



VII SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317-8302

**USO SUSTENTÁVEL DE CAIXAS DE ISOPOR COMO ALTERNATIVA
PARA ESTUFA MICROBIOLÓGICA EM LABORATÓRIOS DE UMA
UNIVERSIDADE PRIVADA**

SIMONE AQUINO

UNINOVE – Universidade Nove de Julho

PRISCILA DE OLIVEIRA BARBOSA

UNINOVE

ELAINE DA SILVEIRA OLIVEIRA

UNINOVE



USO SUSTENTÁVEL DE CAIXAS DE ISOPOR COMO ALTERNATIVA PARA ESTUFA MICROBIOLÓGICA EM LABORATÓRIOS DE UMA UNIVERSIDADE PRIVADA

Resumo

As Instituições de Ensino Superior da área de saúde possuem laboratórios de pesquisa e destinado ao preparo de aulas práticas, especialmente para cursos de graduação voltados para o diagnóstico clínico e de estudos ambientais, sendo aulas com experimentos que utilizam microrganismos advindos de culturas puras, como fungos e bactérias. O presente estudo de caso de natureza exploratória e experimental teve por objetivo avaliar a eficiência do uso de caixas de isopor revestidas com papel alumínio, como alternativa em substituição de uma estufa microbiológica do tipo BOD em manutenção, durante sete dias por incubação, entre junho a julho de 2018. Para isso foram utilizadas sete caixas de isopor revestidas, onde cada uma possuía um gênero de fungo uni ou pluricelular. As placas de Petri contendo ágar Sabouraud foram semeadas e acondicionadas em caixas de isopor numeradas e obtiveram resultados de crescimento e sem contaminação ambiental satisfatórios. Concluiu-se que o isopor, por ser isolante térmico, propiciou condições de clima e ao mesmo tempo barreira física necessárias para a manutenção dos fungos (bolores e leveduras) de uso acadêmico, no período crítico de inverno, além de ser uma alternativa de sustentabilidade na gestão laboratorial, visto a reutilização de caixas de isopor a serem descartadas.

Palavras-chave: Fungos, gestão laboratorial, isopor, eficiência

SUSTAINABLE USE OF STYROFOAM BOXES AS AN ALTERNATIVE TO GREENHOUSE MICROBIOLOGICAL LABORATORIES IN A PRIVATE UNIVERSITY

Abstract

The Higher Education Institutions in the health area have research laboratories and are intended for the preparation of practical classes, especially for undergraduate courses aimed at clinical diagnosis and environmental studies, being classes with experiments that use microorganisms from pure cultures such as fungi and bacteria. The present exploratory and experimental case study aimed to evaluate the efficiency of the use of styrofoam boxes coated with aluminum foil as an alternative to replace a BOD type microbiological greenhouse for maintenance for seven days by incubation between June to July 2018. Seven coated styrofoam boxes were used, each of which had a single or multicellular fungus genus. The Petri dishes containing Sabouraud agar were sown and packaged in numbered Styrofoam boxes and obtained satisfactory growth and environmental contamination results. It was concluded that Styrofoam, as thermal insulation, provided climatic conditions and physical barrier necessary for the maintenance of fungi (molds and yeasts) of academic use during the critical winter period, besides being an alternative of sustainability in laboratory management, considering the reuse of polystyrene boxes to be discarded.

Keywords: Fungi, laboratory management, styrofoam, efficiency



1 Introdução

Segundo Lui e Aquino (2015) uma Instituição de Ensino Superior (IES) investe continuamente no aprimoramento e competência de seus alunos, fornecendo suporte material e tecnológico no processo de aprendizagem. Nas unidades de ensino na área da saúde, os cursos de farmácia, biomedicina, biologia, fisioterapia, enfermagem e nutrição, possuem na programação aulas práticas de laboratório, proporcionando aos estudantes um ambiente apto para a prática de rotinas técnicas, inerentes à formação e às práticas profissionais. Esses departamentos dependem de suprimentos e materiais para funcionamento, das mais diversas formas e apresentações como equipamentos, descartáveis, reagentes, meios de cultura, materiais de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), etc.

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2004) os fungos de interesse médico, agentes de micoses, são de dois tipos morfológicos: leveduras que são unicelulares e bolores ou fungos filamentosos, os chamados multicelulares (Figura 1). Existe um subgrupo dentro dos filamentosos, chamados fungos dimórficos, que se apresentam sob ambas as formas, dependendo da temperatura. A identificação de um fungo é feita, em regra, pelas características morfológicas, tanto macroscópicas (cor, aspecto, textura da colônia, etc.), quanto microscópicas (forma e cor da hifa, presença ou não de septos, tipo e arranjo de esporos, etc.), além da velocidade de crescimento (lenta, moderada ou rápida). A identificação de leveduras é feita por meio de características fisiológicas.



Figura 1. Aspecto macroscópico de fungos filamentosos (bolores).

Fonte: Smithsonian Magazine, 2018.

O estudo laboratorial dos fungos de importância médica e ambiental necessita de um ambiente controlado, com temperatura e umidade ótima para manutenção das colônias na forma de uma micoteca (coleção de fungos) e que não haja contaminação das culturas puras, para posterior isolamento e estudo nas aulas práticas. Portanto, parte das aulas laboratoriais utilizam experimentos com fungos de interesse em saúde e ambiental, mas que devem ser mantidos em condições especiais de cultivo, como no interior de equipamentos incubadores ou estufas de temperatura controlada e incubadas por 7 dias, em estufa a 25°C (ANVISA, 2004).

Chagas, Berretta-Hurtado e Gouvêa (2011) e Leite (2003) apontaram que o aumento da velocidade de descarte dos produtos de utilidade após seu primeiro uso, motivado pelo nítido aumento do descarte dos produtos em geral, não encontrando canais de distribuição reversos pós-consumo devidamente estruturados e organizados, provoca desequilíbrio entre as quantidades descartadas e as reaproveitadas, gerando um enorme crescimento de produtos pós-consumo. Atualmente, as pessoas estão cada vez mais exigentes quanto ao consumo de produtos que não degradem e nem deteriorem o meio ambiente. Para isso é exigida uma adequação a nova situação e uma produção de serviços/produtos politicamente corretos, ou



seja, que não causem impactos ao meio ambiente ou causem o mínimo impacto possível (Ferreira, Trigo, & Almeida, 2012).

Assim como qualquer empresa, uma IES deve contribuir com as questões ambientais. Um laboratório de uma IES gera muitos resíduos de embalagens, dentre eles as caixas de transporte para material biológico de isopor. Uma vez realizada a entrega do material biológico ou reagentes em geladeira, as caixas de isopor deveriam ser descartáveis. Porém, um ponto importante na gestão de laboratórios a ser destacado é a preocupação com o meio ambiente e no processo de reaproveitamento de materiais, devido às exigências de novas legislações, buscando novos processos de gerenciamento, por meio da implementação de ferramentas que amenize ou põe fim ao descarte de produtos no meio ambiente.

O presente estudo de caso buscou elucidar alternativas para reuso de materiais a serem descartados para uso laboratorial e que permitisse o cultivo de fungos para as práticas de ensino, em um momento em que uma das estufas se encontrava fora do escopo de uso pela qualidade (em manutenção), devido à instabilidade do termostato. A questão de pesquisa, portanto, a ser elucidada é: como reaproveitar materiais descartáveis laboratoriais como alternativa temporária para a incubação de culturas puras de fungos em ambiente laboratorial?

O objetivo do presente estudo foi avaliar a eficiência do reaproveitamento de caixas de isopor como alternativa em substituição temporária ao uso de uma estufa microbiológica, utilizadas em um laboratório de ensino de uma IES.

2 Referencial Teórico

2.1 Fungos

Os fungos são microrganismos ubíquos, encontram-se em vegetais, em animais, no homem, em detritos, na água e, em abundância no solo, sendo participantes ativos no ciclo dos elementos na natureza. Sua dispersão é feita, no apresentam estruturas variadas, sendo algumas delas, como a parede celular, a morfologia dos esporos e do esporóforo, presença de ornamentações ou formas especiais destas hifas, importantes para a taxonomia. Alguns fungos desenvolvem-se em meios de cultivo especiais onde formam colônias de dois tipos: leveduriformes ou filamentosas. Os propágulos fúngicos são dispersos no ambiente, por animais, homem, insetos, água e, pelo ar atmosférico, através dos ventos. A metodologia utilizada para isolamento e incubação de fungos filamentosos em placas de Petri contendo meio de cultura à base de ágar batata (BDA) ou Sabouraud e incubadas a $25(\pm 2)^{\circ}\text{C}$ durante sete dias, permitem a contagem de Unidades Formadoras de Colônias (UFC). Já as leveduras desenvolvem-se em 48 horas em temperatura em torno de $30(\pm 2)^{\circ}\text{C}$ (Nobre, Horii & Alcarde, 2007).

No ciclo de vida dos fungos, os esporos gerados (esporulação) de forma sexual ou assexual, apresentam um papel importante na constatação e identificação dos espécimes. Estas unidades apresentam estruturas variadas, sendo algumas delas, como a parede celular, a morfologia dos esporos e do esporóforo, presença de ornamentações ou formas especiais destas hifas, importantes para a taxonomia. Alguns fungos desenvolvem-se em meios de cultivo especiais onde formam colônias de dois tipos: leveduriformes ou filamentosas. As colônias leveduriformes são de modo geral pastosas ou mucoides e assim caracterizam o grupo das leveduras (fungos unicelulares), enquanto que as colônias filamentosas (fungos multicelulares), que caracterizam os mofos ou bolores, podem apresentar-se algodonosas, aveludadas ou pulverulentas e com os mais variados tipos pigmentares (Alexopoulos, Mims, & Blackwell, 1996; Tortora, Funke, & Case, 2008; Lacaz, Porto, Martins, Heins-Vaccou, & Melo, 2002).



Como visto, a temperatura de incubação para fungos e leveduras em condições laboratoriais possui uma faixa ideal entre 25 a 30°C. Para leveduras do gênero *Candida*, a temperatura ideal é em torno de 37°C (Tortora *et al.*, 2008).

2.2 Manutenção na gestão de laboratórios

Gerenciar um laboratório não é uma tarefa fácil. Além de ficar atento a diversas áreas diferentes dentro da instituição, um gestor precisa estar preparado para os mais diversos tipos de problemas que podem aparecer no dia a dia (Santos & Almeida, 2017). O gerenciamento de materiais de laboratório deve buscar, não apenas reduzir custos, mas evitar o desperdício. O descarte de material de sobra neste processo reflete na cadeia de suprimentos e alta de orçamentos, gerando um desperdício (Lui & Aquino, 2015).

O Controle da Qualidade Laboratorial estabelece os procedimentos que fazem parte do Sistema da Qualidade, assegurando a conformidade na emissão, revisão, aprovação, distribuição, arquivamento, substituição na obsolescência de documentos e manutenção de equipamentos (Olivares, 2008).

Segundo Vinhas (2007), a manutenção, no seu sentido amplo, é uma atividade de apoio à produção na forma de prestação de serviços e, muito comumente, é encarada como um mal necessário. Esta visão perpetua-se porque fazer manutenção tem um custo, não agrega valor perceptível pelo cliente final ao produto e gera indisponibilidades momentâneas no uso de bens e serviços. Donas (2004) definiu manutenção como correção e prevenção de falhas, sendo que de acordo com o enfoque, o ambiente de aplicação ou a criticidade da falha, tornam-se mais relevantes os aspectos sobre elementos econômicos envolvidos, otimização da produção, preservação do meio ambiente, disponibilidade dos equipamentos e segurança de operadores.

Para a gestão da manutenção é preciso planejar, organizar, liderar e controlar as pessoas que fazem parte deste setor, assim como as tarefas e atividades por estes realizadas. A limitação da vida útil devido à ação do tempo e uso torna inevitável que instalações e equipamentos necessitem periodicamente de reparos, regulagens e limpeza para continuarem operando normalmente. Desta forma, equipamentos ficam parados por maiores períodos de tempo, causando certa insatisfação do usuário que é obrigado a esperar pelas diversas etapas de um processo de licitação para ter novamente o equipamento funcionando no laboratório. Outro problema bastante frequente ocorre em laboratórios de pesquisa públicos, que dispõem de verbas de projeto e adquirem os mesmos sem uma prévia consulta ao setor de manutenção, proporcionando grandes dificuldades na chegada do mesmo, quando só nesse momento o setor de manutenção fica sabendo e tem que encontrar alguma forma para locar e instalar o referido equipamento nas condições adequadas solicitadas pelo fabricante (Vinhas, 2007).

De acordo com a ANVISA (2013), o princípio da garantia da qualidade dos procedimentos analíticos e laboratoriais baseia-se no uso de meios e condições de cultura variadas o suficiente para permitir o isolamento de patógenos significativos, com a menor interferência possível de contaminantes. O sucesso do cultivo de fungos em laboratório depende de inúmeros fatores, dentre eles, a temperatura de incubação. A temperatura de incubação recomendada é entre 25°C a 30°C, devido a possibilidade de o agente etiológico ser oportunista, e desse modo, crescer melhor a 30°C do que a 37°C, no primo isolamento. Além disso, pensando em Brasil, em que, as temperaturas são muito altas na região norte e nordeste, dificilmente alcançam 25°C, a menos que se utiliza estufa *Body Oxygen Demand* ou BOD (ANVISA, 2004).

Muitas vezes, um equipamento como uma estufa com cultura de fungos pode parar de funcionar de maneira inesperada, devendo ser retirado do escopo para sua manutenção,



conforme procedimentos operacionais do controle da qualidade. Contudo, o dirigente do laboratório deverá ter controle de todas as dimensões do serviço prestado, que inexoravelmente, afetarão a qualidade intrínseca de seu produto, independentemente do nível tecnológico que disponha (Becker, 2004).

2.3 Reaproveitamento de caixas de isopor em incubação

O poliestireno expandido tem como sigla internacional EPS, sendo nome *isopor* uma marca registrada. Ele é composto de 98% de ar e 2% de matéria-prima (em volume) e desde a sua criação, aproximadamente há 50 anos atrás, tem sido amplamente aplicado de diversas formas como embalagens industriais (tanto para conservação de produtos alimentícios como para proteção de equipamentos), artigos de consumo, materiais para construção civil, isolante térmico, aplicação em processos de fundição de blocos de motores na indústria automobilística, entre outros. A produção mundial de poliestireno expandido, de acordo com Franca, Viana e Rodrigues (1997), era de aproximadamente 2 milhões de toneladas anuais e no Brasil, onde o segmento que mais consome é o de embalagens, com 50% da produção total, seguido da construção civil com 35% e utilidades domésticas com 15%. Segundo a Associação Brasileira dos Fabricantes de Isopor (ABRAPEX) a produção mundial é de 2,95 milhões de toneladas anuais, sendo 3% desta na América do Sul (ABRAPEX, 2010).

No campo térmico tem-se priorizado a obtenção de materiais que resistam a bruscos gradientes de temperatura e a altíssimas e baixíssimas temperaturas, com um menor coeficiente de condutividade térmica para ser um bom isolante térmico e que também apresentam adequada resistência mecânica para propiciar seu manuseio e transporte (Machado, 2003). Conforme apontado por Macedo, Souza, Gomes e Medeiros (2011), o isopor ou poliestireno expandido (EPS) é um plástico rígido, de baixa condutibilidade térmica, ou seja, capacidade de isolamento térmico. Apresenta resistência mecânica, apesar de muito leve e, o isopor tem uma resistência mecânica elevada. Apresenta baixa absorção de água, sendo o isopor não higroscópico. Mesmo quando imerso em água o isopor absorve apenas pequenas quantidades de água. É fácil de manusear e é econômico, tomando em conta os diversos parâmetros como as quebras, mão de obra, manuseamento, baixo peso, transporte, armazenagem e, além disso, a embalagem em isopor é economicamente vantajosa. Dentre suas propriedades e características, a leveza se destaca, sendo que as densidades do isopor variam entre os 10-30 kg/m³.

Apesar de o tempo de decomposição do isopor ser ainda indeterminado, várias fontes estimam 150 anos, dependendo de onde for descartado. O material é tido como ecológico, pois não contamina os recursos naturais do planeta e é 100% reciclável e reaproveitável. Entretanto, o isopor não é reciclado como deveria e são poucos os municípios no Brasil onde é realizado esse tipo de procedimento, além de a quantidade reciclada ser ainda pequena e a logística para transportar o material às recicladoras, difícil. Ou seja, o montante acumulado no lixo continua grande, como acontece com boa parte dos produtos descartáveis. Sem contar os transtornos ambientais causados se forem jogados fora incorretamente e, por isso, a reutilização continua a ser uma das melhores opções para dar aos resíduos sólidos, no caso o isopor (Planeta Água, 2015).

O uso do isopor já foi demonstrado por sua capacidade de isolamento térmico. Macedo *et al.* (2011) utilizaram isopor em projetos para a criação de materiais de construção, uma vez observado que a mistura com gesso, com proporção maior para o isopor, mostrou menor condutividade, logo o material apresenta um melhor conforto térmico. A utilização de novas tecnologias com o uso materiais alternativos, que são ecologicamente corretos, é uma inovação para indústria da construção civil não só pelas suas excelentes propriedades, mas também pelo barateamento na construção. As casas populares de baixo custo, à base de isopor



e gesso, poderão substituir os tijolos tradicionais de cerâmicos convencionalmente utilizados, visto que o custo de fabricação desses tijolos alternativos é inferior ao do tijolo convencionalmente utilizado além de apresentarem excelente resistência.

3 Metodologia

A IES, localizada na cidade de São Paulo, oferece aos cursos de saúde o apoio de laboratórios que possuem, na sua programação, aulas práticas de laboratório, proporcionando aos estudantes um ambiente apto para a prática de rotinas técnicas, inerentes à formação e às práticas profissionais. Além disso, há o investimento e o incentivo feito à área de pesquisa acadêmica, a instituição em questão conta com 79 grupos de pesquisa formados por professores e alunos pesquisadores. Todos os grupos são certificados pelo Conselho Nacional de Pesquisa e Tecnologia (CNPq), cuja produção científica vem alcançando grande destaque no meio educacional. Esses departamentos dependem de suprimentos e materiais para funcionamento, das mais diversas formas (Lui & Aquino, 2015).

Segundo Thiollent (1994) a metodologia da pesquisa desempenha um papel de bússola na atividade dos pesquisadores, esclarecendo cada uma de suas decisões por meio de alguns princípios de cientificidade. O presente estudo de caso único foi realizado com base na observação participante direta, definido como estudo exploratório e experimental. De acordo com Piovesan e Temporini (1995), define-se como pesquisa exploratória, na qualidade de parte integrante da pesquisa principal, como o estudo preliminar realizado com a finalidade de melhor adequar o instrumento de medida à realidade que se pretende conhecer. Para se construir um novo conhecimento, o pesquisador deve se colocar em atitude de aprendizagem, de querer descobrir o novo, de procurar encontrar fundamentos para esclarecer dúvidas inerentes aos fatos, pessoas, objetos e fenômenos da natureza para os quais ainda não se tem resposta, nos campos de domínio empírico e teórico (Lima, Antunes, Mendonça, & Peleias, 2012).

De acordo com Souza, Leal e Huzita (2012), um estudo experimental, em termos gerais, tem a finalidade de descobrir algo desconhecido ou de testar uma hipótese. Ele envolve um investigador que coleta os dados e realiza uma análise para determinar o que os dados significam (Figura 2).

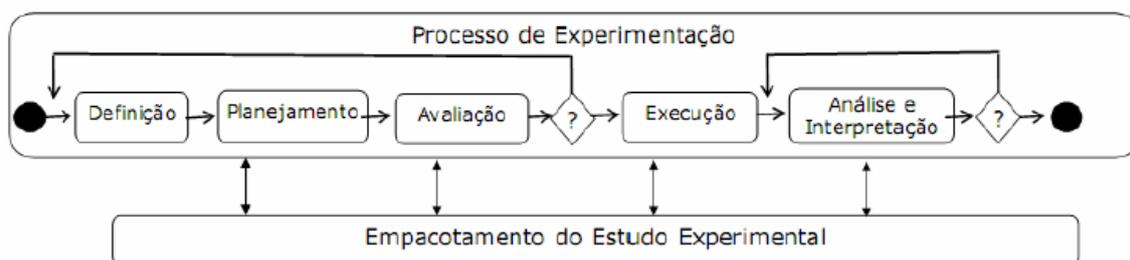


Figura 2. Processo de estudo experimental.

Nota. Fonte: Adaptado de Souza, Leal e Huzita (2012).

Devido ao problema da falta da estabilidade de temperatura de uma das estufas de cultivo, fundamental para o crescimento dos fungos utilizados em aula, a mesma foi colocada em desuso (fora do escopo) para a manutenção. Com a falta de uma das estufas houve um acúmulo de placas de fungos, que não poderiam ficar expostas no ambiente das bancadas do laboratório, por não estarem em sua temperatura ideal, devido ao período de inverno, entre junho a julho de 2018, estando abaixo da média de $25(\pm 2)^{\circ}\text{C}$, ainda com risco de serem contaminadas (Figura 3a) ou de não crescimento com formação de esporos (Figura 3b).

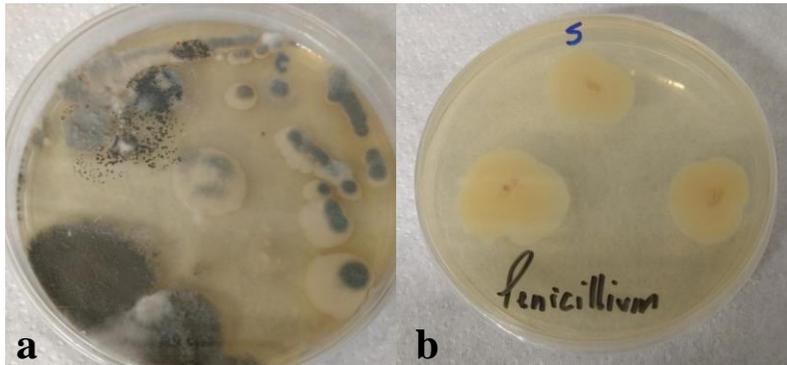


Figura 3. Placas contaminadas pela exposição ambiental (a) e fungos com crescimento inibido (b) em estufa fora do escopo de funcionamento.

Nota: Fonte. Autoria própria das imagens

Como saída para a preservação das culturas fúngicas e na falta de uma estufa BOD, foram reutilizadas sete caixas de isopor, que seriam descartadas pelo laboratório, e que foram revestidas de papel alumínio afim de manter a temperatura constante, conforme demonstrado na Figura 4a. Em seguida as placas inoculadas com culturas puras de fungos foram acondicionadas e fechadas nas caixas de isopor durante sete dias (Figura 4b). Após os sete dias as caixas foram abertas para análise macroscópicas das placas de fungos.



Figura 4. Caixas de isopor forradas com papel alumínio (a) e fechadas durante sete dias (b).

Nota: Fonte. Autoria própria das imagens

Para cada caixa foram armazenadas 4 placas de Petri contendo ágar Sabouraud (meio de cultura para fungos) e inóculos dos fungos utilizados para o preparo de culturas puras (um gênero por caixa) como *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Penicillium notatum*, *Rhizopus stolonifer*, *Fusarium solani* e bolores diversos ambientais.

O isolamento e crescimento de tais gêneros necessitam de incubação prévia de 7 dias, para crescimento de colônias e posterior preparo em lâminas para exame microscópico direto, prática essa executada em laboratório de ensino para os cursos de graduação em saúde. O período de manutenção da estufa compreendeu de 02 de junho a 02 de julho de 2018, período em que as culturas foram mantidas em caixas de isopor, visto ser o período de inverno com temperaturas abaixo de 25°C.

4 Análise dos resultados



As amostras que foram armazenadas nas caixas de isopor obtiveram crescimento ótimo e sem a contaminação de fungos do ambiente. As culturas inoculadas no primeiro dia e se mantiveram intactas e puras por cada caixa preparada (Figura 5).

O tempo de crescimento para fungos filamentosos ocorreu de acordo com o período esperado (entre 5 a 7 dias) e a temperatura externa não afetou o tempo e esporulação dos fungos incubados em caixa de isopor. Já para leveduras, o crescimento das colônias foi evidente após 48 horas do cultivo.

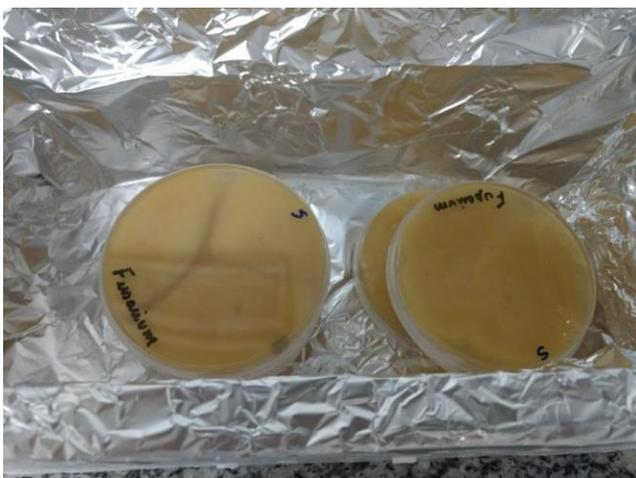


Figura 5. Caixa de isopor contendo cultura pura de *Fusarium solani*.

Nota: Fonte. Autoria própria das imagens

De acordo com Menezes, Alves, Vieira e Mendonça (2009), um sistema para testes em cultura para *Candida albicans*, uma levedura de interesse clínico, deve ser incubado a 36°C, por 48 horas, em estufa bacteriológica. O desempenho de crescimento fúngico por gênero e espécie está representado na Figura 6.

Caixas	Fungo	Crescimento/ tempo	Cultura pura	Esporulação/ brotamento
1	<i>Candida albicans</i>	++++ (48 horas)	++++	++++
2	<i>Aspergillus niger</i>	++++ (07 dias)	++++	++++
3	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	++++ (48 horas)	++++	++++
4	<i>Penicillium notatum</i>	++++ (07 dias)	++++	++++
5	<i>Rhizopus stolonifer</i>	++++ (07 dias)	++++	++++
6	<i>Fusarium solani</i>	++++ (07 dias)	++++	++++
7	Bolores ambientais	++++ (07 dias)	++++	++++

Figura 6. Desempenho de crescimento fúngico em condições de incubação em caixas de isopor.

Nota: Fonte. Resultados da pesquisa

Após a incubação de culturas puras, os fungos foram submetidos aos testes de exame direto em azul de algodão, sob microscopia ótica entre lâmina e lamínula, para confirmação de gêneros e posterior preparo de lâminas para as aulas práticas.

5 Conclusões/Considerações finais

Os materiais utilizados na confecção das caixas são materiais baratos e que costumam fazer parte do inventário de material geral do laboratório, assim, torna possível a repetição do experimento em outros laboratórios, tanto de universidades públicas como particulares, que necessitem manter uma micoteca (coleção de fungos).

Os fungos que foram acondicionados em caixas de isopor obtiveram resultados de crescimento e sem contaminação satisfatórios, comparado aos acondicionados em estufas ou



deixados nas bancadas. Concluiu-se que o isopor por ser isolante térmico natural, propiciou condições de clima e ao mesmo tempo barreira física protetora, contra os fungos contaminantes do ambiente e, em condições de incubação necessárias para a manutenção dos fungos de interesse acadêmico.

Foi possível garantir os resultados tanto na questão de crescimento das culturas (em faixas ótimas de temperatura), quanto em questão de pureza, pois cada gênero foi armazenado separadamente por caixa, até que a estufa do tipo BOD retornasse ao funcionamento no parque de equipamentos do laboratório da IES. O uso das caixas de isopor, além de ser uma medida sustentável e de baixo custo, evitou o descarte de culturas fúngicas puras, o que dispenderia de material e mão de obra da equipe, no processo de descontaminação e descarte, gerando economia também nessa etapa.

Referências

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2004). Detecção e Identificação dos Fungos de Importância Médica. Recuperado em 07, agosto, 2018, de https://www.anvisa.gov.br/servicos/mae/microbiologia/mod_7_2004.pdf.

Alexopoulos, C. J., Mims, C. W., & Blackwell, M. (1996). 4.ed. *Introductory Mycology*. New York: John Wiley & Sons, 896 p.

Associação Brasileira dos Fabricantes de Isopor (2010). Recuperado em 02 agosto, 2018, de <http://www.abarpex.com.br>.

Becker, A.A. (2004). *Gestão do laboratório de análises clínicas por meio de indicadores de desempenho através da utilização do Balanced Score Card*. Dissertação de mestrado, Programa de Mestrado Profissional em Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, Brasil.

Bernardi, E., Costa, E.L.G., & Nascimento, J.S. (2006). Fungos anemófilos e suas relações com fatores abióticos, na praia do Laranjal, Pelotas, RS. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 6(1), 1-7.

Biancolino, C.A., Kniess, C.T., Maccari, E.A., & Rabechini Jr., R. (2012). Protocolo para Elaboração de Relatos de Produção Técnica. *Revista Gestão e Projetos*, 3(2), 294-307.

Chagas, F.H.C., Berretta-Hurtado, C.A.K., Gouvêa, A.L. (2011). Logística Reversa: destinação dos resíduos de poliestireno expandido (isopor®) pós-consumo de uma indústria catarinense. In: *Cleaner Production Initiatives And Challenges for a Sustainable World*, São Paulo, Brasil, 18 a 20 de maio.

Donas, M.L.M. (2004). *A Gestão da manutenção de equipamentos em uma instituição pública de C&T em saúde*. Dissertação de mestrado, Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Ferreira, S.B., Trigo, A.G.M., & Almeida, J.R. (2012). Gerenciamento de resíduos semissólidos: um estudo para o laboratório de fixação biológica do nitrogênio. *Revista Internacional de Ciências*, 1(1), 55-76.



Franca, A.B.M., Viana, M.F.A., Rodrigues, M.F. (1997). Estudo comparativo entre laje convencional e lajes com blocos de EPS nas modernas construções de concreto armado. João Pessoa, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

Lacaz, C.S., Porto, E., Martins, J.E.C., Heins-Vaccou, E.M., & Melo, N.T. (2002). 9.ed. *Tratado de Micologia Médica*. São Paulo: Sarvier, 1104 p.

Lima, J.P.C., Antunes, M.T.P., Mendonça Neto, O.R., & Peleias, I.R. (2012). Estudos de caso e sua aplicação: proposta de um esquema teórico para pesquisas no campo da contabilidade. *Revista de Contabilidade e Organizações*, 6(14), 127-144.

Lui, C.C., & Aquino, S. (2015). Logística Reversa: como reaproveitar placas de petri no fluxo de trabalho de um laboratório de microbiologia. *Revista Inovação, Projetos e Tecnologias – IPTEC*, 3(1), 111-126.

Macedo, M. C.; Souza, L.G.M.; Gomes, I. R.B.; Medeiros, L.C. (2011). Materiais compósitos à base de gesso e isopor para construção de casas populares. *Holos*, 5, 95-105.

Machado, M. (2003). *Materiais Compósitos*, Editora da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Cidade do Porto, Portugal.

Menezes, T.O.A., Alves, A.C.B.A., Vieira, J.M.S., Menezes, S.A.F., Alves, B.P., & Mendonça, L.C.V. (2009). Avaliação in vitro da atividade antifúngica de óleos essenciais e extratos de plantas da região amazônica sobre cepa de *Candida albicans*. *Revista de Odontologia da UNESP*, 38(3), 184-191.

Nobre, T.P., Horii, J., Alcarde, A.R. (2007). Cellular viability of *Saccharomyces cerevisiae* cultivated in association with contaminant bacteria of alcoholic fermentation. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 27(1), 20-25.

Olivares, I.R.B. (2008). Gestão da qualidade em laboratórios. Recuperado em 3 agosto, 2018, de https://www.crq4.org.br/downloads/minicursogestaodaqualidade_2008.pdf.

Piovesan, A., & Temporini, E.R. (1995). Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. *Revista de Saúde Pública*, 29(4), 318-325.

Planeta Água (2015). Veja 12 formas de reaproveitar o isopor. Recuperado em 10 agosto, 2018, de <http://www.docol.com.br/planetaagua/faca-voce-mesmo/veja-12-formas-de-reaproveitar-o-isopor/>.

Santos, M. & Almeida, J. (2017). Os desafios da gestão laboratorial na rotina estratégica e operacional de um laboratório moderno e dinâmico. Recuperado em 10 agosto, 2018, de <https://www.pixeon.com/blog/gestao-laboratorial/>.

Tortora, J.T., Funke, B.R., & Case, C.L. (2008). 8 ed. *Microbiologia*. Porto Alegre: Artmed, 827 p.

Vinhas, R.D. (2007). *Gestão da manutenção de equipamentos de laboratório: uma estratégia para melhoria do desempenho da atividade de pesquisa em uma instituição de C&T em*



VII SINGEP

Simposio Internacional de Gest3o de Projetos, Inova3o e Sustentabilidade

International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317-8302

saúde. Disserta3o de mestrado, Programa de Mestrado Profissional em Saúde Pública do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Funda3o Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.