



Impactos das Tecnologias nas Ciências Humanas e Sociais Aplicadas 3

**Marcos William Kaspchak Machado
(Organizador)**

Atena
Editora
Ano 2019

Marcos William Kaspchak Machado
(Organizador)

Impactos das Tecnologias nas Ciências Humanas e Sociais Aplicadas 3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

I34 Impactos das tecnologias nas ciências humanas e sociais aplicadas
3 [recurso eletrônico] / Organizador Marcos William Kaspchak
Machado. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. –
(Impactos das Tecnologias nas Ciências Humanas e Sociais
Aplicadas; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-163-3

DOI 10.22533/at.ed.633191103

1. Ciências sociais aplicadas. 2. Humanidades. 3. Tecnologia.
I.Machado, Marcos William Kaspchak. II. Série.

CDD 370.1

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O livro “*Impactos das Tecnologias nas Ciências Humanas e Sociais Aplicadas 3*” aborda uma série de capítulos de publicação da Atena Editora, subdivididos em 4 volumes. O volume III apresenta, em seus 33 capítulos os estudos mais recentes sobre aplicação de ferramentas educacionais básicas e aplicadas à inclusão, além de uma série de capítulos que abordam o cenário atual do sistema educacional brasileiro.

As áreas temáticas de educação e suas ferramentas de inclusão mostram o papel de desenvolvimento social, onde incluir ferramentas de inovação no ambiente educacional é, além de um desafio, um objetivo de direcionar à sociedade ao futuro esperado por todos e sem desigualdades.

A educação é historicamente uma ciência de propagação e disseminação de progresso, percebido no curto e longo prazo em uma sociedade. Observamos que a construção da ética, proveniente da educação e inclusão, traz resultados imediatos no ambiente em que estamos inseridos, percebidos na evolução de indicadores sociais, tecnológicos e econômicos.

Por estes motivos, o organizador e a Atena Editora registram aqui seu agradecimento aos autores dos capítulos, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra que retrata os recentes avanços inerentes ao tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de conhecimentos e novos questionamentos a respeito do papel transformador da educação, e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área social.

Boa leitura!

Marcos William Kaspchak Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
REFLEXÃO SOBRE A AVALIAÇÃO DO SISTEMA EDUCACIONAL BRASILEIRO	
Manoel de Jesus Bastos	
DOI 10.22533/at.ed.6331911031	
CAPÍTULO 2	11
O PROCESSO AVALIATIVO EM LÍNGUA PORTUGUESA: EFEITOS NA VIDA DE PROFESSORES E ALUNOS	
Alba Cristhiane Santana	
Vitória Palhares França	
DOI 10.22533/at.ed.6331911032	
CAPÍTULO 3	26
O LÚDICO COMO POSSIBILIDADE NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO	
Suélen Normando da Silva Vasconcelos	
Sangelita M. Franco Mariano	
DOI 10.22533/at.ed.6331911033	
CAPÍTULO 4	27
APLICABILIDADE DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE PONTUAÇÃO (ANOS INICIAIS): DA TEORIA À PRÁTICA	
Raimunda Francisca de Sousa	
Anderson Cristiano da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.6331911034	
CAPÍTULO 5	43
REFORÇO ESCOLAR: UMA MANEIRA LÚDICA DE APRENDER	
Ivonilda Rosa Pereira Nascimento	
Marineusa Carvalho Sousa	
DOI 10.22533/at.ed.6331911035	
CAPÍTULO 6	51
A PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA: UMA EXPERIÊNCIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	
Natalia Carvalhaes de Oliveira	
Sandra Zago Falone	
Natalie Tolentino Serafim	
Matheus Ribeiro Teixeira	
DOI 10.22533/at.ed.6331911036	
CAPÍTULO 7	58
JUVENTUDE E ESCOLA NO MUNICÍPIO DE CAMPO ALEGRE DE GOIÁS	
Divina Aparecida Correia da Silva Marcelino	
Maria Zenaide Alves	
DOI 10.22533/at.ed.6331911037	

CAPÍTULO 8 65

O PROCESSO DE PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO NO PPGSS/UFPB NOS ANOS 2000:
UMA ANÁLISE A PARTIR DAS DISSERTAÇÕES DE MESTRADO VINCULADAS À ÁREA DE
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-PRÁTICA DO SERVIÇO SOCIAL

Bernadete de Lourdes Figueiredo de Almeida
Lucicleide Cândido dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.6331911038

CAPÍTULO 9 80

PROFESSOR MEDIADOR – UMA ANÁLISE LITERÁRIA DO DOCENTE E SEU PAPEL JUNTO AS
NOVAS GERAÇÕES

Isaura Maria dos Santos
Mario Augusto de Souza

DOI 10.22533/at.ed.6331911039

CAPÍTULO 10 85

PROGRAMA DE REFORÇO DE CONTEÚDOS DO ENSINO MÉDIO COMO ESTRATÉGIA PARA
REDUZIR A REPROVAÇÃO DE CALOUROS E MELHORAR OS INDICADORES DE PERMANÊNCIA
NO ENSINO SUPERIOR

Glaucia da Silva Brito
Dione Maria Menz
Eduarda de Sousa Lemos
Karine Danielle Muzeka
Paula Cristina Stopa

DOI 10.22533/at.ed.63319110310

CAPÍTULO 11 93

UTILIZAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS COMO ESTRATÉGIA DE INOVAÇÃO METODOLÓGICA:
RELATO DE EXPERIÊNCIA

Karla Rona da Silva
Marina Dayrell de Oliveira Lima
Leila de Fátima Santos

DOI 10.22533/at.ed.63319110311

CAPÍTULO 12 104

REFLEXÕES SOBRE O CONCEITO DE SAÚDE E O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS DE
APRENDIZAGEM

Priscila Santos da Silva Navarenho
Renato Campos Pierotti
Maria Angela Boccara de Paula

DOI 10.22533/at.ed.63319110312

CAPÍTULO 13 112

METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA FORMAÇÃO PROFISSIONAL EM
SAÚDE: CONSTRUÇÃO DE LIVRO DIDÁTICO DIGITAL UTILIZANDO A SALA DE AULA INVERTIDA
E A PROBLEMATIZAÇÃO

Rafaela Benatti de Oliveira
Isabel Cristina Chagas Barbin
Henrique Salustiano Silva
Ana Carolina Castro Curado
Marcia Cristina Aparecida Thomaz

DOI 10.22533/at.ed.63319110313

CAPÍTULO 14 123

O QUIZ DO BIS: USO DO KAHOOT COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM

Danilo Sande Santos
Denise Sande
Leandro Andrade Sande da Silva
Larissa Sande de Oliveira
Mirian Silva Adorno

DOI 10.22533/at.ed.63319110314

CAPÍTULO 15 129

O *LISTENING* NAS AULAS DE INGLÊS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL: POSSIBILIDADES COM O USO DE VÍDEO DO *YOUTUBE*

Daniela Bandeira Navarro

DOI 10.22533/at.ed.63319110315

CAPÍTULO 16 138

USO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS PARA DESENVOLVIMENTO DE AULAS EXPERIMENTAIS

Karla Soares Matias
Karla Nara da Costa Abrantes
Clemerson Fernandes da Silva
Kesley dos Santos Ribeiro
Nubia Abadia Silva
Luciano Alves da Silva

DOI 10.22533/at.ed.63319110316

CAPÍTULO 17 145

USO DA EXPERIMENTAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE QUÍMICA

Paulo César dos Santos
Adrielly Aparecida de Oliveira
Luciana Maria Borges
Tiago Clarimundo Ramos

DOI 10.22533/at.ed.63319110317

CAPÍTULO 18 151

BIOQUÍMICA NO ENSINO MÉDIO: CONTRIBUIÇÕES DE UM JOGO DIDÁTICO SOBRE CARBOIDRATOS E LIPÍDIOS

Adrielly Aparecida de Oliveira
Paulo César dos Santos
Tiago Clarimundo Ramos

DOI 10.22533/at.ed.63319110318

CAPÍTULO 19 155

JOGO DO MAPA METABÓLICO: NOVAS ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE BIOQUÍMICA

Natália Tomich Paiva Miranda
Andréia Almeida Mendes
Roberta Mendes Von Randow

DOI 10.22533/at.ed.63319110319

CAPÍTULO 20	165
COLETA, ISOLAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE COGUMELOS: Atividade Prática Supervisionada	
Alessandra Cristine Novak Sydney	
Eduardo Bittencourt Sydney	
Bárbara Ruivo Válio Barretti	
DOI 10.22533/at.ed.63319110320	
CAPÍTULO 21	177
EXPLORANDO ORGANELAS: TECNOLOGIA E LUDICIDADE A FAVOR DA INCLUSÃO	
Daise Fernanda Santos Souza	
Maria Angélica Cezário	
Isabel Thayse Barbosa	
Regina Maria de Fátima Dias	
DOI 10.22533/at.ed.63319110321	
CAPÍTULO 22	183
BURRO D'ÁGUA DE LIGAÇÕES QUÍMICAS	
Karla Nara da Costa Abrantes	
Karla Soares Matias	
Kesley dos Santos Ribeiro	
Tatiana de Oliveira Zuppa	
Nubia Abadia Silva	
Luciano Alves	
DOI 10.22533/at.ed.63319110322	
CAPÍTULO 23	189
JOGO LÚDICO SOBRE ABELHAS NATIVAS COMO MEDIAÇÃO NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM	
Thaís de Oliveira Saib Chequer	
Thaís de Moraes Ferreira	
Patrícia Batista de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.63319110323	
CAPÍTULO 24	195
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: UMA RELAÇÃO COM O ENSINO NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA	
Regimar Alves Ferreira	
Luciene Lima de Assis Pires	
DOI 10.22533/at.ed.63319110324	
CAPÍTULO 25	204
A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A CIÊNCIA PÓS-MODERNA DE BOAVENTURA DE SOUSA SANTOS	
Sandro Luiz Leseux	
Lucenildo Elias da Silva	
Marta Maria Pontin Darsie	
DOI 10.22533/at.ed.63319110325	
CAPÍTULO 26	217
CENTRO DE REFERÊNCIA EM EDUCAÇÃO INFANTIL (CREI): UM ESPAÇO PARA CRIANÇAS SURDAS NA CIDADE DE JOÃO PESSOA/PB	
Ana Dorziat	
Edleide Silva do Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.63319110326	

CAPÍTULO 27	234
PERFIL DOS ALUNOS DE EJA EM ITAÚBA – MT	
Nilson Caires Ferreira	
Camila José Galindo	
DOI 10.22533/at.ed.63319110327	
CAPÍTULO 28	245
EQUOTERAPIA COMO AUXILIO A ANDRAGOGIA	
Alvaro Bubola Possato	
Priscila Santos da Silva Navarenho	
Josiane Guimarães	
Patrícia Ortiz	
DOI 10.22533/at.ed.63319110328	
CAPÍTULO 29	253
AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA NA PERSPECTIVA DA INCLUSÃO	
Jaqueline Moraes Freitas	
Gabriela Ferreira Alves	
Fabio Pereira Santana	
DOI 10.22533/at.ed.63319110329	
CAPÍTULO 30	265
UMA REFLEXÃO SOBRE O TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA, A REALIDADE ESCOLAR E A FORMAÇÃO CONTINUADA.	
Silvania Leopoldina Dos Santos Martins	
Rudinelia Silva Freitas de Oliveira	
Jamille Almeida dos Santos	
Ivonilda Rosa Pereira Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.63319110330	
CAPÍTULO 31	271
EDUCAÇÃO ESCOLAR EM UNIDADE DE MEDIDA SOCIOEDUCATIVA - A VISÃO DE PROFESSORES: UMA HIATO ENTRE O PROPOSTO E O VIVIDO.	
Daiane Trindade da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.63319110331	
CAPÍTULO 32	275
A SUBVERSÃO DA EDUCAÇÃO: NARRATIVAS DO PROCESSO FORMATIVO DO DETENTO NO CONTEXTO PENITENCIÁRIO E SEU IMPACTO NA RESSOCIALIZAÇÃO	
Thayla F. Souza e Silva	
Filomena Maria de Arruda Monteiro	
DOI 10.22533/at.ed.63319110332	
CAPÍTULO 33	288
O PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DOS INDICADORES DA QUALIDADE NOS CENTROS MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO INFANTIL DE SALVADOR: UMA EXPERIÊNCIA DE GESTÃO DEMOCRÁTICA	
Roberta Pereira Souza do Carmo	
Antonio Amorim	
DOI 10.22533/at.ed.63319110333	
SOBRE O ORGANIZADOR	301

COLETA, ISOLAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE COGUMELOS: ATIVIDADE PRÁTICA SUPERVISIONADA

Alessandra Cristine Novak Sydney
Eduardo Bittencourt Sydney
Bárbara Ruivo Válio Barretti

RESUMO: O ensino de microbiologia muitas vezes é focado em bactérias e em práticas laboratoriais simples e de fácil execução e interpretação. Nessa disciplina, os fungos são abordados superficial e rapidamente. Os alunos do curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia deverão, quando formados, saber prospectar microrganismos da natureza, a fim de encontrar os mais promissores para mais diversas aplicações. Nesse trabalho, relata-se a experiência de um professor que propôs uma Atividade Prática Supervisionada (APS) diferente, em que o aluno deveria coletar um cogumelo (que é um corpo de frutificação de um fungo), isolar, analisar e identificar a espécie escolhida, bem como pesquisar sobre as suas potencialidades no ramo da Biotecnologia.

PALAVRAS-CHAVE: Biotecnologia. Aula prática. Cogumelos. Metodologia inovadora

ABSTRACT: The teaching of microbiology is often focused on bacteria and simple laboratory practices and easy to perform and interpret. In this discipline, fungi are approached superficially and rapidly. The Bioprocess Engineering and Biotechnology Students should, after trained,

know how to prospect microorganisms from nature, in order to find the most promising for more applications that are diverse. In this work, we report the experience of a teacher who proposed a different Supervised Practical Activity (APS), in which the student should collect a mushroom (which is a fructification body of a fungus), isolate, analyze and identify the species chosen, as well as research on its potential in the field of Biotechnology.

KEYWORDS: Biotechnology. Practical class. Mushrooms. Innovative methodology

1 | INTRODUÇÃO

Um Engenheiro de Bioprocessos e Biotecnologista é um profissional multi e interdisciplinar. Ele é capaz de resolver problemas nas mais variadas esferas, alternando conhecimentos de engenharia, de biologia, de química, dentre outras. Dessa forma, os professores atuantes na formação desses engenheiros devem aprimorar nos estudantes essas capacidades. Atualmente, um dos grandes desafios do ensino é saber usar metodologias que estejam envolvidas com a aprendizagem capaz de proporcionar compreensão do conteúdo de forma mais eficaz e significativa (MOREIRA, 2006).

Propor e desenvolver atividades dentro do

curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia é uma tarefa complexa. Devido à forte interdisciplinaridade, existem alunos com as mais variadas vocações e anseios em relação ao curso, desde os mais aptos às áreas exatas até os mais confortáveis com as áreas biológicas.

Dentro das disciplinas, é importante sempre apresentar aos estudantes exemplos e aplicações práticas do que está sendo estudado, a fim de 1) mostrar a importância da teoria trabalhada, 2) mostrar que sempre ao estudar a teoria se deve pensar, pesquisar e argumentar qual a aplicação prática daquele conhecimento. Uma aprendizagem só pode ser considerada significativa quando o estudante assimila o conteúdo e o relaciona com conceitos relevantes, claros e acessíveis na estrutura cognitiva (BOCK et al., 2008).

A disciplina de microbiologia já é, por si só, extremamente prática. No entanto, existem diferentes formas de se trabalhar esse desenvolvimento prático. Pode-se ficar no tradicional, apenas repetindo práticas básicas universais a quaisquer cursos de microbiologia, em que persiste a transmissão-recepção de informações e a dissociação entre o conteúdo e a vida cotidiana (LONGO, 2012). No entanto, pode-se propor práticas e atividades específicas, que desafiem os alunos e instiguem-nos a resolver problemas que serão encontrados nas suas vidas profissionais, proporcionando-lhes a construção de conhecimento efetivo, crítico e dinâmico (ANDRADE et al., 2010). Piaget (1969) já destacava que uma melhor construção do conhecimento ocorre com a utilização de artifícios para tornar o ensino teórico o mais fascinante possível.

Para os profissionais da área de Biotecnologia, a bioprospecção é uma ferramenta importantíssima. Ela consiste em se buscar na natureza microrganismos capazes de realizar algum processo ou produzir alguma biomolécula de interesse. Esses microrganismos podem ser bactérias, fungos, microalgas, leveduras, etc. Por meio dessas buscas é que novas biomoléculas podem ser conseguidas, e assim, alimenta-se a inovação nessa área, que é crucial para o desenvolvimento da ciência de um país.

Levando em consideração que para aprender um conceito é necessário estabelecer relações significativas com outros conceitos e com o mundo (POZO, 2000), foi desenvolvida uma Atividade Prática Supervisionada (APS) em que os alunos foram desafiados a coletar um cogumelo na natureza, leva-lo ao laboratório de Microbiologia, e manipulá-lo de forma a obter um cultivo puro, livre de contaminações. Depois, reunindo as informações das características macroscópicas do cogumelo com as microscópicas do material isolado, os alunos procederam à identificação da espécie com que trabalharam.

2 | COLETA, ISOLAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE COGUMELOS POR ALUNOS DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS E BIOTECNOLOGIA: ATIVIDADE PRÁTICA SUPERVISIONADA

A Atividade Prática Supervisionada proposta aos alunos teve por objetivo exercitar a bioprospecção, habilidade importante que um Engenheiro de Bioprocessos e Biotecnologista deve possuir. Além disso, possibilitou que os mesmos tivessem uma grande oportunidade de trabalhar com fungos, aumentando a sua capacidade em microbiologia, já que nas atividades práticas normais de laboratório acaba-se trabalhando mais comumente com bactérias e leveduras.

Os fungos estão entre os grupos de organismos mais diversificados do planeta, ocorrendo nos mais diversos habitats e ocupando variados nichos em todos os ambientes. Em menor número, alguns grupos atuam como parasitas obrigatórios ou oportunistas de plantas e animais; outros têm uma relação simbiótica com diversos organismos, sendo que o grau de dependência entre o fungo e seu parceiro varia bastante. A maioria apresenta-se como sapróbio, decompondo matéria orgânica passível de degradação, influenciando e sofrendo influência dos mais diversos organismos e fatores físico-químicos ambientais (GUSMÃO e MARQUES, 2006; MAIA et al., 2002).

Os fungos têm sido utilizados para as mais diferentes aplicações desde a Antiguidade. Existem inúmeras espécies comestíveis, e na indústria alimentícia podem ser usados para a produção de pães, queijos, cervejas e vinhos. A atividade fúngica determina o sabor e a textura de muitos alimentos, como queijos e molho de soja. Destaca-se o papel dos fungos para a produção de diversos antibióticos, largamente utilizados na prática clínica, pelo seu alto potencial bactericida ou bacteriostático. Os fungos *Penicillium notatum* e *Penicillium chrysogenum* foram utilizados na produção dos primeiros antibióticos β -lactâmicos, quando do descobrimento da penicilina (KENDRICK, 1992; MORAES et al., 2009).

Os produtos fúngicos que mais se destacam para o desenvolvimento humano atualmente incluem ácidos orgânicos, etanol, antibióticos, pigmentos, vitaminas, enzimas e pesticidas. Além disso, estes organismos se tornaram objetos de pesquisa de inúmeros grupos de trabalho e estão muito presentes na rotina dos Engenheiros de Bioprocessos e Biotecnologia, uma vez que são facilmente manipulados em laboratório e fornecem informações importantes sobre a bioquímica, a genética e a biologia molecular dos eucariontes (MAIA et al., 2002).

2.1 Coleta

Os alunos foram orientados a procurar os seus cogumelos em locais sombreados e úmidos, mas a escolha do local ficou a cargo dos mesmos. Eles deveriam anotar as características do local (sombreado, se crescia em solo, em madeira, em detritos, etc.) pois essas informações poderiam ser úteis durante a identificação da espécie.

Os alunos deveriam trabalhar em dupla; então, para garantir que os dois alunos estivessem presentes nesse momento de coleta, essencial para a atividade, sugeriu-se que os mesmos tirassem uma *selfie* com o seu cogumelo, conforme Figura 1. Essa condição também foi dada de forma a inserir um componente lúdico à atividade, para envolver ainda mais os alunos no trabalho.

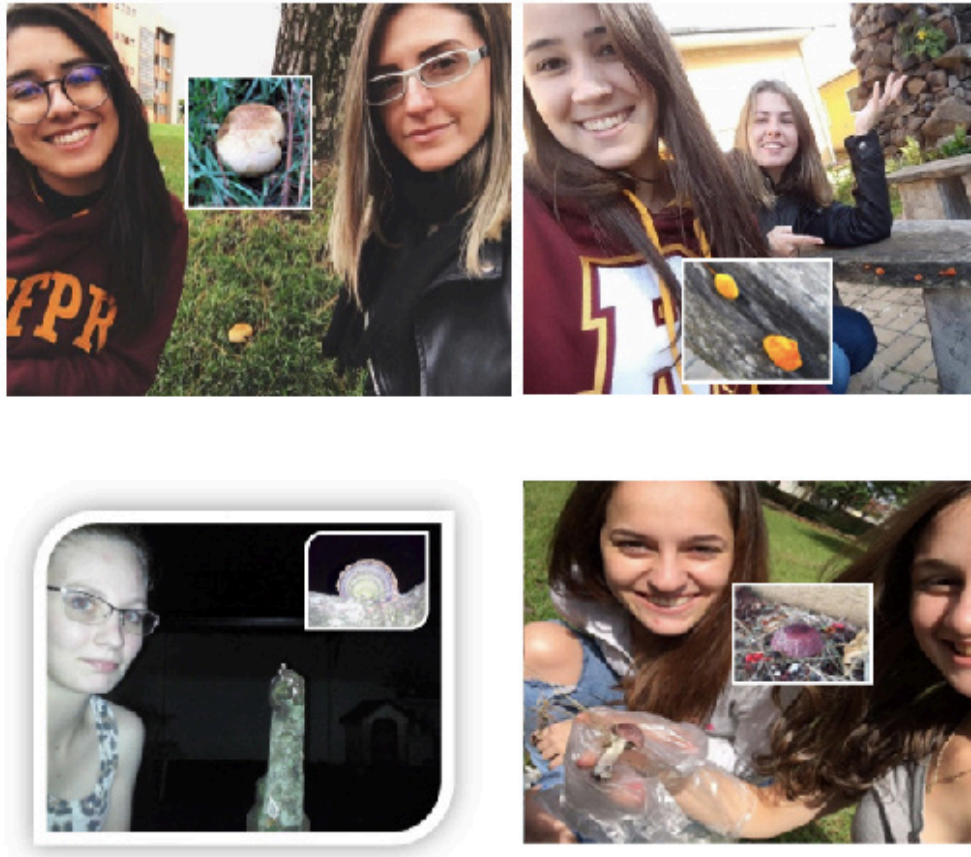


Figura 1 – Selfies tiradas por alguns alunos com seus cogumelos no momento da coleta.

Fonte: o próprio autor (2017).

2.2 Isolamento

Para o trabalho de isolamento do fungo, os alunos deveriam levar o cogumelo coletado, preferencialmente logo após a coleta, ao laboratório de microbiologia. Lá, trabalhando em condições assépticas, com material previamente esterilizado (Figura 2), os alunos fizeram incisões nos cogumelos (Figura 3) de forma a retirar uma parte interna dos mesmos, que não estivesse exposta, a fim de minimizar as possibilidades de contaminação. Esse pedaço foi colocado rapidamente em uma Placa de Petri com meio de cultivo também preparada previamente, e incubado até o crescimento e desenvolvimento do micélio, que é um emaranhado de hifas – as células fúngicas.



Figura 2 - Meio de cultivo PDA (*Potato Dextrose Ágar*) sendo plaqueado em placas de Petri previamente esterilizadas.

Fonte: o próprio autor (2017).

A Figura 3 mostra o momento de incisão nos cogumelos para isolamento dos cogumelos.

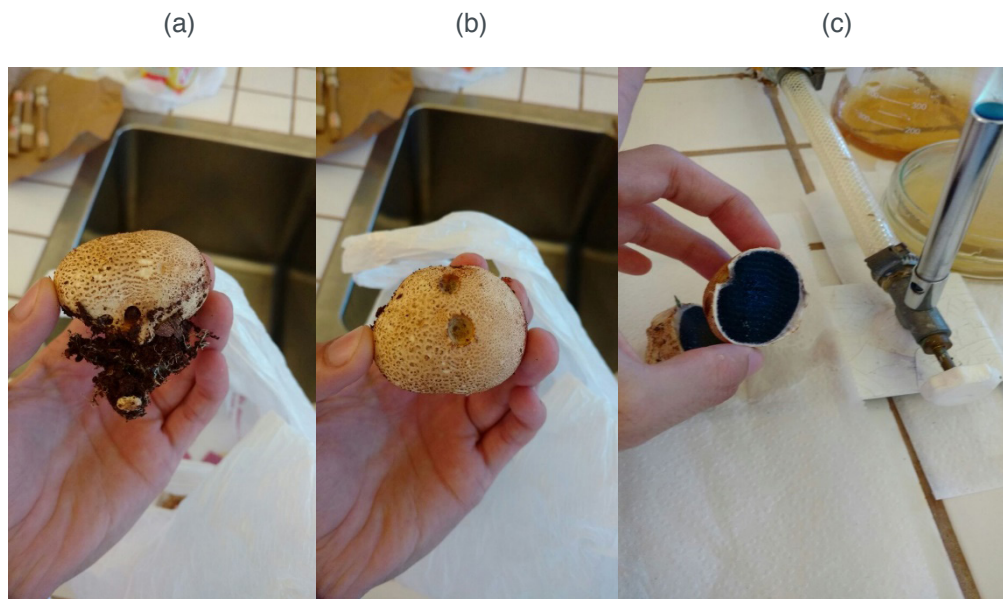


Figura 3 – Retirada de material dos cogumelos para incubação. (a) Amostra *in natura*; (b) Impurezas e sujeiras mais grosseiras removidas; (c) Cogumelo cortado próximo ao Bico de Bunsen (região estéril) para retirada de amostra e posterior incubação.

Fonte: O próprio autor (2016)

2.2.1 Condições de cultivo

O meio de cultivo utilizado para o crescimento dos fungos foi o PDA (*Potato Dextrose Agar*), por ser um meio de cultivo que permite o crescimento de muitas espécies de fungos e leveduras. Sua composição consta na Tabela 1.

Potato Dextrose Agar – MERCK

Componente	Quantidade (g)
Infusão de Batata por 200g	4
Dextrose	20
Ágar	15

Tabela 1 – Composição do Meio de Cultivo PDA.

Fonte: (Merck, 2017)

*4,0 g de extrato de batata são equivalentes a 200 g de infusão de batata.

pH Final: $5,6 \pm 0,2$ a 25°C

Os alunos mantiveram as placas de Petri com meio PDA e amostra de cogumelo em estufa de cultivo microbiológico, com temperatura controlada em $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$. O período de tempo em que as amostras permaneceram nessa estufa foi variável; os alunos faziam verificações periódicas para acompanhar o crescimento e desenvolvimento do micélio, que é o emaranhado de hifas (células dos fungos), até que tivessem um crescimento satisfatório (normalmente até tomar conta de toda a placa de cultivo) como demonstrado na Figura 4.

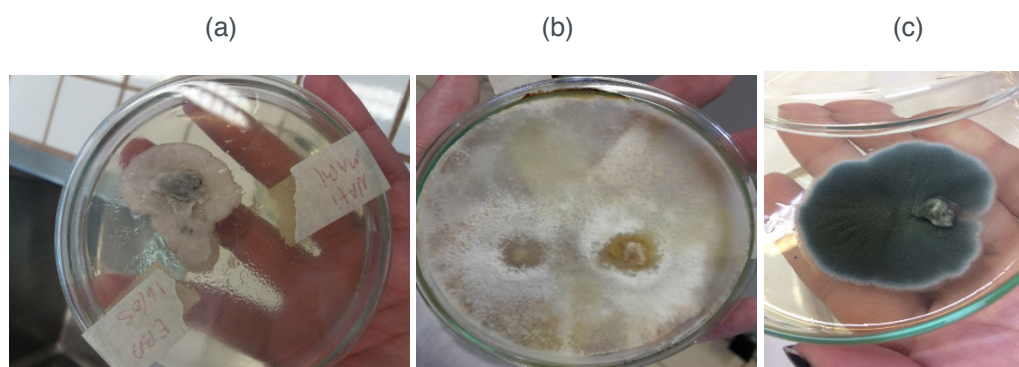


Figura 4 – Placas de Petri com pedaço da amostra de cogumelo e o crescimento micelial puro verificado após alguns dias de incubação. Cada foto, a, b e c, refere-se ao resultado obtido por uma dupla de alunos.

Fonte: O próprio autor (2017)

2.2.2 Isolamento

Depois de determinado período de tempo as amostras desenvolveram-se e cresceram no meio de cultivo preparado. No entanto, como os cogumelos encontravam-se na natureza, fazendo parte de uma microbiota do local de onde foram retirados, não é incomum ou inesperado que outros microrganismos cresçam junto com o fungo na placa de Petri, mesmo que a manipulação das amostras tenha sido feita corretamente. Assim, uma análise minuciosa dos microrganismos que porventura tenham crescido junto com o fungo foi realizada, pois repiques posteriores foram necessários até que se obteve cultivos puros.

Muitas duplas conseguiram um crescimento purificado após vários repiques. Nesses repiques, era coletada uma porção do micélio que tivesse crescido imediatamente adjacente à amostra colocada na placa de Petri e passada para uma nova placa, incubada nas mesmas condições que a anterior, representada na Figura 5. Com esses repiques contínuos, todas as duplas chegaram a um crescimento purificado e puderam partir para a identificação do microrganismo.



Figura 5 – Passo a passo do processo de repique para obtenção de cultivo puro. Sequência de fotografias do resultado de uma dupla de alunos. Crescimento inicial com contaminações (a), e após o primeiro repique (b). Após um terceiro repique (c), foi obtido crescimento puro, livre de contaminações. Todas essas placas de Petri estão sendo vistas pelo lado de baixo (a, b e c). Na imagem (d), detalhe da placa vista de cima, destacando o crescimento puro.

Fonte: O próprio autor (2017)

2.2.3 Identificação

Após a obtenção de cultivos puros, em que em uma única placa de Petri se detecte apenas o micélio do fungo amostrado, é necessário realizar uma microscopia, a fim de identificar características do micélio e dos seus esporos que auxiliem na identificação da espécie. Características como estruturas reprodutivas, hifas septadas ou cenocíticas, tamanho e ramificação das hifas, podem ser analisadas e estão demonstradas na Figura 6.

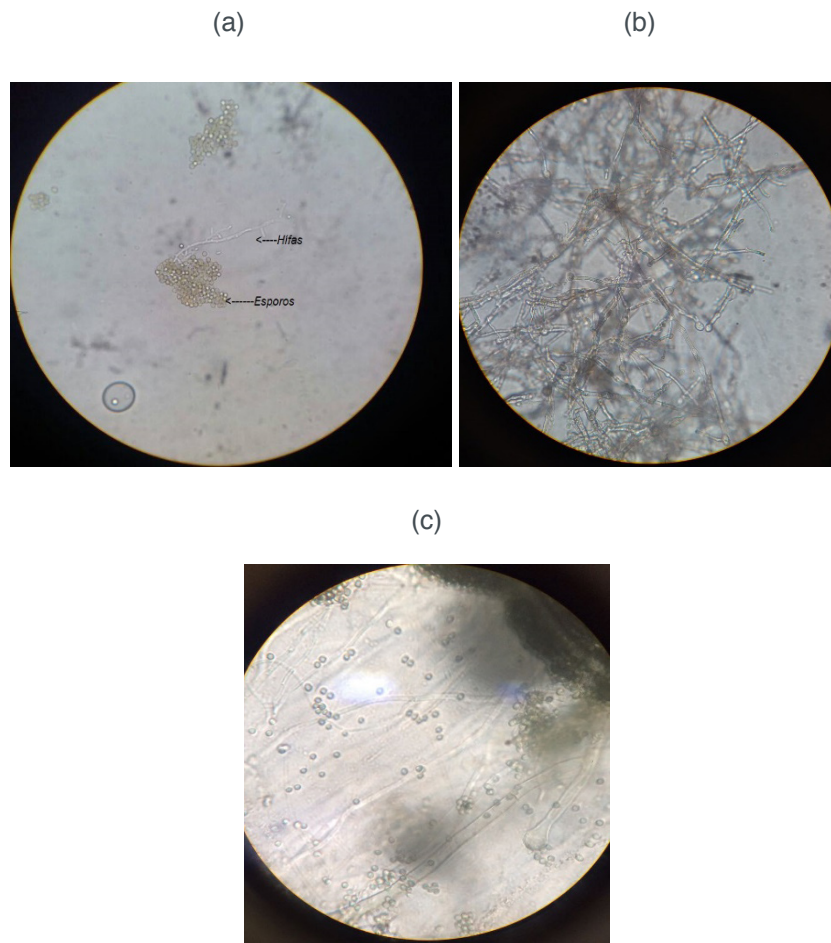




Figura 6 – Microscopias de fungos isolados de diferentes duplas de alunos (aumento total de 400x). Podem ser vistas (a) Hifas septadas com aglomerados de esporos, sem saco; (b) Hifas septadas com esporos não liberados; e (c) Hifas cenocíticas com esporos liberados.

Fonte: o próprio autor (2017)

Uma análise macroscópica, realizada no momento da coleta do cogumelo, também foi realizada, para que fosse possível somar essas informações às obtidas na microscopia, possibilitando a identificação da espécie. Características macroscópicas dos fungos incluem análises sobre sua cor, formato do chapéu, presença e forma de lamelas sob o chapéu, presença/ausência de anel no talo, comprimento e diâmetro do talo (ou base), etc. Essas informações podem ser confrontadas com a literatura, de forma a auxiliar a identificação das espécies ilustradas no Quadro 1.

Cogumelo coletado	Correspondente encontrado na literatura	Espécie Proposta
		<p><i>Pycnoporus coccineus</i></p>

		<p><i>Polyporus</i> sp.</p>
		<p><i>Trametes villosa</i></p>
		<p><i>Scleroderma citrinum</i></p>

Quadro 1 – Quadro comparativo de fotografias tiradas pelos alunos com imagens de cogumelos já identificados encontradas na literatura para confirmar e identificar as espécies estudadas.

Fonte: o próprio autor (2017)

Informações como temperatura, umidade e insolação no momento da coleta do cogumelo também são importantes. As características avaliadas buscando essa identificação estão sumarizadas no Quadro 2.

Características macroscópicas	Características microscópicas
Cor	Hifa septada ou cenocítica
Tipo do chapéu	Presença/ausência de esporos
Lamelas	Diâmetro da hifa
Anel	Presença ou ausência de bolsa de esporos
Base/talo	

Quadro 2– Características avaliadas para a identificação do cogumelo isolado.

Fonte: o próprio autor (2017)

De posse de todas essas informações, os alunos deveriam buscar na literatura (livros, sites, bancos de dados, aplicativos) qual seria a espécie, ou pelo menos o gênero, ao qual pertence a sua amostra. Além disso, como conclusão do trabalho, procurar se alguma pesquisa ou aplicação industrial já existe para esse fungo ou não.

3 | DESDOBRAMENTOS, CONHECIMENTO ADQUIRIDO E PERSPECTIVAS

Quando o tema da Atividade Prática Supervisionada foi proposto, no começo do semestre, os alunos receberam a atividade com um certo receio, pois ainda estavam começando a cursar a disciplina de microbiologia e não tinham ainda a base microbiológica para desenvolver os trabalhos. O professor propôs-se a assessorá-los no laboratório, e aos poucos as dúvidas foram se dirimindo. O trabalho foi árduo, já que muitas duplas tiveram que coletar amostras ou fazer repiques várias vezes, até atingir o objetivo.

Essa disciplina, e portanto essa atividade, foi realizada por alunos do segundo período do curso de Engenharia de Bioprocessos, que ainda não compreendem na totalidade a dificuldade de um trabalho na prática, principalmente um que mimetize uma demanda que eles podem ter como profissionais no futuro. Esses, e vários alunos do ensino superior, estão acostumados a realizar atividades práticas/laboratoriais, em que existem respostas, existem resultados certos, e quando deparam-se com certas dificuldades, às vezes ficam frustrados ou impacientes. Portanto, esse trabalho tem relevante importância para mostrar aos alunos que na prática, em uma demanda na vida real, nem sempre os resultados são fáceis ou saem como o esperado.

Um dos alunos que cursava a disciplina inscreveu-se em um desafio da AIESEC (*Association Internationale des Etudiants en Sciences Economiques et Commerciales*) em parceria com a ONU (Organização das Nações Unidas), e inspirado nessa Atividade Prática Supervisionada, propôs o projeto intitulado “Complementação alimentar à base de cogumelos”. Dentre mais de dois mil projetos enviados, ficou selecionado em 4º lugar na sua ODS (Objetivo de Desenvolvimento Sustentável): Acabar com a fome do mundo. Ele propôs a utilização de cogumelos como complementação alimentar

para crianças da África, já que os cogumelos são ricos em vitaminas, proteínas e sais minerais. Após votação no *Facebook*, foi para a fase final presencial, em São Paulo, onde defendeu o seu projeto e conseguiu o segundo lugar como consta na Figura 8.



Figura 8 – Notícias da imprensa local sobre a chegada do aluno Wadis à final do desafio da AIESEC/ONU, e foto do aluno defendendo seu projeto de “Complementação alimentar à base de cogumelos” em São Paulo.

Fonte: o próprio autor (2017)

Assim, fica claro que mudanças metodológicas que priorizem a prática do conhecimento são capazes de transformar o pensamento crítico dos alunos, aumentando a sua capacidade de pensar em como aquele conhecimento é útil para resolver um problema prático e real da nossa sociedade. Para o professor, é extremamente gratificante ver o impacto de uma nova metodologia no cotidiano dos alunos, que desenvolveram grande apreço pelas atividades no laboratório, e aprenderam a valorizar os fungos após suas pesquisas teóricas sobre o tema.

Além disso, possibilitar trabalhos práticos fora do horário normal da aula possibilita uma ampliação do conhecimento, já que podem ser apresentadas e testadas metodologias práticas diferentes das trabalhadas normalmente em sala de aula. Isso enriquece o raciocínio e bagagem técnica do aluno, bem como aumenta as suas chances de conseguir um emprego no futuro, pois dá ao futuro profissional capacidades técnicas que em uma disciplina tradicional não haveria tempo de serem desenvolvidos.

Trabalhos como esse enriquecem não só os alunos como também o professor envolvido. Cada amostra traz diferentes desafios de cultivo e de análise, que não podem ser previstas. Assim, as habilidades desse professor em laboratório também são muitíssimo aprofundadas, já que tem que orientar diversos trabalhos ao mesmo tempo, e encontrar soluções para as diversas dificuldades que aparecem.

Enfim, pode-se concluir que todos os atores nesse processo saem ganhando. Alunos e professores com maior experiência adquirida, mas principalmente o país, que ganhará profissionais melhor habilitados e capazes de buscar novos microrganismos, melhorando os processos produtivos em que vierem a trabalhar, e principalmente, capazes de sair da sua zona de conforto, instigados em buscar sempre processos e

produtos inovadores.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, E.; PEREIRA, C.; OLIVEIRA, A. L. **Ensino por investigação: um novo olhar para a iniciação à docência de ciências e biologia.** In: Anais II Simpósio Nacional de Educação. XXI Semana de Pedagogia: Infância, Sociedade e Educação. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE – Cascavel/ Paraná, 13 a 15 de outubro de 2010.

BOCK, A. M. B.; FURTADO, O.; TEIXEIRA, M. L. T. **Psicologias: uma introdução ao estudo de psicologia.** São Paulo: Saraiva, 2008.

GUSMÃO, L.F.P.; MARQUES, M.F.O. **Diversidade de Fungos no Semi-árido Brasileiro.** In: QUEIROZ, L. P.; RAPINI, A.; GIULIETTI, A. M. (eds.). Rumo ao Amplo Conhecimento da Biodiversidade do Semi-árido Brasileiro. 2006.

KENDRICK, B. **The Fifth Kingdom.** 2. ed. University of Waterloo. Newburyport: Mycologue Publications, 1992.

LONGO, V. C. C. **Vamos jogar? Jogos como recursos didáticos no ensino de ciências e biologia.** Prêmio Professor Rubens Murillo Marques 2012: incentivo a quem ensina a ensinar/ Fundação Carlos Chagas. São Paulo, FCC/SEP, 2012.

MAIA, L. C.; YANO-MELO, A. M.; CAVALCANTI, M. A. **Diversidade de Fungos no Estado de Pernambuco.** In: TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Orgs.). Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco, v.1, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco. Recife: Massangana, 2002.

MERCK. **Composição do meio de cultivo PDA.** Disponível em: <<http://www.merckmillipore.com/BR/pt>>. Acesso em: jul.2017.

MORAES, A. M. L.; PAES, R. A.; HOLANDA, V. L. **Micologia.** In: MOLINARO, E. M.; CAPUTO, L. F. G.; AMENDOEIRA, M. R. R. (Orgs.). Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde: v. 1 / Rio de Janeiro: EPSJV; IOC, 2009.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula.** Brasília: Editora da UnB, 2006.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia.** Rio de Janeiro: Editora Forense, 1969.

POZO, J. I. **A Aprendizagem e o Ensino de Fatos e Conceitos.** In: COLL, C.; POZO, J. I.; SARABIA, B.; VALLS, E. Os conteúdos na Reforma: Ensino e Aprendizagem de Conceitos, Procedimentos e Atitudes. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 18-71, 2000.

SOBRE O ORGANIZADOR

MARCOS WILLIAM KASPCHAK MACHADO Professor na Unopar de Ponta Grossa (Paraná). Graduado em Administração- Habilitação Comércio Exterior pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Especializado em Gestão industrial na linha de pesquisa em Produção e Manutenção. Doutorando e Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com linha de pesquisa em Redes de Empresas e Engenharia Organizacional. Possui experiência na área de Administração de Projetos e análise de custos em empresas da região de Ponta Grossa (Paraná). Fundador e consultor da MWM Soluções 3D, especializado na elaboração de estudos de viabilidade de projetos e inovação.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-163-3

