



Educação: Políticas, Estrutura e Organização 4

Gabriella Rossetti Ferreira
(Organizadora)

 **Atena**
Editora
Ano 2019

Gabriella Rossetti Ferreira

(Organizadora)

**Educação: Políticas, Estrutura e
Organização**
4

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

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)

E24 Educação [recurso eletrônico] : políticas, estrutura e organização 4 / Organizadora Gabriella Rossetti Ferreira. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Educação: Políticas, Estrutura e Organização; v. 4)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-305-7

DOI 10.22533/at.ed.057190304

1. Abordagem interdisciplinar do conhecimento. 2. Currículo escolar – Brasil. 3. Educação – Pesquisa – Brasil. 4. Políticas educacionais. I. Ferreira, Gabriella Rossetti. 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

A obra “Educação: Políticas, Estrutura e Organização – Parte 4” traz capítulos com diversos estudos que se completam na tarefa de contribuir, de forma profícua, para o leque de temas que envolvem o campo da educação.

A educação é uma atividade que se expressa de formas distintas, envolvendo processos que tem consequências nos alunos, possui métodos que precisam ser compreendidos; envolve o que se pretende, o que se transmite, os efeitos obtidos, agentes e elementos que determinam a atividade e o conteúdo (forças sociais, instituição escolar, ambiente e clima pedagógico, professores, materiais e outros) (SACRISTÁN, 2007).

O conceito de educação é inseparável do ente subjetivo que lhe dão atributos diferenciados. A educação é algo plural que não se dá de uma única forma, nem provém de um único modelo; ela não acontece apenas na escola, e às vezes a escola nem sempre é o melhor lugar para que ela ocorra. A escola deve estar pronta para atender a diversidade cultural, conduzindo a aceitação e o respeito pelo outro e pela diferença, pois se valoriza a ideia de que existem maneiras diversas de se ensinar e conseqüentemente diferentes formas de organização na escola, onde seja levado em consideração a complexidade da criação de um currículo que atenda o desafio de incorporar extensivamente o conhecimento acumulado pela herança cultural sem perder a densidade do processo de construção do conhecimento em cada indivíduo singular.

A escolaridade faz parte da realidade social e é uma dimensão essencial para caracterizar o passado, o presente e o futuro das sociedades, dos povos, dos países, das culturas e dos indivíduos. É assim que a escolarização se constitui em um projeto humanizador que reflete a perspectiva do progresso dos seres humanos e da sociedade.

Em uma escola democrática não há barreiras educacionais, eliminam-se a formação de grupos com base na capacidade dos alunos, provas preconceituosas e outras iniciativas que tantas vezes impedem o acesso e permanências de todos na escola, proporcionando um ensino de qualidade para todos, sem exclusão.

Gabriella Rossetti Ferreira

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AS MARCAS DOS PARADIGMAS EDUCACIONAIS E AS TEORIAS DA APRENDIZAGEM EM UMA PRÁTICA DE ENSINO PROFISSIONAL	
Calinca Jordânia Pergher	
Lucas Billo Dias	
Thamille Pereira dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.0571903041	
CAPÍTULO 2	11
AS ORIENTAÇÕES TÉCNICAS QUE NORMATIZAM SERVIÇOS DE ACOLHIMENTO PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTES EM MEDIDA PROTETIVA NO BRASIL E O DIREITO À EDUCAÇÃO DOS/AS ACOLHIDOS/AS	
Daiane Lins da Silva Firino	
DOI 10.22533/at.ed.0571903042	
CAPÍTULO 3	23
AS POLÍTICAS DA AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL, DIDÁTICA E GESTÃO DEMOCRÁTICA NO COTIDIANO ESCOLAR	
Valdir Avelino de Paiva	
Luandson Luis da Silva	
Joel Nunes de Farias	
Elaine Cristina Meireles Silva	
Marizete Soares de Oliveira Santos	
Hosana Souza de Farias	
Aldair Viana Silva de Alcaniz	
DOI 10.22533/at.ed.0571903043	
CAPÍTULO 4	32
AS POLÍTICAS EDUCACIONAIS E A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES NAS CONCEPÇÕES NEOLIBERAIS	
Luandson Luis da Silva	
Joel Nunes de Farias	
Valdir Avelino de Paiva	
Elaine Cristina Meireles Silva	
Aldair Viana Silva de Alcaniz	
Marizete Soares de Oliveira Santos	
Hosana Souza de Farias	
DOI 10.22533/at.ed.0571903044	
CAPÍTULO 5	42
AS REDES SOCIAIS VIRTUAIS E A EDUCAÇÃO PARTICIPATIVA UMA VISÃO DA ESCOLA CONTEMPORÂNEA	
Isis Nalba Albuquerque Cardoso	
DOI 10.22533/at.ed.0571903045	

CAPÍTULO 6	49
AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA EDUCAÇÃO COMO METODOLOGIA DE ENSINO- APRENDIZAGEM, NA ALFABETIZAÇÃO INFANTIL: O USO DO APLICATIVO “SILABANDO”, COMO RECURSO DIDÁTICO	
Mariana Oliveira de Oliveira Adriano Miranda dos Santos André Luiz Andrade Rezende Cíntia Damasceno Farias	
DOI 10.22533/at.ed.0571903046	
CAPÍTULO 7	64
ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO: UMA ANÁLISE SOBRE O USO DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS	
Andreia Valeriano Figueredo Leandro Edilene Cristiano de Figueredo Valeriano Giovani Mendonça Lunardi Eliane Pozzebon	
DOI 10.22533/at.ed.0571903047	
CAPÍTULO 8	73
ATIVIDADES AQUÁTICAS E SEUS BENEFÍCIOS PARA CRIANÇAS COM AUTISMO: REVISÃO SISTEMÁTICA	
Weslley Alex da Silva Dionísio Mylli Ketwilly Ferreira dos Santos Amanda Aparecida de Lima Adriano Florêncio da Silva Pedro Lucena de Paula Carolina Lourenço Reis Quedas Dayana da Silva Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.0571903048	
CAPÍTULO 9	85
ATIVIDADES RECREATIVAS NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA	
Evandro Jorge Souza Ribeiro Cabo Verde Lionela da Silva Corrêa Francianne Farias dos Santos João Otacilio Libardoni dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.0571903049	
CAPÍTULO 10	97
AULAS PRÁTICAS COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM NOS CONTEÚDOS DE DENSIDADE E MISTURAS	
João Victor Odilon da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.05719030410	
CAPÍTULO 11	104
AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM ONLINE UTILIZADA EM AULAS PRESENCIAIS	
Daniela Veiga de Oliveira Najla Fouad Saghie Tiago Nascimento de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.05719030411	

CAPÍTULO 12 113

AVALIAÇÃO DA CONCEPÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE “LIXO” E “RESÍDUO” EM UMA ESCOLA DE REFERÊNCIA DA CIDADE DE VERTENTES/PE

Euarda do Nascimento Serra Sêca
Paloma Lourenço Silveira de Araújo
Juliana Thais da Silva Amaral
Ana Paula Freitas da Silva

DOI 10.22533/at.ed.05719030412

CAPÍTULO 13 124

AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO CONTINUADA NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM

Cláudia Costa dos Santos
Camyla Silva da Costa
Ronaldo dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.05719030413

CAPÍTULO 14 134

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DO ENSINO PÚBLICO ESTADUAL DE MATO GROSSO (ADEPE), UMA EXPERIÊNCIA INICIAL

Gresiel Ramos de Carvalho Souza

DOI 10.22533/at.ed.05719030414

CAPÍTULO 15 143

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE ESCOLARES DOS ANOS FINAIS SOBRE A COLETA SELETIVA DE LIXO

Tamiris Alves Rocha
Dayane de Melo Barros
Marllyn Marques da Silva
Cristiane Maria da Conceição
Gilvania Luana da Rocha Silva Neves
Gerliny Bezerra de Oliveira
Jardielle de Lemos Silva
Danielle Feijó de Moura

DOI 10.22533/at.ed.05719030415

CAPÍTULO 16 149

AVALIAÇÃO ESCOLAR EM GRUPOS INTERATIVOS: UM ESTUDO TEÓRICO DE PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ÚLTIMOS ANOS

José dos Santos Ferreira
Leonardo Alcântara Alves

DOI 10.22533/at.ed.05719030416

CAPÍTULO 17 162

AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL: O QUE DIZEM OS GESTORES DAS ESCOLAS PÚBLICAS COM OS MELHORES RESULTADOS NO MUNICÍPIO DE CORURUPE/ALAGOAS

Jucicleide Gomes Acioli

DOI 10.22533/at.ed.05719030417

CAPÍTULO 18	173
AVALIAÇÃO, REPETÊNCIA E JUÍZO PROFESSORAL: UM DIÁLOGO QUALI-QUANTI	
Maria de Lourdes Sá Earp Glauco da Silva Aguiar	
DOI 10.22533/at.ed.05719030418	
CAPÍTULO 19	188
AVALIAÇÃO: PARA QUE TE QUERO? UM OLHAR VOLTADO PARA ALÉM DO EDUCAR E CUIDAR	
Aline Dias Nascimento Rita de Cássia M. O. André	
DOI 10.22533/at.ed.05719030419	
CAPÍTULO 20	197
BIOMASSA DE BANANA VERDE: CONSTRUÇÃO DE UMA CARTILHA EDUCATIVA COMO FERRAMENTA DE APOIO AO PRODUTOR RURAL	
Bárbara Jardim Mariano Suzete Maria Micas Jardim Albieri	
DOI 10.22533/at.ed.05719030420	
CAPÍTULO 21	202
BIOTECNOLOGIA: UTILIZAÇÃO DE MICRORGANISMOS PARA O PROCESSO DE BIORREMEDIAÇÃO EM AMBIENTES CONTAMINADOS - PERSPECTIVAS TECNOLÓGICAS	
Emília Mendes da Silva Santos Isabela Regina Alvares da Silva Lira Ariosto Afonso de Moraes Adriene Siqueira de Melo Maria Gracielly Lacerda de Abrantes	
DOI 10.22533/at.ed.05719030421	
CAPÍTULO 22	208
BRASIL – MOÇAMBIQUE, AFIRMANDO SINERGIA E RECONSTRUINDO IDENTIDADES PELA EXPERIÊNCIA DE EXTENSÃO INTERNACIONAL ENTRE A UFRN E A UNIVERSIDADE PEDAGÓGICA DE MOÇAMBIQUE	
Marília do Vale Góis Pacheco Medeiros Adir Luiz Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.05719030422	
CAPÍTULO 23	219
BREVE HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA E SUA EVOLUÇÃO ATÉ A EAD	
Joel Nunes de Farias Luandson Luis da Silva Valdir Avelino de Paiva Hosana Souza de Farias Elaine Cristina Meireles Silva Aldair Viana Silva de Alcaniz Marizete Soares de Oliveira Santos	
DOI 10.22533/at.ed.05719030423	

CAPÍTULO 24	231
CAMINHOS DA HISTÓRIA 2.0: UMA PROPOSTA DE USO DE JOGOS DIGITAIS NA SALA DE AULA	
Adriano Miranda dos Santos André Luiz Andrade Rezende Cíntia Damasceno Farias Mariana Oliveira de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.05719030424	
CAPÍTULO 25	240
CANTO DE MURO: UMA ABORDAGEM DE INVESTIGAÇÃO ZOOLOGICA NA OBRA DE CÂMARA CASCUDO	
Bruno de Paiva Rêgo Elineí Araújo-de-Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.05719030425	
CAPÍTULO 26	251
CARACTERIZAÇÃO DA INTELIGÊNCIA LÓGICO-MATEMÁTICA DOS ALUNOS DO IFRN <i>CAMPUS-MACAU</i>	
Marfisa Hyanchelle Cortez Costa Josivan Bonifácio Rocha de Almeida Micleydson Batista dos Santos João Batista Gomes Moreira Liliane Ribeiro da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.05719030426	
CAPÍTULO 27	264
CASAS GAYS E FAMÍLIAS TRADICIONAIS: CONCEPÇÕES HISTÓRICO-EDUCATIVAS E DISCURSOS EXCLUDENTES	
Robson José de Oliveira Brito	
DOI 10.22533/at.ed.05719030427	
CAPÍTULO 28	273
COLEÇÕES BIOLÓGICAS: ALTERNATIVA PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE BOTÂNICA	
Nadja Larice Simão de Lacerda Rivete Silva Lima	
DOI 10.22533/at.ed.05719030428	
CAPÍTULO 29	280
COMO SUPERAR AS DIFICULDADES DO ENSINO DE FÍSICA CONTEMPORÂNEO POR MEIO DE MÉTODOS DIFERENCIADOS	
Daiane Maria Medeiros da Silva Hérika Rafaella Soares da Silva Ana Maria Torres da Silva Regiane Marta Cassimiro de Farias Lidiane Maria Omena Silva Leão	
DOI 10.22533/at.ed.05719030429	

CAPÍTULO 30 287

COMPARAÇÃO ENTRE AS PROVAS DO ENADE 2005 E 2008 DO GRUPO I:
COMPOSIÇÃO DAS HABILIDADES PELA TEORIA C.H.C

[Andreia Silva da Mata](#)

DOI 10.22533/at.ed.05719030430

CAPÍTULO 31 297

CONFRONTANDO AVALIAÇÕES SOB UMA VISÃO MULTICULTURAL:
EXPANDINDO PRÁTICAS QUE ELEVAM O CONHECIMENTO, NÃO QUE O
BLOQUEIAM

[Aldnir Farias da Silva Leão](#)

DOI 10.22533/at.ed.05719030431

SOBRE A ORGANIZADORA..... 304

BIOTECNOLOGIA: UTILIZAÇÃO DE MICRORGANISMOS PARA O PROCESSO DE BIORREMEDIAÇÃO EM AMBIENTES CONTAMINADOS - PERSPECTIVAS TECNOLÓGICAS

Emília Mendes da Silva Santos

Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP
Recife – Pernambuco

Isabela Regina Alvares da Silva Lira

Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP
Recife – Pernambuco

Ariosto Afonso de Moraes

Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP
Recife – Pernambuco

Adriene Siqueira de Melo

Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP
Recife – Pernambuco

Maria Gracielly Lacerda de Abrantes

Universidade Estadual da Paraíba – UEPB
Campina Grande – Paraíba

RESUMO: As ações humanas sobre a natureza sejam pelo lançamento de matéria orgânica, ou por alterações das condições naturais do ambiente, tem como consequências nocivas a poluição do meio ambiente acarretando riscos à saúde pública. A Biotecnologia surgiu como um instrumento de fundamental importância para atingir as metas da sustentabilidade, a utilização de microrganismos como instrumento para o processo de remediação de ambientes contaminados para descontaminar ou reduzir o teor de poluentes é chamada de biorremediação. A qual teve como objetivo abordar as novas perspectivas biotecnológicas no processo de

biorremediação de ambientes contaminados devido ao crescimento acelerado dos processos industriais. A inserção de microrganismos sejam eles modificados ou não, favorecem o aumento de populações microbianas específicas em um dado ambiente para fins de biorremediação, transformando compostos orgânicos existentes nos solos contaminados, em compostos menos complexos e mais facilmente degradáveis. Observa-se por meio dos estudos destes processos biotecnológicos que vêm sendo desenvolvida, uma série de benefícios para o meio ambiente. Através dos estudos, os autores verificam a importância dos organismos nativos do ambiente, como fungos, bactérias e leveduras. E a importância das técnicas utilizadas que necessitam da presença de microrganismos com capacidade fisiológica e metabólica para degradar os poluentes do local, além de alguns fatores físico-químicos do ambiente que favoreçam sua atividade. Dessa forma, apresentando a importância da utilização de microrganismos no processo de biorremediação da contaminação do meio ambiente, conscientizando para as vantagens de sua utilização, bem como, um instrumento de aprendizado na educação ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: biotecnologia, biorremediação, microrganismos.

1 | INTRODUÇÃO

Com os avanços da industrialização ocorridos nas últimas gerações novos processos produtivos foram descobertos, aumentaram significativamente a demanda por quantidades e qualidade dos produtos, os indivíduos passaram a utilizar os recursos naturais de acordo com as suas necessidades de subsistência (Leal et al, 2008). Devido ao crescimento populacional e das suas necessidades de consumo à ação antrópica alcançou proporções catastróficas (Pereira, Freitas, 2012).

As ações humanas sobre a natureza sejam pelo lançamento de matéria orgânica, ou por alterações das condições naturais do ambiente, como despejos de resíduos tóxicos, contaminação do solo e da água, derramamento de petróleo em mares e rios, vazamentos de combustíveis ou outros produtos tóxicos em meio a outras atividades, tem como consequências nocivas a poluição do meio ambiente acarretando riscos à saúde pública (Weber, Santos, 2013).

A eliminação desses resíduos é, hoje em dia, um dos mais importantes assuntos em controle de poluição ambiental, o que tem levado os pesquisadores a buscarem novas técnicas e metodologias que objetivem à remoção desses compostos do meio ambiente (Pereira, Freitas, 2012).

A Biotecnologia surgiu como um instrumento de fundamental importância para atingir as metas da sustentabilidade, a utilização de microrganismos como instrumento para o processo de remediação de ambientes contaminados para descontaminar ou reduzir o teor de poluentes é chamada de biorremediação (Silva et al, 2014). Esses microrganismos possuem a capacidade de concentrar e transformar diferentes poluentes em substâncias com toxicidade reduzida, apresentando baixo consumo de energia, e poucos impactos nas características ambientais, portanto sendo consideradas de baixos custos em relação aos tratamentos convencionais (Schenberg, 2010).

Tratando-se de uma técnica em que pode ser realizada por um conjunto de microrganismos como bactérias, fungos e leveduras, onde estes possuem um papel fundamental promovendo a biodegradação de poluentes tóxicos, para obtenção de energia através da transformação ou destruição dos poluentes orgânicos por decomposição.

Esta técnica biotecnológica é considerada como sendo uma prática habitual em alguns países desenvolvidos como Estados Unidos e Canadá onde sua questão é aplicada com frequência tanto para a acadêmica como para o ambiente industrial (Silva, 2014; Pereira, Freitas 2012; Andrade, Augusto, Jardim, 2010). No Brasil, a biorremediação tem sido pouco aplicada, embora existindo um alto potencial para a aplicação desta tecnologia e elevados estudos promissores nessa aplicação (Machado et al, 2017; Silveira, Mandai, 2016).

Portanto faz-se necessário a importância do desenvolvimento de um trabalho educativo voltado para a conscientização no tocante das vantagens da utilização de microrganismos no processo de biorremediação da contaminação do meio ambiente

objetivando sua aplicação como um instrumento de aprendizado na educação ambiental.

2 | METODOLOGIA

O trabalho teve como objetivo abordar as novas perspectivas biotecnológicas no processo de biorremediação de ambientes contaminados devido ao crescimento acelerado dos processos industriais. Este estudo constituiu de uma revisão da literatura realizada no período entre maio e julho de 2018 disponível em sites de armazenamento de periódicos, como Scielo (*Scientific Electronic Library Online*), ScienceDirect e, Google Acadêmico.

Os descritores utilizados foram: biorremediação, microrganismos, educação ambiental. Os critérios de inclusão para seleção dos artigos foram realizados de acordo com o assunto proposto priorizando as publicações submetidas atualmente. Desta forma o presente estudo propôs reunir trabalhos evidenciando a utilização de microrganismos como alternativa biológica no processo de remediação de ambientes contaminados objetivando sua aplicação como um instrumento de aprendizado na educação ambiental.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inserção de microrganismos sejam eles modificados ou não, favorecem o aumento de populações microbianas específicas em um dado ambiente para fins de biorremediação. Esses microrganismos podem ser empregados para atingir contaminantes específicos da água e do solo, como por exemplo no processo de degradação de hidrocarbonetos (Simão et al, 2015).

Bactérias, fungos e leveduras tem demonstrado um grande potencial para remediação de ambientes contaminados por petróleo, são utilizadas através dos biossurfactantes, o qual é produzido a partir de um processo de fermentação aeróbica (Tonini et al, 2010). Os biossurfactantes são compostos anfipáticos, isto é, contém domínios polares e apolares que diminuem a tensão superficial da água promovendo o aumento da interação entre a água e o óleo, facilitando a misturas destes (Santos, 2016). Por ser de baixo custo, pode ser implantado em campo ou em sistemas fechados, sendo assim, uma opção de tratamento viável (Lima et al, 2015).

Silva et al. (2017b) investigou as aplicações dos biossurfactantes microbianos produzidos por *Candida guilliermondii*, *Candida lipolytica* e *Candida sphaerica* e bactérias *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas cepacia* e *Bacillus sp.* como potenciais desemulsionantes naturais do petróleo derivados em emulsões de água, os melhores resultados obtidos foram para biossurfactantes bacterianos, que foram capazes de recuperar cerca de 65% da água do mar emulsionada com óleo de motor

em comparação com 35% a 40% para produtos de leveduras.

Silva (2017a), obteve bons resultados na degradação de óleo de motor adsorvido em areia por bactérias das espécies *Pseudomonas sp* sendo capaz de remover 80 a 90% do óleo de motor adsorvido. Os fatores que influenciam para uma alternativa de recuperação de áreas contaminadas, são as transformações de compostos orgânicos existentes nos solos contaminados, em compostos menos complexos e mais facilmente degradáveis (Lima et al, 2015).

Já Chaprão et al. (2015), alcançou resultados promissores com o biossurfactantes produzido pela levedura *Candida sphaerica* e pela bactéria *Bacillus spp*. A capacidade de remoção de óleo de motor do solo pelos dois biossurfactantes foram identificadas e comparadas com os dos surfactantes sintéticos Tween 80 e Triton X-100, os biossurfactantes brutos e isolados mostraram excelente eficácia na remoção do óleo contaminada por areia sob condições cinéticas 70% a 90%, enquanto que os surfactantes sintéticos a remoção foi de 80% do óleo.

Algumas observações são bastante apropriadas, visto que, contemplam uma necessidade de aprofundamento dos estudos em diferentes dimensões, que envolvam novas tecnologias como a biorremediação, já que se mostra uma técnica importante e favorável para a remediação de solos contaminados por hidrocarbonetos. Observa-se a partir dos estudos que os ambientes terrestres são mais os mais utilizados nos processos de remediação ou biorremediação, do que os ambientes aquáticos (Nascimento, 2016).

O princípio básico desta tecnologia baseia-se no potencial apresentado pelos microrganismos, para degradar, modificar ou remediar substâncias tóxicas (Weber, 2013).

Portanto, as aplicações dos produtos produzidos por microrganismos para o processo de remediação tanto em solo quanto em águas, mostram-se promissores em ambos os sistemas. Torna-se relevante a pesquisa e a aplicação desses compostos de origens microbianas cuja obtenção se dê de forma rápida, eficiente e ambientalmente sustentável.

4 | CONCLUSÃO

Pode-se perceber a importância no uso de microrganismos como ferramenta biotecnológica para a remediação de áreas contaminadas, assim como no tratamento de diversos resíduos. O desenvolvimento de estudos destes processos biotecnológicos visa uma gama de benefícios para o meio ambiente e sua aplicação para a educação ambiental.

A busca por esses organismos é fundamental para abrir novas perspectivas com vistas aos processos de recuperação de ambientes. Assim, o estudo da ecologia microbiana tem aumentado nos últimos anos, e, com uma abordagem interdisciplinar.

Os estudos sugerem que a escolha da técnica para tratar a área contaminada depende do tipo de resíduo ou poluente e das características da própria área. As técnicas utilizadas necessitam da presença de microrganismos com capacidade fisiológica e metabólica para degradar os poluentes do local, além de alguns fatores físico-químicos do ambiente que favoreçam sua atividade, para se obter sucesso no processo de biorremediação.

Tratando-se de uma alternativa viável de tratamento, com baixo custo e que pode ser inserido no campo ou em sistemas fechados.

Dessa forma, os estudos auxiliam no ensino da educação ambiental não somente por meio das vertentes tradicionalmente abordadas, mas sim, através de uma visão holística e interdisciplinar do processo, sendo necessário para a importância da utilização de microrganismos no processo de biorremediação da contaminação do meio ambiente, conscientizando para as vantagens de sua utilização, bem como, um instrumento de aprendizado na educação ambiental.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J.A; AUGUSTO, F; JARDIM; I.C.S. F. Biorremediação de solos contaminados por petróleo e seus derivados. **Eclética química**, v. 35, n. 3, p. 17-43, 2010.

CHAPRÃO, M.J. et al. Application of bacterial and yeast biosurfactants for enhanced removal and biodegradation of motor oil from contaminated sand. **Electronic Journal of Biotechnology**, v. 18, n. 6, p. 471-479, 2015.

LEAL, G.C.G; FARIAS, M. S.S; ARAUJO, A.F. O processo de industrialização e seus impactos no meio ambiente urbano. **Qualitas Revista Eletrônica**, v. 7, n. 1, 2008.

MACHADO, K.M.G; NASCIMENTO, E.A; ARAUJO, J.C.S.B. Aplicação da biorremediação no estado de São Paulo. **leopoldianum**, v. 42, n. 116-8, p. 18, 2017.

PEREIRA, A.R.B; FREITAS, D.A.F. Uso de micro-organismos para a biorremediação de ambientes impactados. **Electronic Journal of Management, Education and Environmental Technology (REGET)**, v. 6, n. 6, p. 995-1006, 2012.

WEBER, B.D; SANTOS, A.A. Utilização da biorremediação como ferramenta para o controle da degradação ambiental causada pelo petróleo e seus derivados. **Engenharia Ambiental (Online) - Espírito Santo do Pinhal**, v. 10, n. 1, p. 114-133, 2013.

SANTOS, D.K.F. et al., Biosurfactants: Multifunctional Biomolecules of the 21st Century. **International Journal of Molecular Sciences**, v.17, p.401, 2016.

SILVA, J.S; SILVA SANTOS, S; GOMES, F.G.G. A biotecnologia como estratégia de reversão de áreas contaminadas por resíduos sólidos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18, n. 4, p. 1361-1370, 2014.

SILVEIRA, L. R. et al. Biorremediação: considerações gerais e características do processo. **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, v. 13, n. 2, 2016.

SILVA, F. C. P. R. et al. Yeasts and bacterial biosurfactants as demulsifiers for petroleum derivative in seawater emulsions. **AMB Express**, v. 7, n. 1, p. 202, 2017b.

SILVA, M. A.M. et al. Production of Biosurfactants by Pseudomonas Species for Application in the Petroleum Industry. **Water Environment Research**, v. 89, n. 2, p. 117-126, 2017a.

SIMÃO, C.J.B. et al. A Biorremediação como técnica de tratamento de efluentes contaminados por petróleo. **Blucher Chemistry Proceedings**, v. 3, n. 1, p. 821-830, 2015.

SCHENBERG, A. C.G. Biotecnologia e desenvolvimento sustentável. **Estudos avançados**, v. 24, n. 70, p. 07-17, 2010.

TONINI, R.M.C.W; DE REZENDE, C.E; GRATIVOL, A.D. Degradação e biorremediação de compostos do petróleo por bactérias: revisão. **O ecologia Australis**, v. 14, n. 4, p. 1025- 1035, 2010.

SOBRE A ORGANIZADORA

Gabriella Rossetti Ferreira

- Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Educação Escolar da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Araraquara, Brasil.
- Mestra em Educação Sexual pela Faculdade de Ciências e Letras da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Araraquara, Brasil.
- Realizou parte da pesquisa do mestrado no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa (IEUL).
- Especialista em Psicopedagogia pela UNIGRAN – Centro Universitário da Grande Dourados - Polo Ribeirão Preto.
- Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Araraquara, Brasil. Agência de Fomento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.
- Atua e desenvolve pesquisa acadêmica na área de Educação, Sexualidade, Formação de professores, Tecnologias na Educação, Psicopedagogia, Psicologia do desenvolvimento sócio afetivo e implicações na aprendizagem.

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/0921188314911244>

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-305-7

