a especies tropicales y subtropicales en esquilmos y residuos agro-industriales**. Instituto Politécnico Nacional. México D.F. P. 245. 1993.

GUZMÁN, G & CORTEZ, V. G. **The Neurotropic *Psilocybe* (Fr.) Kumm. (*Agaricales*, *Strophariaceae*) in Brazil: a revision of the known species, the first Record of *P. wrightii*, and the synonymy of *P. caernleoannulata***. International Journal of Medicinal Mushrooms. 6: 383-388. 2004.

GUZMÁN, G. & CORTEZ, V.G. **A new species of *Psilocybe* (*Agaricales*, *Strophariaceae*) from southern Brazil**. Mycotaxon, 93: 95-98. 2005.

HAWKSWORTH, D. L. **The magnitude of fungal diversity the 1,5 million species estimate revisited**. Mycological Research 105 (12): 1422-1432. 2001 a.

HAWKSWORTH, D. L. **Mushrooms: The Extent of the Unexplored Potencial.** International Journal of Medicinal Mushrooms, 3: 333-337. 2001 b.

HIBBETT, D. S., PINE, E. M., LANGER, E., LANGER, G., DONOGHUE, M. **Evolution og gilled mushrooms and puffballs inferred from ribosomal DNA sequences.** Proc. Natl. Acad. Sci. USA 94: 12002-12006. 1997.

HIBBETT, D. S., THORN R. G. **Basidiomycota: Homobasidiomycetes.** P: 121-168 In: The Mycota, vol. VII part B, Systematics and Evolution. McLaughlin, D. J. McLaughlin, E. G., Lemke, P. A. (eds.). Springer Verlag. 2001

**Index Fungorum.** Disponível em < <http://www.indexfungorum.org/>> Acesso em 03 de novembro de 2010.

KALAC, P.; SVOBODA, L. **A review of trace element concentrations in edible mushrooms.** Food Chemistry. v.69. P. 273-281. 1999.

KIRK, P. M., CANNON, P. F., DAVID, J. C., STALPERS, J. A. **Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi.** 9th. CAB International, Wallingford. P. 655. 2001.

LINDEQUIST, U., NIEDERMAYER, T. H. J.; JÜLICH. W. **The pharmacological potencial of mushrooms.** CAM 2(3): 285-299. 2005

LINDEQUIST, U., TEUSCHER, E., NARBE, G. **Neue Wirkstoffe aus Basidiomyceten. Z Phytother** 11: 139-149. 1990

LUGO, M., MAZA, M. E. G., CABELLO, M N. **Arbuscular mycorrhizal fungi in a mountain grassland II. Seasonal variaton of colonization studied, along with its relation to grazing and metabolic host type.** Mycologia 95(3): 407-415. 2003.

MONOCALVO, J. M., VILGALYS, R., REDHEAD, S. A., JOHNSON, J. E., JAMES, T. Y., AIME, M. C., HOFSTETTER, V., VERDUIN, S. J. W., CLÉMENÇOS, H., MILLER JR., O. K. **One hundred and seventeen clades of euagarics.** Molecular Phylogenetics and Evolution 23: 357-400. 2002.

MONTOYA, A.; HERNÁNDEZ-TOTOMOCH, O.; ESTRADA-TORRES, A., KONG, A. **Tradicional knowledge about mushrooms in a nahuacommunity in the state of Tlaxcala.** México. Mycologia 95 (5): 793-806. 2003.

MOURA, P. L. C. **Determinação de elementos essenciais e tóxicos em cogumelos comestíveis por análise por ativação com Nêutrons.** Dissertação de Mestrado. São Paulo. P. 105. 2008.

NABINGER, C. **Potencialidades do Bioma Pampa. Seminário Internacional Pampa & Sustentabilidade: em busca de opções produtivas.** Pelotas, RS. 2007.

NÚCLEO AMIGOS DA TERRA BRASIL. **O Pampa em disputa. A biodiversidade ameaçada pela expansão das monoculturas de árvores.** Porto Alegre. P. 64.2007

OLIVEIRA S. D; LEMOS J. L.S. **Biodegradação de Petróleo de solo areno argiloso por fungo filamentosos.** Disponível em: <[www.cetem.gov.br/publicacao/series\\_anais\\_XIII\\_jic\\_2005/Sabrina%20Dias%20de%20Oliveira](http://www.cetem.gov.br/publicacao/series_anais_XIII_jic_2005/Sabrina%20Dias%20de%20Oliveira)> 2005. Acesso em 15 de outubro de 2010.

PEGLER, D. N. **The Agarics of São Paulo. An account of the agaricoid fungi (Holobasidiomycetes) of São Paulo State, Brazil.** Royal Botanic Gardens, United Kingdom. P. 68. 1997.

PEREIRA, A. B; PUTZKE, J. **Famílias e gêneros de Fungos Agaricales (cogumelos) no Rio Grande do Sul.** FISC. Santa Cruz do Sul, RS. 1990.

PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S.; JACQUES, A. V. A. **Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade.** Brasília: MMA, P. 403. 2009.

PUCCINELLI, C. **Marasmius (Basidiomycota - Marasmiaceae) do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI), São Paulo, SP, Brasil, 2006.**

PULIDO, O.M.M. **Estúdios em Agaricales Colombianos -los hongos de Colombia IX.** Bogotá, Univ. Nac. de Colômbia. P. 143. 1983.

PUTZKE, J. **Diversidade de fungos Agaricales em diferentes ecossistemas do sul do Brasil.** In: Jardim, M. A.; Bastos, M. N. C. & Santos, J. U. M. **Desafios da botânica brasileira no novo milênio: inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal.** 54º Congresso Nacional de Botânica. Belém. 164 –166. 2003.

PUTZKE J., PUTZKE, M. T. L. **Os reinos dos fungos.** Vol. 1. Editora da Universidade de Santa Cruz do Sul. P. 606. 1998.

PUTZKE J., PUTZKE, M. T. L. **Os reinos dos fungos.** Vol. 2. Editora da Universidade de Santa Cruz do Sul. P. 829. 1998.

RAMBO, B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul: ensaio da monografia natural.** 3ª ed. Unisinos, São Leopoldo, RS. P 136-138. 2005.

RANDA, Z; KUCERA J. **Trace elements in higher fungi (mushrooms) determined by activation analysis.** Journal of Radionalytical and Nuclear Chemistry. v. 259. P. 99-107. 2004.

RICK, J. **Contributio ad monographiam Agaricacearum ET Polyporacearum Brasiliensium.** Broteria, Série Botânica, 6:65-92. 1907.

RICK, J. **Agarici Riograndensis III.** Lilloa, 4:75-104. 1939.

RICK, J. **Basidiomycetes Eubasidii in Rio Grande do Sul.** Brasilia. Agaricaceae. Iheringia, Série Botânica. P. 296-450. 1961.

ROESCH, L. F. W., VIEIRA, F. C. B., PEREIRA, V. A., SCHÜNEMANN, A. L., TEIXEIRA, I. F., SENNA, A. J. T., STEFENON, V. M. **The Brazilian Pampa: A Fragile Biome**. Diversity Journal, 1, 182-198. 2009.

ROSA, D. V. **Avifauna Urbana do Município de São Gabriel – RS**. II SIEPE Diversidade de Idéias para ações inovadoras. Uruguiana, RS. 2010.

ROTHER, M. S.; SILVEIRA, R. M. B. **Família Agaricaceae (Agaricales, Basidiomycota) no Parque estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil**. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 6, n. 3, p. 259-268, jun./set. 2008.

SANTOS, S. G. **Sepé Tiarajú, Herói Literário: Figurações da Identidade**. Santa Maria, RS. P 110. 2006.

SILVA, M., ESPOSITO, E. **O papel dos fungos na recuperação ambiental**. P. 337-378. In: ESPOSITO, E. & AZEVEDO J. L. **Fungos: uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia**. Educs. Caxias do Sul. 2004.

SILVA, P. S; CORTEZ, V. G; SILVEIRA, R. M. B. **Strofariaceae (Agaricales, Basidiomycota) no Parque Estadual do Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul: chave para identificação das espécies**. Revista Brasileira de biociências. Porto Alegre. v.6, n.3, P.253-258. 2008.

SILVA. E. L. **"Bioma Pampa"**. In: I Seminário Sulamericano do Bioma Pampa. Alegrete/RS - Brasil. 05 a 07 de junho de 2006. P. 09. Disponível em < <http://pt.calameo.com/read/000073590ceec10cff029>>. Acesso em 29 de maio de 2009.

SINGER, R. **Type studies on Basidiomycetes VI**. Lilloa, 26: 57-159. 1953.

SINGER, R. **Cyanophilous spore walls in the agaricales and agaricoid Basidiomycetes**. *Mycologia*, 64(4):822-829. 1972.

SINGER, R. **Marasmieae (Basidiomycetes-Tricholomataceae). Flora neotropica**. Monograph 17: 347p. 1976.

SINGER, R. **The Agaricales in modern taxonomy**. 4<sup>a</sup> ed. Koenigstein, Germany. Koeltz Scientific Books. 981p. 88pl. 1986.

SINGER, R. **The Agaricales in modern taxonomy**. 4<sup>a</sup>ed. Koeltz Cientific Books.Germany. 1986.

SOBESTIANSKY, G. **Contribution to a macromycete survey af the states af Rio Grande do Sul and Santa Catarina in Brazil**. Brazilian Archives of Biology and Technology, 48: 437-457. 2005.

SOUZA, H. Q., AGUIAR, I. J. A. **Diversidade de Agaricales (Basidiomycota) na Reserva Biológica Walter Egler, Amazonas, Brasil**. Acta Amazônia. Vol. 34(1): 43 – 51. 2004

SULZBACHER, M.A., PUTZKE, M.T.L. & CORTEZ, V.G. **Nota sobre os fungos Agaricales (Basidiomycota) da Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, Rio Grande do Sul, Brasil.** Biociências, 15: 143-153. 2007.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P. GIASSON, E.; PINTO, L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul.** 2ª ed. Emater. Porto Alegre, RS. P 222. 2008.

SWANN, E. C., TAYLOR, J. W. **Higher taxa of Basidiomycetes: an 18S rRNA gene perspective.** Mycologia 85: 923-936. 1993.

WASSER, S. P. **Medicinal mushrooms as a source of antitumor and immunomodulating polysaccharides.** Appl Microbiol Biotechnol, 60: 258-274. 2002.

WASSER, S. P. NEVO, E., SOKOLOV, D., RESHETNIKOV, S. V., TIMOR-TISMENETSKY, M. **Dietary supplements from medicinal mushrooms: diversity of types and variety of regulations.** Int. Journ. Med. Mushrooms 2: 1-19. 2000.

WASSON, R. G.. **El hongo maravilloso Teonanácatl.** México D. F.: Fondo de Cultura Económica. P. 307. 1983

WRIGHT, J. E.; ALBERTÓ, E. Hongos. **Guia de la region Pampeana. I. hongos com laminillas.** Ed. L.O.L.A. Buenos Aires. Argentina. P. 279. 2005.