

O processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação

2



Edwaldo Costa
André Pullig
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2022

O processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação

2



Edwaldo Costa
André Pullig
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Dr. Alexandre de Freitas Carneiro – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Ana Maria Aguiar Frias – Universidade de Évora

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa



Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^o Dr^a Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof^o Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadilson Marinho da Silva – Secretaria de Educação de Pernambuco
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Prof^o Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal do Paraná
Prof^o Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Lucicleia Barreto Queiroz – Universidade Federal do Acre
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Universidade do Estado de Minas Gerais
Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^o Dr^a Marianne Sousa Barbosa – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^o Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pedro Henrique Máximo Pereira – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Prof^o Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins



O processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação 2

Diagramação: Gabriel Motomu Teshima
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Edwaldo Costa
André Pullig

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P963 O processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação 2 / Organizadores Edwaldo Costa, André Pullig. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-873-8

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.738220202>

1. Aprendizagem. 2. Ensino. 3. Sociedade. 4. Informação. I. Costa, Edwaldo (Organizador). II. Pullig, André (Organizador). III. Título.

CDD 370.1523

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

Este e-book lança um olhar para a Educação, mais especificamente sobre o processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação. Os artigos que o compõem são reflexões que visam compreender os contornos que o ensino e seus componentes estabelecem entre si e com outras tessituras sociais. Trata-se, portanto, de uma necessária atitude crítica diante do campo em toda a sua complexidade, para mirar suas reconfigurações, seus atravessamentos e os sentidos que os fatos educacionais e outros produzem na contemporaneidade. Neste e-book apresentamos 20 capítulos de 56 pesquisadores brasileiros e estrangeiros.

Os capítulos analisam uma pluralidade de questões, apresentando pesquisas que abrangem: a contribuição da leitura de clássicos para a formação de leitores críticos; arquivologia e ciência da informação; acompanhamento de tutor nos tempos de pandemia da Covid-19; prática pedagógica a partir do conteúdo escolar da revolução industrial; a inter-relação entre o imaginário, a afetividade e a tecnologia; tecnologias digitais para ensino de ciências; avaliação da metodologia de design thinking na elaboração das aulas de laboratório de química e bioquímica de alimentos; estratégias de ensino e métodos inovadores na alfabetização de adultos; empreendedorismo, interdisciplinaridade, docência: importância das parcerias internacionais; a formação de educadores para escolas do campo; como utilizar jogos educacionais digitais para estimular a aprendizagem; formação docente e formação cultural; modelo de aprendizagem entre pares e sua implementação em oficinas universitárias com suporte de TIC; implementação de um modelo preditivo; o uso de ferramentas tecnológicas para o ensino de biologia celular nos cursos de Ciências Agrárias na modalidade de ensino remoto emergencial; os momentos iniciais da trajetória docente de uma professora de ciências; os desafios do ensino remoto emergencial; uma proposta de mapeamento de conhecimentos baseada no diagnóstico da compreensão de conceitos biológicos fundamentais; tecnologias digitais de informação e comunicação e a utilização de laboratório virtual em engenharia no ensino a distância de circuitos elétricos. Trata-se de uma obra transdisciplinar.

Um dos objetivos deste e-book, volume 2, é continuar propondo análises e discussões a partir de diferentes pontos de vista: educacional, social, filosófico e literário. Como toda obra coletiva, esta também precisa ser lida tendo-se em consideração a diversidade e a riqueza específica de cada contribuição.

Por fim, espera-se que com a composição diversa de autores e autoras, temas, questões, problemas, pontos de vista, perspectivas e olhares, este e-book ofereça uma contribuição plural e significativa.

Edwaldo Costa


André Pullig

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ARQUIVOLOGIA E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO: ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS, INTERDISCIPLINARES E CONSTRUÇÃO CIENTÍFICA

Rosale de Mattos Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7382202021>


CAPÍTULO 2..... 14

MEDIADA PELA TECNOLOGIA E A EVOLUÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

André Pullig

Suélen Keiko Hara Takahama Costa

Edwaldo Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7382202022>

CAPÍTULO 3..... 24

EL ACOMPAÑAMIENTO A LOS TUTORES EN TIEMPOS DE PANDEMIA POR COVID-19


Aline Arlet Álvarez Góngora

Diego Hernández Martínez

Erika Susana Loyo Espíndola

Dolores Ortega González

Laura Vázquez Claudio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7382202023>

CAPÍTULO 4..... 31

(RE)PENSANDO O ESPAÇO E O TEMPO: PRÁTICA PEDAGÓGICA A PARTIR DO CONTEÚDO ESCOLAR DA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Odair Ribeiro de Carvalho Filho

Ramires Santos Teodoro de Carvalho

Francislaine Soledade Carniel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7382202024>


CAPÍTULO 5..... 43

A INTER-RELAÇÃO ENTRE O IMAGINÁRIO, A AFETIVIDADE E A TECNOLOGIA: IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA DOCENTE

Vicente Henrique de Oliveira Filho

Gilberto Tavares dos Santos

Osane Oliveira Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7382202025>

CAPÍTULO 6..... 54

ARDUINO UNO, EDISON, GALILEO GEN 2 E RASPBERRY PI 3 COMO TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA ENSINO DE CIÊNCIAS

Josué Suman Soares de Melo

Li Exequiel E. López

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7382202026>

CAPÍTULO 7..... 76

AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA DE DESIGN THINKING NA ELABORAÇÃO DAS AULAS DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA E BIOQUÍMICA DE ALIMENTOS

Edison Paulo De Ros Triboli

Antonia Miwa Iguti

Eliana Paula Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7382202027>

CAPÍTULO 8..... 82

ESTRATÉGIAS DE ENSINO E MÉTODOS INOVADORES NA ALFABETIZAÇÃO DE ADULTOS

Geane Pacheco da Silva Florindo

Luciana Teles Moura


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7382202028>

CAPÍTULO 9..... 94

EMPREENDEDORISMO, INTERDISCIPLINARIDADE, DOCÊNCIA: IMPORTÂNCIA DAS PARCERIAS INTERNACIONAIS

Ana Neilde Rodrigues da Silva

Maria Lúcia Pereira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7382202029>

CAPÍTULO 10..... 106

FORMAÇÃO DE EDUCADORES PARA ESCOLAS DO CAMPO E A POSSIBILIDADE DO CONHECIMENTO CRÍTICO

André Taschetto Gomes

Taise Ceolin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73822020210>

CAPÍTULO 11..... 117

COMO UTILIZAR JOGOS EDUCACIONAIS DIGITAIS PARA ESTIMULAR A APRENDIZAGEM


Sidnei Renato Silveira

Fábio José Parreira

Adriana Sadowski de Souza

Antônio Rodrigo Delepiane de Vit

Nara Martini Bigolin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73822020211>

CAPÍTULO 12..... 129

FORMAÇÃO DOCENTE E FORMAÇÃO CULTURAL: UMA RELAÇÃO POSSÍVEL E NECESSÁRIA

Eugênia de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73822020212>

CAPÍTULO 13..... 141

MODELO DE APRENDIZAJE ENTRE PARES Y SU IMPLEMENTACIÓN EN TALLERES UNIVERSITARIOS APOYADOS EN LAS TIC


Norma Angélica Roldán Oropeza

Verónica Lizardi Rojo

Marisol Calderón González

María Luisa Morales Hernández

Alain Chalieet Petriz Villasis

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73822020213>

CAPÍTULO 14..... 150


IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE EDUCACIÓN VIRTUAL PREDICTIVA QUE EVITA EL FRACASO ASOCIADO A BAJOS PROMEDIOS DE CALIFICACIÓN

Arvey Esteban Granada Aguirre

Cristian Camilo Carmona Gallego

Herman Alonso Parra Álzate

Marcela Tabares Tabares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73822020214>

CAPÍTULO 15..... 165

O USO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR NOS CURSOS DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS NA MODALIDADE DE ENSINO REMOTO EMERGENCIAL – ERE

João Vitor Castro de Lima

Maria Lucidalva Ribeiro de Sousa

Luana Priscilla Roque Moura

Adriana Dantas Gonzaga de Freitas


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73822020215>

CAPÍTULO 16..... 176

MOMENTOS INICIAIS DA TRAJETÓRIA DOCENTE DE UMA PROFESSORA DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE A PARTIR DA TEORIA DA SUBJETIVIDADE

Marciléa Serrão Resque

José Moysés Alves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73822020216>

CAPÍTULO 17..... 187


OS DESAFIOS DO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL EM TEMPOS DE PANDEMIA: RELATO DE EXPERIÊNCIA




Luciana Coghi da Cruz

Maria Judilândia de Santana Ricaldes

Maria Gislaine de Santana

Renata Caroline dos Santos Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73822020217>

CAPÍTULO 18	194
PROPOSTA DE MAPEAMENTO DE CONHECIMENTOS BASEADA NO DIAGNÓSTICO DA COMPREENSÃO DE CONCEITOS BIOLÓGICOS FUNDAMENTAIS Milena Bagetti  https://doi.org/10.22533/at.ed.73822020218	
CAPÍTULO 19	202
TDIC NAS ESCOLAS: UMA REALIDADE A IMPLEMENTAR Fernanda Martins de Almeida Paulo Ayres Carvalho Neto Carla Maria Nogueira de Carvalho Bernarda Elane Madureira Lopes  https://doi.org/10.22533/at.ed.73822020219	
CAPÍTULO 20	215
SOBRE A UTILIZAÇÃO DE LABORATÓRIO VIRTUAL EM ENGENHARIA NO ENSINO A DISTÂNCIA DE CIRCUITOS ELÉTRICOS Antonio Newton Licciardi Junior  https://doi.org/10.22533/at.ed.73822020220	
SOBRE OS ORGANIZADORES	228
ÍNDICE REMISSIVO	229

CAPÍTULO 9

EMPREENDEDORISMO, INTERDISCIPLINARIDADE, DOCÊNCIA: IMPORTÂNCIA DAS PARCERIAS INTERNACIONAIS

Data de aceite: 01/11/2021

Data de submissão: 08/11/2021

Ana Neilde Rodrigues da Silva

DSE, Faculdade de Tecnologia de São Paulo,
Centro Paula Souza
LSI, PSI, Escola Politécnica da Universidade
de São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/2391615767440759>

Maria Lúcia Pereira da Silva

DSE, Faculdade de Tecnologia de São Paulo,
Centro Paula Souza
LSI, PSI, Escola Politécnica da Universidade
de São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/6130284183442792>

RESUMO: Este capítulo resume as principais atividades desenvolvidas em parceria internacional entre o Centro Paula Souza, e a Universidade de Porto Rico, recintos de Humacao e Rio Piedras, representado por professores, ex-alunos e alunos da FATEC/SP e da Unidade de Pós-Graduação. A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste artigo é comparativa, ou seja, procuram-se determinar as principais estratégias e abordagens desenvolvidas ao longo da referida parceria, avaliando-se em seguida seus respectivos impactos e, sempre que possível, comparando-os com as tendências no(s) país(es). Com uma *timeline* de aproximadamente 15 anos, já é possível estabelecer que ocorreram desenvolvimentos e mudanças de abordagem bastante semelhantes

às propostas desenvolvidas simultaneamente por essas parcerias. Além disso, o apoio institucional, dos dois lados da parceria, foi fundamental para facilitar as ações, sendo um bom exemplo a formalização da parceria inicialmente por um *Memorandum of Understanding* (MOU). Como futuras ações esperam-se estender os bons resultados obtidos até o momento também aos alunos de graduação e, para tanto, sistemas multimídia, tais como orientação a distância, tornam-se fundamentais.

PALAVRAS-CHAVE: Parcerias, Empreendedorismo, Orientação.

ENTREPRENEURSHIP, INTERDISCIPLINARITY, TEACHING: IMPORTANCE OF INTERNATIONAL PARTNERSHIPS

ABSTRACT: This book chapter summarizes the most important activities developed in international cooperation between Centro Paula Souza, which is represented by teachers, alumni and students from FATEC/SP and the Graduate Program Center, and the University of Puerto Rico, Humacao and Rio Piedras precincts. The methodology used for the development of this article is comparative, this means, we try to determine the main strategies and approaches developed throughout the mentioned cooperation, then evaluating their respective impacts and, whenever possible, comparing them to the tendencies in the country(ies). With a timeline of approximately 15 years, it is already possible to establish that developments and changes in approach have occurred which are quite similar to the proposals developed simultaneously by

these partnerships. Moreover, the institutional support, on both sides of the cooperation, was fundamental to facilitate the actions, a good example of which is the formalization of the cooperation initially through a Memorandum of Understanding (MOU). As future actions we hope to extend the good results obtained so far also to undergraduate students and, for this, multimedia systems, such as remote mentoring, become fundamental.

KEYWORDS: Partnerships, Entrepreneurship, mentoring

1 | INTRODUÇÃO

Nas áreas tecnológicas, conceitos como empreendedorismo e inovação encontram-se interligados a questões como formação de network, indústria 4.0 e internacionalização, tanto em pesquisa e desenvolvimento (P&D), como em docência. Em comum estes conceitos têm a aceção de que a taxa de mudanças na sociedade moderna será constante e bastante alta a partir deste século, e que para se adaptar a esse novo paradigma, a educação, tanto formal como empresarial, é primordial, o que implica em sua priorização nas sociedades bem desenvolvidas deve ser constantemente atualizada, ou seja, também rápida nas mudanças/modificações, além de adequada às exigências da indústria moderna. Adaptação à indústria moderna também requer que as pesquisas, básica ou tecnológica, sejam globalizadas, o que favorece a formação de *clusters* de pesquisa. Exemplo emblemático foi o advento do Zika vírus no país, o que gerou nos pesquisadores comportamentos distintos dos do cotidiano dentre esses, a disponibilização online de todos os dados obtidos e assim que obtidos, chama atenção. Assim, ocorreu a proliferação dos *pré-prints*, “artigos que ainda não passaram pelo crivo da revisão por pares”, mas que são “disponibilizados em repositórios eletrônicos públicos e expõem seus resultados à crítica instantânea da comunidade científica” (PIERRO, 2017). Anos depois, essa atitude viria a tornar-se paradigmática, com o advento da pandemia; são exemplos relevantes o “repositório Covid 19 Datasharing”¹ da FAPESP, como também a atitude a UNESCO², e mesmo editoras famosas^{3, 4}, com dados abertos para o enfrentamento da pandemia.

Outra mudança relevante é o maior interesse do aluno de graduação por mecanismos de pesquisa já no início do seu curso, o que leva ao aumento da procura pela iniciação científica, por exemplo. Neste particular aspecto o estudo “A formação de novos quadros para ciência, tecnologia e inovação: avaliação do programa institucional de bolsas de iniciação científica”, recentemente divulgado pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), apresenta outras conclusões interessantes. Segundo reportagem da FAPESP, a iniciação científica “configura uma experiência mais rica para o aluno, estimulando o pensamento crítico e a criatividade, reforçando a escolha profissional e despertando o

1 <https://fapesp.br/14956/o-repositorio-covid-19-datasharingbr-dados-abertos-no-combate-a-pandemia>

2 <https://pt.unesco.org/covid19/communicationinformationresponse/opensolutions>

3 Fabrício Marques, O futuro do acesso aberto, Revista FAPESP, 30-33. julho, 2016 https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2016/07/030_Acesso-aberto_245.pdf

4 Bruno de Pierro, Comunicação científica sem barreiras, Revista FAPESP, 18-25. V. 276, 2019 <https://revistapesquisa.fapesp.br/comunicacao-cientifica-sem-barreiras/>

interesse pela pesquisa, entre outros quesitos”. Além disso, são vantagens adicionais: contato com outra língua (segundo 56% dos bolsistas) e divulgação das pesquisas (19% publicaram, 15% destes em revistas internacionais). É relevante notar que a iniciação científica parece ser uma porta para a pós-graduação, já que 67% dos entrevistados pretendem cursá-la (AGÊNCIA FAPESP).

Dentro deste cenário, desde o ano de 2002 professores da FATEC/SP, estabeleceram uma parceria com professores da Universidade de Porto Rico. Como objetivo geral tem-se um melhor desenvolvimento tanto de pesquisa com de docência e este artigo resume as principais atividades desenvolvidas nessa parceria internacional enquanto a analisa em relação ao cenário mundial e a compara em termos de comportamentos estabelecidos.

2 | ASPECTOS TEÓRICOS

Como anteriormente comentado, inovação e empreendedorismo são fundamentais para a sociedade moderna. Paiva (2014) tentou definir claramente inovação tecnológica e sua revisão enquanto enfatiza sua importância “num mundo globalizado e integrado sob diversos meios de comunicação” define inovação tecnológica como novidade ou renovação de “uma ideia, método ou objeto que é criado e que foge de padrões anteriores”. A inovação tecnológica também pode ocorrer na educação e nela corresponde desde mudanças incrementais até grandes passos, como adoção de novos métodos de ensino ou uso de novas ferramentas, tais como as obtidas nas mídias sociais, ou seja, que favorece a formação de ambientes tecnológicos interativos (VERASZTO et al, 2014). Essa inovação pode significar também interação com a pesquisa via iniciação científica, mas, também, um formato verticalizado, onde pós-graduando e graduandos se encontram em ambiente desprovido de “barreiras”. As empresas da nova economia, e principalmente a área de eletrônica, por sua vez, são especialistas em inovação disruptiva. Segundo Candido (2011) as inovações disruptivas “darão origem a novos mercados e modelos de negócio, apresentando soluções mais eficientes do que as existentes até o momento”. Para Barbosa (2016) flexibilidade, criatividade e empreendedorismo são necessários para gerar a inovação disruptiva, já que os projetos “podem precisar de campeões de projeto na organização, ou seja, pessoas curiosas cujo perfil tende a se identificar com a figura do empreendedor”. Como fatores externos o autor considera relevante as políticas públicas e as estruturas de ensino e pesquisa. Um modo de aumentar o empreendedorismo e o caráter inovador, segundo pesquisa recente (RACY e SILVA, 2016), é pelo aumento da internacionalização da pesquisa e pela mobilidade estudantil. Os autores avaliaram o sistema alemão de inovação e ensino; e segundo os autores “a mobilidade estudantil no século XXI passou a abranger questões que vão muito além dos muros das universidades” num “processo de transferência de conhecimento ou cooperação científica entre países, motivo pelo qual tal agenda passou a fazer parte das políticas governamentais”.

No Brasil, a FAPESP faz uma leitura semelhante desses processos de parceria, percebendo uma clara relação entre cooperação nas pesquisas e impactos decorrentes. Segundo a instituição, a colaboração com estrangeiros aumenta o impacto das respectivas publicações. Assim, para a área de engenharias, 30% de co-autoria internacional implica num aumento, de 0,89 para 1,09 respectivamente, do impacto do trabalho em relação à média dos trabalhos da área no país; para a área multidisciplinar, a relação se mostra ainda mais significativa, de 0,70 para 1,76 (EDITORIAL, 2014). Assim, há muito tempo o trabalho colaborativo é visto como estratégico pela FAPESP; assim muito embora houvesse interação entre cientistas na década de 80, esta era fruto de amizades não de projetos bem estruturados, na década de 90 a visão de competição começa a ser substituída por cooperação, trabalho em equipe e multidisciplinar, com o programa Parceria para Inovação Tecnológica (PITE), de 1995, servindo de modelo para outros órgãos financiadores, o que, uma década mais tarde permitiu um projeto envolvendo uma centena de pessoas no sequenciamento do “genoma da *Xylella*” (PIVETTA, 2004). Uma década depois desse marco, a pesquisa com colaboração internacional é uma realidade bastante frequente, se estendendo das universidades americanas (SHIMIZU, 2013) a japonesas (SHIMIZU; ALISSON, 2013).

3 | METODOLOGIA

Trata-se de trabalho descritivo, qualitativo, de caráter exploratório e envolvendo pesquisa. Assim, faz-se uma análise comparativa entre as estratégias e abordagens desenvolvidas ao longo da parceria, ou seja, analisa-se a *timeline* do evento. A seguir, ainda de modo qualitativo, avaliam-se seus impactos e compara-se com as tendências descritas na fundamentação teórica deste texto.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A colaboração internacional com a Universidade de Porto Rico começou em setembro de 2002 com a visita oficial da Dra. Ana Neilde da Silva Rodrigues, professora da FATEC, ao Departamento de Física e Eletrônica do campus da cidade de Humacao. Este é um campus de estudos de graduação e o Departamento de Física e Electrónica tem dois programas, um Bacharelado em Física Aplicada a Electrónica (duração de 4 anos) e um Programa de Tecnologia Eletrônica (duração de 2 anos). O Programa de Bacharelado em Física Aplicada a Electrónica tem uma forte componente de iniciação científica. Os estudantes podem matricular-se em cursos de iniciação científica (existem 5 sequenciais) que contam como disciplinas eletivas em seu currículo. As linhas de pesquisa dos professores desse departamento incluem uma forte componente de pesquisa na área de novos materiais e nanotecnologia. A área de nanotecnologia conta com uma sala limpa classe 10,000 com equipamentos de micro e nanolitografia.

A Dra. Ana Neilde realizou um pós-doutorado com um período de 11 meses na área de produção de nanofibras usando o método de eletrofição (*electrospinning*), com a supervisão do Dr. Rogerio Furlan, professor da UPR-Humacao e colaboração com a Professora Idália Ramos (UPR-Humacao) e com o Dr. Estevão Rosin Fachini (UPR-Rio Piedras). Em particular, a Dra. Ana Neilde realizou um estudo da eletrofição de nanofibras poliméricas com carbono incorporado. O trabalho foi financiado por dois projetos do NSF: NSF-DMR-9872689 – CIRE: Collaborative Integrate Research and Education in Material Science and NSF-SBE-0123654 – ADVACE: Institutional Transformation Program to Promote Women in the Science Faculty. A professora Ana Neilde foi convidada pela instituição, dentro do contexto do projeto ADVANCE, para interagir com as estudantes de graduação servindo de exemplo de para incentiva-las a permanecer na universidade e desenvolver trabalhos de pós-graduação.

Posteriormente, em janeiro de 2003, a Dra. Maria Lucia Pereira da Silva, Professora da FATEC realizou uma visita de dois meses à UPR-Humacao, trabalhando em colaboração com o Dr. Rogerio Furlan e com a Profa. Idália Ramos, também como parte do projeto CIRE-PUMP, no estudo de “etching” de cerâmicas verdes (LTCC) utilizando acetona, para aplicações em microestruturas. A Dra. Maria Lucia retornou à UPR-Humacao em 2006, em uma visita de 2 meses, e trabalhou em colaboração com o Dr. Rogerio Furlan e com a Profa. Idália Ramos como parte do projeto “PENN-UPR Partnership for Research and Education in Materials” (PREM) da “National Science Foundation”. A pesquisa realizada compreendeu a visualização de fluxo dentro de estruturas fluídicas mesoplanares, visando a obtenção de um kit para educação. O contato prévio da Dra. Maria Lucia com o Dr. Estevão permitiu o desenvolvimento de vários trabalhos na área de caracterização, envolveram especialmente um ex-aluno da FATEC/SP e doutorando sob orientação da Dra. Maria Lucia que, após vários anos da formatura, estabeleceu parceria com o prof. Estevão e visitou o recinto de Rio Piedras.

A Dra. Ana Neilde Rodrigues da Silva retornou à UPR-Humacao em junho de 2014, em uma visita com duração de um mês, realizando um trabalho em colaboração com o Dr. Rogerio Furlan visando a incorporação de nanofibras eletrofiadas em microcanais para aplicação em sensores para detecção de compostos orgânicos voláteis (VOCs). A Dra. Maria Lucia também participou deste trabalho. Em janeiro de 2015, o Mestre em Engenharia Demétrius Saraiva Gomes, estudante de doutorado sob orientação da Dra. Ana Neilde Rodrigues da Silva realizou uma visita com duração de duas semanas à UPR-Humacao, complementando o trabalho iniciado pela Dra. Ana Neilde em 2014.

Os trabalhos colaborativos incluem distintos temas avançados de pesquisa das áreas de micro e nanotecnologia: desenvolvimento de novos materiais para aplicação em sensores, engenharia de tecidos (“tissue engineering”) e microfluídica, inovações e modelagem da técnica de “electrospinning” (utilizada na fabricação de micro e nanofibras), dispositivos fluídicos (meso estruturas e microreatores) e “dip-pen nanolithography” (SILVA

et al., 2017).

Como resultado dessa colaboração intensiva e sinérgica, foram realizadas várias publicações e foram impactados vários estudantes. Gerou-se um capítulo de livro apresentando os resultados da colaboração entre Universidade de Porto Rico, Universidade da Pensilvânia e Universidade de São Paulo/FATEC-SP, no contexto de uma colaboração panamericana em educação e pesquisa científica.

Como mostrado no Adendo, foram gerados 18 artigos em revistas, 33 publicações de trabalhos apresentados em conferências e 4 capítulos de livro. Foram impactados 14 estudantes de pós-graduação (2 de Porto Rico e 12 do Brasil) e 26 estudantes de iniciação científica sendo 14 de Porto Rico e 13 da FATEC-SP. Esses estudantes participaram das publicações realizadas em colaboração.

5 | CONCLUSÕES FINAIS

A colaboração iniciou com visitas de professores, passando em uma segunda fase a visitas de estudantes de pós-graduação e para dar sequência incluindo a participação de estudantes de graduação gerou-se um “Memorandum of Understanding (MOU)” entre o Centro de Educação Tecnológica Paula Souza CPS e a Universidade de Porto Rico em Humacao, com vigência a partir de outubro de 2016. O Memorandum inclui: 1) Intercambio de professores e estudantes de graduação e pós-graduação; 2) Continuidade das atividades de pesquisa em micro e nanotecnologia; 3) Geração de projetos colaborativos; 4) Intercambio de informação científica e de educação nas áreas de micro e nanotecnologia; 5) Intercambio de processamento e caracterização de materiais e 6) Seminários online.

Para uma instituição de estudos de graduação como a Universidade de Porto Rico em Humacao, a visita de professores e estudantes de pós-graduação tem um grande valor e para os estudantes de iniciação científica a interação com professores estrangeiros também tem uma importância cultural. O intercambio de estudantes proposto no MOU abre essa possibilidade aos estudantes do Centro de Educação Tecnológica Paula Souza.

Dentro de um contexto globalizado a colaboração apresentada representa um modelo viável e que pode ser fortalecido com a orientação de estudantes e participações em bancas via teleconferência, desenvolvimento de currículo em conjunto visando explorar novas áreas de relevância e cursos em linha, entre outras possibilidades.

AGRADECIMENTOS

Às agências brasileiras de fomento FAPESP, CNPq e à agência americana NSF (USA) pelo apoio financeiro. À Profa. Idália Ramos da UPR-Humacao pelo apoio financeiro na gestão dos projetos ADVANCE e CIRE-PUMP.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA FAPESP, CGEE conclui estudo sobre **Programa de Iniciação Científica do CNPq**, 26 de abril de 2017, disponível em http://agencia.fapesp.br/cgee_conclui_estudo_sobre_programa_de_iniciacao_cientifica_do_cnpq/25184/

BARBOSA Junior, Antônio Rodrigues. **Fatores determinantes da inovação disruptiva**. Tese. Belo Horizonte, 2016. 209 f. Universidade FUMEC. Faculdade de Ciências Empresariais

CÂNDIDO, Ana Clara. **Inovação Disruptiva: Reflexões sobre as suas características e implicações no mercado**, IET Working Papers Series No. WPS05/2011, 27 páginas (2011)

EDITORIAL, **A força da cooperação com pesquisadores estrangeiros**, Pesquisa FAPESP, 225, novembro, pag 10, 2014

PAIVA, A.; Tielle, S.A.; Pantoja, E.C. **A inovação tecnológica no Brasil. A geração de conhecimento e a aplicação em pesquisas**. COBENGE, p. 129356, Juiz de Fora, 2014.]

Pierro, Bruno de. **Revisão em praça pública**, Revista da FAPESP, abril, 2017, pag. 32 – 36, acesso em <http://revistapesquisa.fapesp.br/2017/04/19/revisao-em-praca-publica/?cat=politica>

PIVETTA, Marcos. **O salto quântico da ciência brasileira**, p. 28-33, junho de 2004, PESQUISA FAPESP 100

RACY, Joaquim Carlos; Silva, Everton de Almeida. **Indústria e universidade: a cooperação internacional e institucional e o protagonismo da mobilidade estudantil nos sistemas de inovação da Alemanha**. Educ. Pesqui., São Paulo, 2016. Acesso em 26 Apr. 2017 <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022016005006102&Ing=en&nrm=iso>. Epub Sep 26, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-9702201608146243>.]

SHIMIZU, H. **Oportunidades em pesquisa colaborativa e internacional**, Agencia FAPESP, 13 de novembro de 2013, acesso em http://agencia.fapesp.br/oportunidades_em_pesquisa_colaborativa_e_internacional/18209/

SHIMIZU, H; Alisson, E. **Simpósio reúne pesquisadores do Japão e do Brasil em Tóquio**, Agencia FAPESP, 18 de março de 2013, Acesso em http://agencia.fapesp.br/simposio_reune_pesquisadores_do_japao_e_do_brasil_em_toquio/16981/

SILVA, A. N. R.; Silva, M.L.P.; Furlan, R.; Fachini, E. **Empreendedorismo e Docência: As Vantagens Das Parcerias Internacionais**. In: Anais do IV Simpósio dos Ensinos Médio, Técnico e Tecnológico: empreendedorismo e docência na educação profissional, 2017. p. 135-146.

VERASZTO, E.V.; Barreto, G.; Camargo, J.T.F.; Amaral, S. F. **A inovação e educação de indicadores de interatividade para aprendizagem imersiva e colaborativa**. COBENGE, p. 128852, Juiz de Fora, 2014.

Ana Neilde Rodrigues da Silva, Rogerio Furlan, Idalia Ramos, Jorge Juan Santiago-Aviles, "Electrostatic deposition of nanofibers for sensor application", Materials Research, Ibero-American Materials Journal, ISSN 1516-1439, vol. 8, No. 1, 2005, pp. 105-108

Rogerio Furlan, Maria Lucia Pereira da Silva, Eliphaz Wagner Simoes, Roberto Eduardo Bruzetti Leminski, Jorge J. Santiago Aviles, "Visualization of internal liquid flow interactions in meso planar structures", Flow Measurement and Instrumentation, Vol. 17, No. 5, 2006, pp. 298-302.

Rogério Furlan, Elphas Wagner Simoes, Maria Lucia Pereira da Silva, Idalia Ramos, Esteban Fachini, "Modeling of composite fiber production with silica nanoparticles dispersed in polyethyleneoxide", *Polymer*, Vol. 48/17, 2007, pp. 5107-5115.

Demetrius Saraiva Gomes, Luiz Tadeu Freire Mendes, Ana Neilde Rodrigues da Silva, Nilton Itiro Morimoto, Rogério Furlan, Idalia Ramos, "Electrospinning Process Characterization using Different PAN/DMF Concentrations", *Polimeros: Ciencia e Tecnologia (ISSN 0104-1428, Brazil)*, Vol. XVII, No.3, July/Sep, 2007, pp. 206-211.

Rogério Furlan, Stefanie V. Arroyo, Ramon O. F. Torres, Joel A. Morales Rosado, Ana Neilde Rodrigues da Silva, "Study of nanofiber formation by injecting polymeric solutions inside intense electric fields using different electrode configurations", *Journal of Integrated Circuits and Systems*, Vol. 5, N.2, 2010, p.101-106.

Rogério Furlan, Joel A. Morales Rosado, Ana Neilde Rodrigues da Silva, "Formation of Oriented Fibers Using Injection of PEO Solutions Inside Electric Fields Defined by Two Parallel Suspended Electrodes", *Journal of Integrated Circuits and Systems* 2011, v. 6, n° 1; pp. 122-126, 2011.

Rogério Furlan, Joel A. Morales Rosado, Gerardo Gonzalez Rodriguez, Estevao Rosim Fachini, Ana Neilde Rodrigues da Silva, and Maria Lucia Pereira da Silva, "Formation and Characterization of Oriented Micro- and Nanofibers Containing Poly (Ethylene Oxide) and Pectin", *Journal of the Electrochemical Society*, 159 (3), 2012, pp. K66-K71.

Ana Neilde Rodrigues da Silva, Demétrius Saraiva Gomes, Rogério Furlan, Maria Lúcia Pereira da Silva, "Microreactors with Nanofibers Embedded Using Electrodynamic Focusing", *Ciencia e Tecnologia dos Materiais* (Science & Technology of Materials), 2017.

Ozono, E M; Fachini, E R; Silva, M L P; Ruchko, L F; Galvão, R M O, "Production of Silicon Oxide like Thin Films by the Use of Atmospheric Plasma Torch". *Journal of Physics. Conference Series (Online)*, v. 591, p. 012041, 2015.

Lima, Roberto da Rocha; Hernandez, L.F.; E. Pecoraro; Fachini, E. R.; da Silva, M. L. P. "Composite Material Sensitive to Volatile Organic Compounds". *Materials Science Forum (Online)*, v. 730, p. 289-294, 2013.

Hernandez, L.F.; Lima, Roberto da Rocha; E. Pecoraro; Fachini, E.; Silva, Maria Lúcia P. da, "Tetraethylortossilicate Plasma Thin Film with Hydrophilic and Hydrophobic Characteristics: Use on Passive Mixers". *Materials Science Forum (Online)*, v. 730, p. 245-250, 2013.

Hernandez, L.F.; Lima, Roberto da Rocha; Pecoraro, E.; Fachini, E.; Silva, Maria Lúcia P. da. "Composite Thin Film Obtained Using Tetraethoxysilane and Aimed at VOCs Detection". *Materials Science Forum (Online)*, v. 730, p. 185-190, 2013.

Lima, Roberto da Rocha; Hernandez, L. F.; E. Pecoraro; Fachini, E.; da Silva, M. L. P. "Production and Characterization of Composite Material Useful as a Protective Barrier in Electronic Applications". *Materials Science Forum (Online)*, v. 730, p. 232-238, 2013.

Hernandez, L F, Lima, R R, Leite, A R; Fachini, E R; Silva, M L P "Composites in small and simple devices to increase mixing on detector surfaces". *Journal of Physics. Conference Series (Online)*, v. 421, p. 012003, 2013.

Silva, L.M.; Lima, R.R.; Fachini, E.; Simões, E.W., Pecoraro, E, Silva, M.L.P. Large Surface Area of HMDS Plasma Polymerized Thin Film used for Production of Miniaturized Structures. *Materials Science Forum*, v. 636, p. 1065-1072, 2010.

Lima, R.R.; Fachini, E; Silva, L.M.; E. Y. Matsuy, Pecoraro, E., Silva, Maria Lúcia Pereira da. "Perfluorocompound and Hexamethyldisilazane Thin Film Composite Material used for Surface Modification". *Materials Science Forum*, v. 636, p. 1073-1078, 2010.

Silva, Maria Lúcia Pereira da; Lima, Roberto Da Rocha, Silva, L. M.; Fachini, E. "Nanostructured copper thin film used for Catalysis." *Sensors and Actuators. B, Chemical*, v. 130, p. 141-149, 2008.

Lima, Roberto Da Rocha, Hernandez, Leonardo Frois; Fachini, E; Dermarquette, Nicole Raymond; Silva, Maria Lúcia Pereira Da. "Comparison of adsorbent films obtained by plasma polymerization of oxygenated organic compounds". *Sensors and Actuators. B, Chemical*, v. 7, p. 1-9, 2007.

Idália Ramos, Ana Neilde Rodrigues da Silva, Maria Lucia Pereira da Silva, Rogerio Furlan, Jorge Juan Santiago-Aviles, Luis Sola-Laguna, "Panamerican collaboration on micro-and nano-technology education", Chapter 38 of "Innovations 2004 - World Innovations in Engineering Education and Research", Edited by Win Aung et al., Begell House Publishing, ISBN: 0 9741252 1 0, 2004, pp. 433 – 438.

Hernandez, L.F, Leite, A. R; Lima, R.R.; Fachini, E. R.; Silva, M.L.P. P2.8 Sensors Based on New Materials. In: *AMA Science Portal. (Org.). Adsorbent Composites Used on Mixing in Miniaturized Structures. 1ed.*, 2012, p. 1652-1655.

Hernandez, L.F.; Jesus, A A; Lima, R R; Fachini, E. R.; Silva, M.L.P. P2.9 Technology and Application. In: *AMA Science Portal. (Org.). Small and Simple Devices for Increase Mixing on Detector Surfaces. 1ed.*, 2012, v. p. 1699-1702.

Maria Lucia Pereira da Silva, Rogerio Furlan, Idalia Ramos, "Development of miniaturized structures and setups for research and teaching of new concepts in engineering", ICEE-2006, International Conference on Engineering Education, July 23 – 28, San Juan, Puerto Rico, CD ROM, paper 3059, 2006, pp. M5A 11 - 16.

Nicholas Joaquim Pinto, Ana Neilde Rodrigues da Silva, Esteban Fachini, Pedro Carrión, Rogerio Furlan and Idalia Ramos, "Electroless deposition of thin metallic films on polymer fibers prepared via electrospinning", *Polymer Preprints* 2003, 44(2), 138-139.

Ana Neilde Rodrigues da Silva, Idalia Ramos, Rogerio Furlan, Jorge Juan Santiago-Aviles, "Electrostatic deposition of micro and nano fibers using blends of polymers and graphite particles", 4^o Coloquio Nacional sobre las Mujeres, Humacao, April 10 - 11, 2003, pp. 196 - 199.

Ana Neilde Rodrigues da Silva, Idália Ramos, Rogerio Furlan, Jorge Juan Santiago-Aviles, "Electrostatic deposition of nanofibers for sensor application", 2nd Brazil MRS Meeting, abstract E-P19, October 26-29, Rio de Janeiro, Brazil, 2003, p. 188.

Ana Neilde Rodrigues da Silva, Rogerio Furlan, Idalia Ramos, and Jorge Juan Santiago-Aviles, "Electrospinning of composite fibers from polymer and carbon microparticles blends", "Tenth Annual International Conference on Composites Engineering" (ICCE/10), New Orleans, July 20-26, 2003, 137-138.

Alexsander Tressino de Carvalho, Laiza Garcia, Maria Lucia Pereira da Silva, Idalia Ramos, Rogerio Furlan and Jorge Juan Santiago-Aviles, "Modeling and characterization of LTCC tape etching using acetone as solvent", "Tenth Annual International Conference on Composites Engineering" (ICCE/10), New Orleans, July 20-26, 2003, 83-84.

Idalia Ramos, Rogerio Furlan, Ana Neilde Rodrigues da Silva, and Jorge Juan Santiago-Aviles, "North-south america collaboration on nano-technology education", ICEE2003 (International Conference on Engineering Education), Valencia, Spain, July 22 – 26, 2003, CD ROM.

Ana Neilde Rodrigues da Silva, Rogerio Furlan, Idalia Ramos, Maria Lucia Pereira da Silva, Esteban Fachini and Jorge Juan Santiago-Aviles, "Characterization of electrospinning process using blends of polyacrylonitrile and carbon particles", 18th Symposium on Microelectronics Technology and Devices, SBMicro 2003, Sao Paulo, Brazil, September 8 – 11, Electrochemical Society Proceedings Volume 2003-09, 2003, pp 284-291.

SILVA, Maria Lúcia Pereira da; Garcia, Laiza; Ramos, I.; Furlan, Rogerio; Santiago-Avilés, J. J.; Laguna, L. Sola. Dissolution rate of low temperature co-fired ceramics. In: National Conference on Undergraduate Research, 2003, Salt Lake City. Proceedings of the National Conference on Undergraduate Research, 2003.

Ramon Diaz Martinez, Ana Neilde Rodrigues da Silva, Rogerio Furlan, Idalia Ramos, Jorge Juan Santiago-Aviles, "Analysis of electrospinning of nanofibers as a function of polyacrylonitrile (PAN) concentration", Electrochemical Society Proceedings, Volume 2004 – 3, pp. 277 – 282.

Maria Lucia Pereira da Silva, Rogerio Furlan, Idalia Ramos, and Esteban Fachini, "Electrospinning of silica nanoparticles dispersed in an organic polymeric matrix", 11th International Meeting on Chemical Sensors", Brescia, Italia, 16 – 19 of July, 2006, Abstract MP3#109.

Rogerio Furlan, Stefanie Vargas Arroyo, Ramon Orlando Fabery Torres, Joel A. Morales Rosado, and Ana Neilde Rodrigues da Silva, "Study of variations of the electrospinning process", "24th Symposium on Microelectronics Technology and Devices", SBMicro 2009, Natal, Brazil, August 31 - September 3, Electrochemical Society Transactions, Vol. 23 (1), 2009, pp. 53-60.

Marques, Lilian; E. Y. Matsuy, Lima, Roberto da Rocha; Fachini, E.; da Silva, M. L. P. Composite as a selective membrane for eletronic applications. In: 11 International Conference on Advanced Materials, 2009, Rio de Janeiro. Anais da 11o International Conference on Advanced Materials, 2009.

Rogerio Furlan, Joel A. Morales Rosado, Ana Neilde Rodrigues da Silva, "Study of formation of oriented fibers using injection of polymeric solutions inside electric fields defined by two parallel suspended electrodes", 25th Symposium on Microelectronics Technology and Devices, SBMicro 2010, Sao Paulo, SP, Brazil, September 6-9, Electrochemical Society Transactions, Vol. 31 (1), 2010, pp. 251-257.

Rogerio Furlan, Gerardo Gonzalez Rodriguez, Estevao R. Fachini, and Ana Neilde Rodrigues da Silva, "Oriented micro and nanofibers containing polyethylene oxide and pectin", 26th Symposium on Microelectronics Technology and Devices - SBMicro2011, 2011, Joao Pessoa. Electrochemical Society Transactions, 2011, v. 39, pp. 469-474.

Hernandez, Leonardo Frois; Jesus, A A; Leite, A. R; Fachini, E.; Lima, Roberto da Rocha, Silva, M.L.P.; Fluorinated silicon oxide composite materials useful for harsh environments. In: X Brazilian MRS Meeting, 2011, Gramado. X Brazilian MRS Meeting - Program Book, 2011.

Jesus, A A; Hernandez, L. F., Leite, A. R; Fachini, E.; Lima, Roberto da Rocha, Silva, M.L.P. Composite plasma thin films for surface protection and adsorption of organic compounds. In: X Brazilian MRS Meeting, 2011, Gramado. <https://www.sbpmat.org.br/10encontro/program-bookv2.pdf>

Omar Vega Manzano, Godohaldo J. Perez Medina, Rogerio Furlan, Ana Neilde Rodriguez da Silva, and Luis Gabriel Rosa, "Dip-pen nanolithography using a polyacrylonitrile based ink", 27th Symposium on Microelectronics Technology and Devices, SBMicro 2012, Brasília, Brazil, August 30 – September 02, 2012.

Silva, A. N. R.; Silva, M.L.P.; Fachini, E. R. PAN/starch composite nanofibers as a selective membrane for sensors and microTAS. In: Ibersensors 2012, 2012, San Juan. Extended Abstracts of 8th Ibero-American Congress on Sensors, 2012. p. 107-108.

Hernandez, L. F.; Jesus, A A; Lima, Roberto da Rocha; Fachini, E. R.; da Silva, M. L. P. Small and Simple Devices to Increase Mixing on Detector Surfaces. In: Ibersensors 2012, 2012, San Juan. Extended Abstracts of the 8th Ibero-American Congress on Sensors, 2012. p. 73-75.

Hernandez, L.F.; Leite, A. R; Lima, R.R., da Silva, M. L. P.; Fachini, E. R. Adsorbent Composites Used on Mixing in Miniaturized Structures. In: Ibersensors 2012, 2012, San Juan. Extended Abstracts of the 8th Ibero-American Congress on Sensors, 2012. p. 71-73.

Rogerio Furlan, Gerardo Gonzalez Rodriguez, Paola M. Vazquez-Davila, Ana Neilde Rodrigues da Silva, "Exploring Electrospinning to Assemble Polymeric Structures for Adsorption Applications", Proceedings of 28th Symposium on Microelectronics Technology and Devices, SBMicro 2013, September 2 - 6, 2013 - Curitiba – Brazil. IEEE Explore: 10.1109/SBMicro.2013.6676139.

Juan A. González Sánchez, Rogerio Furlan, Raymond López Valle, Paul Valle, and Ana Neilde Rodrigues da Silva, "Influence of a magnetic field in the electrospinning of nanofibers using solutions with PVDF, DMF, acetone and Fe₃O₄ nanoparticles", Proceedings of 28th Symposium on Microelectronics Technology and Devices, SBMicro 2013, September 2 - 6, 2013 - Curitiba - Brazil. IEEE Explore: 10.1109/SBMicro.2013.6676143.

Leite, A. R; Hernandez, L.F.; Fachini, E. R.; Lima, R.R., Silva, Maria Lúcia Pereira da. Advantages of using clusters formation and UVC exposition for obtaining new sensing material. In: 15th International Meeting on Chemical Sensors, 2014, Buenos Aires. 15th International Meeting on Chemical Sensors, 2014.

Juan A. González Sánchez, Rogerio Furlan, Raymond López, Esteban Fachini, and Ana Neilde Rodrigues da Silva, "Piezoelectric Effect in Nanofibers Deposited with Magnetic Field Assisted Electrospinning Using Solutions with PVDF and Fe₃O₄ Nanoparticles", SBMicro 2014, 29th Symposium on Microelectronics Technology and Devices, Sergipe, Brazil, September, 2014. IEEE Explore: 10.1109/SBMicro.2014.6940128.

Silva, A. N. R.; Silva, Maria Lúcia Pereira da, Nanofibers Selective Membranes Used on Microreactors for Sample Pretreatment. In: 15th International Meeting on Chemical Sensors, 2014, Buenos Aires. 15th International Meeting on Chemical Sensors, 2014.

Ana Neilde Rodrigues da Silva, Maria Lucia Pereira da Silva, Rogerio Furlan, and Esteban Fachini, "A interdisciplinaridade em atividades de pesquisa com micro e nanomateriais e dispositivos miniaturizados" ("The interdisciplinarity in research activities in micro and nanomaterials and miniaturized devices") Proceedings of XLIII Brazilian Congress of Education in Engineering", (Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia), São Bernardo do Campo, Sao Paulo, Brasil. ISSN 2175–957X, September 2015.

Ana Neilde Rodrigues da Silva, Rogerio Furlan, Demétrius Saraiva Gomes and Maria Lúcia Pereira da Silva, "Microreactors with nanofibers embedded using electrodynamic focusing", *Materials* 2015, Porto, Portugal, 21-23 June, 2015.

Demétrius Saraiva Gomes, Ana Neilde Rodrigues da Silva, Valtemar Fernandes Cardoso, Rogerio Furlan and Maria Lúcia Pereira da Silva, "Electrostatic deposition of fibers with polyvinylpyrrolidone and Vulcan using electrodynamic focusing", *Materials* 2015, Porto, Portugal, 21-23 June, 2015.

Rogerio Furlan, Steven J. Toro de Leon, and Ana Neilde Rodrigues da Silva, "Formation of nanofibers containing aloe vera using a non-conventional electrospinning setup", *SBMicro* 2016, 31st SBMicro – Symposium on Microelectronics Technology and Devices, Belo Horizonte, Brazil, August 29 – September 3, 2016. IEEE Explore: 10.1109/SBMicro.2016.7731327.

Silva, A. N. R.; Awoky, J. T.; Furlan, R.; Silva, M.L.P. ID 160: Aloe Vera Incorporation Into Electrospun Nanofibers. In: XXXVIII Congresso Brasileiro de Aplicações de Vácuo na Indústria e na Ciência / III Workshop de Tratamento e Modificação de Superfícies, 2017, São José dos Campos. Livro de Resumos, 2017. p. 191.

Rogerio Furlan, Raymond Ortiz Cardona, Freddy Wong, and Ana Neilde Rodrigues da Silva, "Nanofibers containing TiO₂ nanoparticles formed using conventional and non-conventional electrospinning", 32nd Symposium on Microelectronics Technology and Devices, April 2017.

Assunção, Beatriz Santos, Silva, Ana Neilde Rodrigues da; *Fibras Eletrofiadas de Soluções de PVP e Aloe Vera – Influência do Solvente*; SIICUSP 2020 - 28º Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP Engenharia - Escola Politécnica da USP, São Paulo, 2020

Assunção, Beatriz Santos, Silva, Ana Neilde Rodrigues da; *Estudo da Eletrofiação de Nanofibras a Partir de Soluções de Polivinilpirrolidona (PVP) e Aloe Vera*; *Boletim Técnico da Faculdade de Tecnologia de São Paulo*, Vol 50, Edição Especial do 22º Simpósio de Iniciação Científica e Tecnológica (SICT-2020) (ISSN 1518-9082)

ÍNDICE REMISSIVO

A

Afetividade 4, 5, 43, 45, 48, 51, 52

Alfabetização de adultos 4, 6, 82, 83, 85, 86, 87, 89, 90, 91

Aprendizagem 2, 4, 6, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 41, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 77, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 100, 110, 114, 116, 117, 118, 120, 123, 126, 127, 165, 167, 168, 172, 174, 175, 185, 187, 188, 189, 190, 194, 195, 196, 198, 200, 207, 210, 211, 212, 215, 216, 217, 218, 221, 222, 224, 225, 226

Arduino Uno 5, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 71, 73, 74

Arquivologia 4, 5, 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

Aulas 4, 6, 20, 28, 29, 34, 35, 76, 77, 79, 84, 90, 136, 150, 165, 167, 168, 170, 171, 173, 188, 189, 199, 207, 209, 210, 211, 212

Avaliação da Metodologia de Design Thinking 4, 6, 76

B

Bioquímica de alimentos 4, 6, 76, 77

C

Ciência da Informação 4, 5, 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

Ciências Agrárias 4, 7, 109, 165, 167, 168

Conceitos Biológicos fundamentais 4, 8, 194, 196, 199, 200

Conhecimento crítico 6, 106, 112, 114

Construção científica 5, 1

Conteúdo escolar 4, 5, 31

Covid-19 4, 5, 14, 15, 24, 25, 28, 92, 93, 95, 128, 165, 166, 167, 174, 175, 187, 201, 215, 225

D

Diagnóstico da compreensão 4, 8, 194, 198

Docência 4, 6, 94, 95, 96, 100, 113, 129, 131, 133, 134, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 194

E

Edison 5, 6, 54, 55, 56, 57, 61, 62, 66, 67, 71, 72, 73, 74, 75, 76

Empreendedorismo 4, 6, 94, 95, 96, 100, 217

Ensino 2, 4, 5, 6, 7, 8, 1, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 31, 32, 34, 35, 36, 40, 41, 42, 43, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 63, 65, 66, 67, 69, 72, 73, 74, 77, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 93, 96, 107, 108, 114, 116, 117, 120, 127, 129, 130, 131, 132, 133,

134, 135, 138, 139, 140, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 176, 177, 181, 182, 183, 184, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 198, 199, 202, 205, 206, 210, 212, 213, 215, 216, 217, 221, 224, 225, 226

Ensino de Biologia celular 4, 7, 165, 168

Ensino de ciências 4, 5, 23, 54, 74, 116, 183

Ensino Remoto Emergencial 4, 7, 165, 166, 167, 168, 187, 188, 189, 192, 193

Escolas do campo 4, 6, 106, 113, 114, 116

Espaço 5, 3, 9, 10, 21, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 47, 51, 52, 55, 109, 136, 167, 172, 182, 189, 190, 191, 205, 209, 213, 224

Evolução da prática pedagógica 5, 14

F

Formação cultural 4, 6, 129, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138

Formação de educadores 4, 6, 47, 91, 92, 106

Formação de leitores críticos 4

Formação docente 4, 6, 113, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 137, 138, 175, 177, 179

G

Galileo Gen 2 5, 54, 55, 57, 58, 62, 67, 71, 72, 73, 74

I

Imaginário 4, 5, 43, 45, 46, 48, 51, 52, 53

Informação 2, 4, 5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 18, 19, 21, 22, 43, 46, 48, 51, 55, 69, 72, 73, 88, 89, 92, 99, 117, 120, 123, 127, 132, 165, 166, 167, 168, 170, 173, 174, 187, 188, 190, 192, 198, 199, 202, 205, 211

Interdisciplinaridade 4, 6, 1, 3, 13, 94, 104, 110, 115, 116

J

Jogos educacionais digitais 4, 6, 117, 118, 120, 123, 126, 127

L

Laboratório de química 4, 6, 76

Laboratório Virtual 4, 8, 215, 216, 217, 219, 221, 222, 223, 224, 225

M

Mapeamento de conhecimentos 8

Métodos Inovadores na Alfabetização 4, 6, 82

Modelo de Aprendizagem entre pares 4

P

Pandemia de Covid-19 28, 128, 166

Parcerias internacionais 4, 6, 94, 100

Prática docente 5, 43, 45, 46, 48, 49, 86, 114, 177, 184

Prática pedagógica 4, 5, 14, 31, 45, 46, 190, 202, 206

Processo de ensino-aprendizagem 2, 4, 15, 17, 20, 21, 114

R

Revolução Industrial 4, 5, 3, 8, 31, 33, 34, 203, 204

S

Sociedade 2, 4, 2, 6, 12, 14, 18, 32, 33, 34, 37, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 55, 74, 83, 89, 95, 96, 113, 116, 129, 130, 131, 139, 170, 173, 174, 175, 190, 191, 193, 203, 204, 214

Sociedade da Informação 2, 4, 18, 170, 173, 174

T

TDIC 8, 21, 188, 189, 190, 202, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214

Tecnologia 4, 5, 8, 10, 11, 14, 15, 18, 20, 21, 22, 43, 44, 45, 51, 64, 76, 77, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 97, 101, 105, 117, 118, 120, 127, 129, 136, 139, 165, 174, 188, 190, 204, 206, 207, 210, 211, 212, 215, 217

Tecnologias Digitais 4, 5, 17, 20, 21, 51, 54, 68, 88, 117, 123, 167, 170, 187, 188, 202, 205, 206, 207

Tempo 5, 9, 10, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 45, 52, 60, 64, 66, 70, 78, 84, 87, 97, 110, 118, 136, 137, 138, 167, 175, 178, 182, 202, 212, 213, 216, 222

Tutor 4, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 141, 142

U

Uso de ferramentas tecnológicas 4, 7, 165

O processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação

2







-  www.arenaeditora.com.br
-  contato@arenaeditora.com.br
-  [@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora)
-  www.facebook.com/arenaeditora.com.br

O processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação

2



-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora
Ano 2022