

Márcia Ambrósio

Wagner Patrick Junqueira de Souza Coelho Nicácio

O USO do webfólio e das tecnologias no ensino de Física



Márcia Ambrósio

Wagner Patrick Junqueira de Souza Coelho Nicácio

O USO do webfólio e das tecnologias no ensino de Física



| São Paulo

| 2021



Copyright © Pimenta Cultural, alguns direitos reservados.

Copyright do texto © 2021 o autor e a autora.

Copyright da edição © 2021 Pimenta Cultural.

Esta obra é licenciada por uma Licença Creative Commons: Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional - CC BY-NC (CC BY-NC-ND). Os termos desta licença estão disponíveis em: <<https://creativecommons.org/licenses/>>. Direitos para esta edição cedidos à Pimenta Cultural. O conteúdo publicado não representa a posição oficial da Pimenta Cultural.

CONSELHO EDITORIAL CIENTÍFICO

Doutores e Doutoradas

Airton Carlos Batistela

Universidade Católica do Paraná, Brasil

Alaim Souza Neto

Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil

Alessandra Regina Müller Germani

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Alexandre Antonio Timbane

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Alexandre Silva Santos Filho

Universidade Federal de Goiás, Brasil

Aline Daiane Nunes Mascarenhas

Universidade Estadual da Bahia, Brasil

Aline Pires de Moraes

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil

Aline Wendpap Nunes de Siqueira

Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Ana Carolina Machado Ferrari

Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Andre Luiz Alvarenga de Souza

Emill Brunner World University, Estados Unidos

Andreza Regina Lopes da Silva

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Antonio Henrique Coutelo de Moraes

Universidade Católica de Pernambuco, Brasil

Arthur Vianna Ferreira

Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Bárbara Amaral da Silva

Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Beatriz Braga Bezerra

Escola Superior de Propaganda e Marketing, Brasil

Bernadette Beber

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Breno de Oliveira Ferreira

Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Carla Wanessa Caffagni

Universidade de São Paulo, Brasil

Carlos Adriano Martins

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

Caroline Chioquetta Lorensen

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Cláudia Samuel Kessler

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Daniel Nascimento e Silva

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Daniela Susana Segre Guertzenstein

Universidade de São Paulo, Brasil

Danielle Aparecida Nascimento dos Santos

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Delton Aparecido Felipe

Universidade Estadual de Maringá, Brasil

Dorame de Miranda Carvalho

Escola Superior de Propaganda e Marketing, Brasil

Doris Roncareli

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Elena Maria Mallmann

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Emanoel Cesar Pires Assis

Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Erika Viviane Costa Vieira

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Brasil

Everly Pegoraro

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Fábio Santos de Andrade

Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Fauston Negreiros

Universidade Federal do Ceará, Brasil

Felipe Henrique Monteiro Oliveira

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Fernando Barcellos Razuck

Universidade de Brasília, Brasil

Francisca de Assiz Carvalho

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

Gabriela da Cunha Barbosa Saldanha

Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Gabrielle da Silva Forster

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Guilherme do Val Toledo Prado

Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Hebert Elias Lobo Sosa

Universidad de Los Andes, Venezuela

Helciclever Barros da Silva Vitoriano

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais

Anísio Teixeira, Brasil

Helen de Oliveira Faria

Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Heloisa Candello

IBM e University of Brighton, Inglaterra

Heloisa Juncklaus Preis Moraes

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil

Ismael Montero Fernández,

Universidade Federal de Roraima, Brasil

Jeronimo Becker Flores

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil

Jorge Eschriqui Vieira Pinto

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Jorge Luís de Oliveira Pinto Filho

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

José Luís Giovanoni Fornos Pontifícia

Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil

Josué Antunes de Macêdo

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

Júlia Carolina da Costa Santos

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

Juliana de Oliveira Vicentini

Universidade de São Paulo, Brasil

Juliana Tiburcio Silveira-Fossaluzza

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Julierme Sebastião Moraes Souza

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Karlla Christine Araújo Souza

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Laionel Vieira da Silva

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Leandro Fabricio Campelo

Universidade de São Paulo, Brasil

Leonardo Jose Leite da Rocha Vaz

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Leonardo Pinheiro Mozdzenski

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Lidia Oliveira

Universidade de Aveiro, Portugal

Luan Gomes dos Santos de Oliveira

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Luciano Carlos Mendes Freitas Filho

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Lucila Romano Tragtenberg

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Lucimara Rett

Universidade Metodista de São Paulo, Brasil

Marceli Cherchiglia Aquino

Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Marcia Raika Silva Lima

Universidade Federal do Piauí, Brasil

Marcos Uzel Pereira da Silva

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Marcus Fernando da Silva Praxedes

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil

Margareth de Souza Freitas Thomopoulos

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Maria Angelica Penatti Pipitone

Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Maria Cristina Giorgi

Centro Federal de Educação Tecnológica

Celso Suckow da Fonseca, Brasil

Maria de Fátima Scaffo

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Maria Isabel Imbroni

Universidade de São Paulo, Brasil

Maria Luzia da Silva Santana

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Maria Sandra Montenegro Silva Leão

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Michele Marcelo Silva Bortolai

Universidade de São Paulo, Brasil

Miguel Rodrigues Netto

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Nara Oliveira Salles

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Neli Maria Mengalli

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Patricia Biegging

Universidade de São Paulo, Brasil

Patrícia Helena dos Santos Carneiro
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Patrícia Oliveira
Universidade de Aveiro, Portugal

Patricia Mara de Carvalho Costa Leite
Universidade Federal de São João del-Rei, Brasil

Paulo Augusto Tamanini
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Priscilla Stuart da Silva
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Radamés Mesquita Rogério
Universidade Federal do Ceará, Brasil

Ramofly Bicalho Dos Santos
Universidade de Campinas, Brasil

Ramon Taniguchi Piretti Brandao
Universidade Federal de Goiás, Brasil

Rarielle Rodrigues Lima
Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Raul Inácio Busarello
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Renatto Cesar Marcondes
Universidade de São Paulo, Brasil

Ricardo Luiz de Bittencourt
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Rita Oliveira
Universidade de Aveiro, Portugal

Robson Teles Gomes
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Rodiney Marcelo Braga dos Santos
Universidade Federal de Roraima, Brasil

Rodrigo Amancio de Assis
Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

Rodrigo Sarruge Molina
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Rosane de Fatima Antunes Obregon
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Sebastião Silva Soares
Universidade Federal do Tocantins, Brasil

Simone Alves de Carvalho
Universidade de São Paulo, Brasil

Stela Maris Vaucher Farias
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Tadeu João Ribeiro Baptista
Universidade Federal de Goiás, Brasil

Tania Micheline Miorando
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Tarcisio Vanzin
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Thiago Barbosa Soares
Universidade Federal de São Carlos, Brasil

Thiago Camargo Iwamoto
Universidade de Brasília, Brasil

Thyana Farias Galvão
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Valdir Lamim Guedes Junior
Universidade de São Paulo, Brasil

Valeska Maria Fortes de Oliveira
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Vanessa Elisabete Raue Rodrigues
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Vania Ribas Ulbricht
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Wagner Corsino Enedino
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Wanderson Souza Rabello
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil

Washington Sales do Monte
Universidade Federal de Sergipe, Brasil

Wellington Furtado Ramos
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

PARECERISTAS E REVISORES(AS) POR PARES

Avaliadores e avaliadoras Ad-Hoc

Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Adilson Cristiano Habowski
Universidade La Salle - Canoas, Brasil

Adriana Flavia Neu
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Aguimario Pimentel Silva
Instituto Federal de Alagoas, Brasil

Alessandra Dale Giacomini Terra
Universidade Federal Fluminense, Brasil

Alessandra Figueiró Thorntom
Universidade Luterana do Brasil, Brasil

Alessandro Pinto Ribeiro
Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil

Alexandre João Appio
Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil

Aline Corso
Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil

Aline Marques Marino
Centro Universitário Salesiano de São Paulo, Brasil

Aline Patricia Campos de Tolentino Lima
Centro Universitário Moura Lacerda, Brasil

Ana Emidia Sousa Rocha
Universidade do Estado da Bahia, Brasil

Ana Iara Silva Deus
Universidade de Passo Fundo, Brasil

Ana Julia Bonzanini Bernardi
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Ana Rosa Gonçalves De Paula Guimarães
Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

André Gobbo
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Andressa Antonio de Oliveira
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Andressa Wiebusch
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Angela Maria Farah
Universidade de São Paulo, Brasil

Anísio Batista Pereira
Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Anne Karynne da Silva Barbosa
Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Antônia de Jesus Alves dos Santos
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Antonio Edson Alves da Silva
Universidade Estadual do Ceará, Brasil

Ariane Maria Peronio Maria Fortes
Universidade de Passo Fundo, Brasil

Ary Albuquerque Cavalcanti Junior
Universidade do Estado da Bahia, Brasil

Bianca Gabriely Ferreira Silva
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Bianka de Abreu Severo
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Bruna Carolina de Lima Siqueira dos Santos
Universidade do Vale do Itajaí, Brasil

Bruna Donato Reche
Universidade Estadual de Londrina, Brasil

Bruno Rafael Silva Nogueira Barbosa
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Camila Amaral Pereira
Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Carlos Eduardo Damian Leite
Universidade de São Paulo, Brasil

Carlos Jordan Lapa Alves
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil

Carolina Fontana da Silva
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Carolina Fragoso Gonçalves
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil

Cássio Michel dos Santos Camargo
Universidade Federal do Rio Grande do Sul-Faced, Brasil

Cecilia Machado Henriques
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Cintia Morales Camillo
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Claudia Dourado de Salces
Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Cleonice de Fátima Martins
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Cristiane Silva Fontes
Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Cristiano das Neves Vilela
Universidade Federal de Sergipe, Brasil

Daniele Cristine Rodrigues
Universidade de São Paulo, Brasil

Daniella de Jesus Lima
Universidade Tiradentes, Brasil

Dayara Rosa Silva Vieira
Universidade Federal de Goiás, Brasil

Dayse Rodrigues dos Santos
Universidade Federal de Goiás, Brasil

Dayse Sampaio Lopes Borges
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil

Deborah Susane Sampaio Sousa Lima
Universidade Tuiuti do Paraná, Brasil

Diego Pizarro
Instituto Federal de Brasília, Brasil

Diogo Luiz Lima Augusto
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Brasil

Ederson Silveira
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Elaine Santana de Souza
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil

Eleonora das Neves Simões
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Elias Theodoro Mateus
Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Elisiene Borges Leal
Universidade Federal do Piauí, Brasil

Elizabeth de Paula Pacheco
Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Elizânia Sousa do Nascimento
Universidade Federal do Piauí, Brasil

Elton Simomukay
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Elvira Rodrigues de Santana
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Emanuella Silveira Vasconcelos
Universidade Estadual de Roraima, Brasil

Érika Catarina de Melo Alves
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Everton Boff
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Fabiana Aparecida Vilaça
Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

Fabiano Antonio Melo
Universidade Nova de Lisboa, Portugal

Fabricia Lopes Pinheiro
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Fabício Nascimento da Cruz
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Francisco Geová Goveia Silva Júnior
Universidade Potiguar, Brasil

Francisco Isaac Dantas de Oliveira
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Francisco Jeimes de Oliveira Paiva
Universidade Estadual do Ceará, Brasil

Gabriella Eldereti Machado
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Gean Breda Queiros
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Germano Ehlert Pollnow
Universidade Federal de Pelotas, Brasil

Glaucio Martins da Silva Bandeira
Universidade Federal Fluminense, Brasil

Graciele Martins Lourenço
Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

Handerson Leylton Costa Damasceno
Universidade Federal da Bahia, Brasil

Helena Azevedo Paulo de Almeida
Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Heliton Diego Lau
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

Hendy Barbosa Santos
Faculdade de Artes do Paraná, Brasil

Inara Antunes Vieira Willerding
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Ivan Farias Barreto
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Jacqueline de Castro Rimá
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Jeane Carla Oliveira de Melo
Universidade Federal do Maranhão, Brasil

João Eudes Portela de Sousa
Universidade Tuiuti do Paraná, Brasil

João Henriques de Sousa Junior
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Joelson Alves Onofre
Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil

Juliana da Silva Paiva
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Junior César Ferreira de Castro
Universidade Federal de Goiás, Brasil

Lais Braga Costa
Universidade de Cruz Alta, Brasil

Leia Mayer Eyny
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Manoel Augusto Polastreli Barbosa
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Marcio Bernardino Sirino
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Marcos dos Reis Batista
Universidade Federal do Pará, Brasil

Maria Edith Maroca de Avelar Rivelli de Oliveira
Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Michele de Oliveira Sampaio
Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Miriam Leite Farias
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Natália de Borba Pugens
Universidade La Salle, Brasil

Patricia Flavia Mota
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Raick de Jesus Souza
Fundação Oswaldo Cruz, Brasil

Railson Pereira Souza
Universidade Federal do Piauí, Brasil

Rogério Rauber
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Samuel André Pompeo
Simoni Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Simoni Urnau Bonfiglio
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Tayson Ribeiro Teles
Universidade Federal do Acre, Brasil

Valdemar Valente Júnior
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Wallace da Silva Mello
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil

Wellton da Silva de Fátima
Universidade Federal Fluminense, Brasil

Weyber Rodrigues de Souza
Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Brasil

Wilder Kleber Fernandes de Santana
Universidade Federal da Paraíba, Brasil

PARECER E REVISÃO POR PARES

Os textos que compõem esta obra foram submetidos para avaliação do Conselho Editorial da Pimenta Cultural, bem como revisados por pares, sendo indicados para a publicação.

Direção editorial	Patricia Biegging Raul Inácio Busarello
Diretor de sistemas	Marcelo Eyng
Diretor de criação	Raul Inácio Busarello
Assistente de arte	Ligia Andrade Machado
Editoração eletrônica	Peter Valmorbida
Imagens da capa	Mrmake, Copperpipe, User23674593 - Freepik.com
Editora executiva	Patricia Biegging
Assistente editorial	Landressa Schiefelbein
Revisão	Maria Alice Duarte de Matos
Autores	Márcia Ambrósio Wagner Patrick Junqueira de Souza Coelho Nicácio

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A496o Ambrósio, Márcia -

O uso do webfólio e das tecnologias no ensino de Física.
Márcia Ambrósio, Wagner Patrick Junqueira de Souza
Coelho Nicácio. São Paulo: Pimenta Cultural, 2021. 114p..

Inclui bibliografia.

ISBN: 978-65-5939-115-8 (brochura)
978-65-5939-114-1 (eBook)

1. Ensino. 2. Aprendizagem. 3. Tecnologia.
4. Física. 5. Educação. I. Ambrósio, Márcia. II. Nicácio,
Wagner Patrick Junqueira de Souza Coelho. III. Título.

CDU: 370
CDD: 370

DOI: 10.31560/pimentacultural/2021.141

PIMENTA CULTURAL

São Paulo - SP

Telefone: +55 (11) 96766 2200

livro@pimentacultural.com

www.pimentacultural.com

O que aprendi e o que fiz não tem preço! Quer pagar quanto?

Não saio do curso do mesmo jeito que entrei, houve uma transformação. Não sou como a maioria no Instituto de Ciências Exatas (ICEX), céticos em relação a coisas novas, mas também não sou adepto de primeira mão.

Tudo começou a se modificar, quando passei a acreditar na proposta. O fator preponderante foram as dinâmicas de criação. Nós, no ICEX, somos incontestes repetidores. Entre nós, os melhores são aqueles que melhor reproduzem em três provas de 33 pontos.

Então, quando encontrei a oportunidade de criar, de errar, de discutir o erro e não ser punido imediatamente, pude encontrar partes em mim que estavam muito escondidas. A partir daí, é que fui entender a essência do curso, durante o qual obtive inspirações para produzir mais.

Aprendi e tive uma confirmação de que o professor tem que acreditar, independentemente das circunstâncias, e não sendo indiferente a elas.

Quanto à nota?

O que aprendi e o que fiz não tem preço!

Quer pagar quanto?

(Excerto do portfólio de Áureo Célio de Almeida, estudante de Matemática, UFMG, 12/04/2004 – REZENDE, 2010, p. 135)

AGRADECIMENTOS

Aos nossos

Pais,

irmãos e irmãs,

filhas,

sobrinhos(as),

companheiros(as),

colegas de estudo e de profissão,

amigos(as).

À estudante Linda Desireé Pires Fernandes, que atuou como bolsista de Iniciação Científica da UFOP, durante a realização do projeto de pesquisa.

À Professora Maria Alice Duarte de Matos que, carinhosamente, nos ajudou revisar este texto.

Aos estudantes que participaram como sujeitos investigados(as).

Aos (as) autores(as) que inspiram as inovações pedagógicas.

SUMÁRIO

Prefácio

O portfólio digital ganha maior relevância a partir de agora 14

José Moran

Capítulo 1

O processo avaliativo, a relação com o conhecimento e o uso do portfólio/webfólio no ensino superior 24

A avaliação e o uso do portfólio no processo ensino/aprendizagem 25

O processo avaliativo e uma nova relação com o conhecimento 26

Conceituando webfólio e e-portfólio de aprendizagem..... 27

O uso do portfólio e a avaliação no ensino superior: benefícios e dificuldades 31

Capítulo 2

Tecnologias para transformar o ensino de Física..... 36

O ensino da Física no ensino superior, a avaliação e o uso das tecnologias no processo educativo..... 37

O processo educativo e os recursos tecnológicos 39

Experiências exitosas com o uso
das tecnologias no ensino superior..... 45

As plataformas digitais
e a mediação tecnológica..... 49

Capítulo 3

**O uso do webfólio e do Software
PhET Interactive Simulations
nas aulas de Física Mecânica –
planejamento, metodologia e avaliação 55**

O uso do webfólio e das plataformas
Moodle e Edmodo no ensino superior 57

Narrativa metodológica
de pesquisa e de ensino..... 61

Sujeitos e Contextos 62

Listas de exercício do webfólio
de aprendizagem e entrevistas..... 62

O uso do webfólio, do *smartphone*,
do *PhET Interactive Simulations*
e da plataforma Edmodo no ensino de Física 65

Planejamento e metodologia de ensino 67

Etapas do processo de ensino
e as simulações interativas no site
PhET Interactive Simulations 71

As simulações interativas das Leis de Newton
no site *PhET Interactive Simulations*..... 74

As listas de atividades e a composição
do webfólio de aprendizagem no Edmodo 78

Correção, feedback e nova
avaliação das atividades..... 80

Capítulo 4

Evidências das aprendizagens:

“Gostei muito da matéria, da maneira
como o professor a mostrou pra gente.” 81

Resultados e discussões
da experiência em gráficos..... 82

Analisando os resultados quantitativos
e qualitativos: os sentidos e significados
da experiência educativa
na visão dos(as) discentes 91

Considerações finais..... 100

Referências 103

Sobre a autora e o autor 111

Índice remissivo..... 112

PREFÁCIO

José Moran

o portfólio digital
ganha maior relevância
a partir de agora

Um portfólio educacional é um espaço digital que registra, guarda e compartilha atividades, reflexões, projetos de docentes ou de alunos, que retratam o percurso de cada um ao longo do tempo por intermédio de textos, vídeos, podcasts e outras formas de expressão e comunicação. Estes relatos, organizados, permitem acompanhar de perto o percurso de cada estudante, tornar visível seu processo de aprendizagem e dar feedback quando for necessário, sem esperar pela finalização de um projeto ou de um módulo.

A criação de portfólios digitais ou webfólios favorece a reconstituição de percursos, o detalhamento das experiências e reflexões, e torna mais visível o desenvolvimento de competências de cada estudante e faz uma avaliação contínua tanto deles, quanto do trabalho dos docentes, o que possibilita realizar ajustes no seu planejamento, calibrar melhor as atividades e dar feedback de acordo com a necessidade de cada aluno e de cada momento de um curso.

Essa obra é o resultado de um projeto de ensino/pesquisa de Física Mecânica mais ativo e participativo, em que se destaca a utilização de portfólios/webfólios pelos docentes e estudantes e mostra resultados positivos tanto nas avaliações, como na percepção do engajamento por parte dos estudantes.

Esse trabalho se tornou mais atual após o longo período de ensino remoto, no qual houve uma curva de aprendizagem dos docentes e estudantes na utilização de tecnologias e plataformas digitais, síncronas e assíncronas, que mostraram diversas possibilidades de participação e compartilhamento de projetos, atividades e reflexões. A avaliação formativa se tornou muito visível, e um dos instrumentos mais importantes acontece por meio do acompanhamento dos webfólios, com as produções de cada estudante, individualmente e em grupos.

Constatamos também, atualmente, avanços na utilização das metodologias ativas no online, no trabalho por projetos, por design

thinking, jogos ou em times, embora encontremos muitos professores que continuam valorizando mais a transmissão da informação de modo presencial ou no online, o que gera um engajamento menor.

Ouvi relatos de professores que conseguiram o desenvolvimento, pelos estudantes, de projetos de design thinking online, em times, para resolver problemas reais, trabalhando com portfólios, atividades em grupo em momentos assíncronos e síncronos, com apresentação e avaliação de cada etapa em plataformas síncronas. Os webfólios são instrumentos importantes para registro, compartilhamento e avaliação de cada uma dessas etapas.

Com o avanço das plataformas digitais e a facilidade de vermos, de forma síncrona, as possibilidades de uma educação mais flexível ou híbrida se ampliaram de forma muito diversificada e intensa. Podemos pensar o híbrido ativo e participativo em ambientes, total ou parcialmente, online. Antes víamos a parte online do híbrido só como acesso à informação, como uma etapa de preparação para a sala de aula, onde poderíamos aprofundar e aplicar os conceitos estudados, previamente, no online. Agora percebemos que também podemos desenvolver projetos no online de forma assíncrona e síncrona, podemos discutir casos, compartilhar experiências e registrá-las em portfólios e/ou webfolios, como apresentado pelos autores desse livro.

Muitas das atividades que imaginávamos que só seriam viáveis no presencial podem ser realizadas, com bastante qualidade, no online, principalmente com crianças maiores, jovens e adultos. Muitas atividades de experimentação corporal (dança), ou de práticas médicas, precisam mais de contato físico e dependem desse contato. Mas, mesmo elas podem ser integradas e combinadas com experimentações em ambientes virtuais imersivos. O avanço e domínio das tecnologias no longo período de ida para o digital nos fez experimentar possibilidades que, antes, pareciam distantes.

Toda essa diversidade de propostas mais flexíveis exige formas de registro, acompanhamento e avaliação que tornem mais visíveis como cada estudante está aprendendo, e o portfólio/webfólio é uma das ferramentas mais ricas e completas e de perspectiva de maior utilização a partir de agora.

Por meio dessa obra vimos que os portfólios e/ou webfólios podem ser organizados pelos(as) professores(as) e pelos(as) estudantes, por áreas de conhecimento ou projetos. Podem ser constantemente atualizados, compartilhados, comentados, avaliados tanto pelos docentes, como pelos estudantes entre si (avaliação por pares). Os portfólios podem mostrar o progresso não só dentro de uma disciplina ou módulo, mas também ao longo da vida de cada pessoa.

Recomendo a leitura do livro aqui referendado porque este trata de um tema bem atual e cada vez mais relevante. Ele mostra, documenta e comprova a importância da aprendizagem ativa, da participação do estudante e de tornar visível todo o processo de aprendizagem, principalmente por meio dos portfólios digitais (webfólios de aprendizagem), como denominado pelos autores.

APRESENTAÇÃO DA OBRA

Este livro apresenta os resultados de uma pesquisa¹ que teve, como objeto de análise, a construção de um portfólio digital de aprendizagem, com a utilização de um *smartphone*, nas aulas de Física Mecânica, nas turmas do Curso de Engenharia Civil do Centro Integrado da União de Negócios e Administração Ltda (UNA) de Contagem, no 1º semestre de 2016². O docente, ao planejar a proposta de ensino,

¹ Programa de Iniciação à Pesquisa - PIP-2S-PROPP-UFOP (Ago. 2016 - Ago. 2017).

² Ao realizarmos a pesquisa, tivemos a colaboração de Linda Desirée Pires Fernandes, que na época, era bolsista de Iniciação Científica da UFOP.

tinha, como objetivo principal, melhorar a aprendizagem dos(as) estudantes quanto aos tópicos da ementa da referida disciplina e, também, fazer com que eles tivessem uma melhor compreensão dos temas abordados dentro da ementa e um desempenho mais eficiente na resolução dos exercícios propostos, por meio de portfólio digital de aprendizagem – webfólio -, no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) gratuito, chamado Edmodo.

Foram três os principais fatores que motivaram a construção e execução do projeto de ensino de nossa pesquisa:

- a. O número de estudantes reprovados na disciplina de Física Mecânica é, geralmente, muito elevado e chega, em alguns casos, a ser maior que cinquenta por cento do total de estudantes de cada turma. A razão disso é que muitos(as) estudantes iniciam o curso superior com inúmeras lacunas de aprendizagem trazidas do Ensino Médio, já que em muitas escolas, o conteúdo da disciplina de Física não é totalmente abordado, ou é ensinado superficialmente.
- b. A Física é uma ciência que exige um sólido conhecimento prévio em Matemática, disciplina em que os(as) alunos(as), para aprenderem o conteúdo, têm muita dificuldade, e assim, as lacunas no ensino dessa disciplina, trazidas do Ensino Médio, são ainda maiores.
- c. A inserção, cada vez maior, da tecnologia nas salas de aula, representada pelo *smartphone*, *tablet* e *notebook* - ferramentas importantes para facilitar o processo de ensino - as quais, se não forem usadas adequadamente, podem interferir negativamente no processo de ensino/aprendizagem. Os(As) alunos(as) podem ficar dispersos(as) durante as aulas, com a presença de tais equipamentos, e, quando tentam utilizá-los a favor de seu aprendizado, costumam não fazer isso de uma maneira

efetiva. Um exemplo disso é o fato de os alunos fotografarem o quadro, onde há a resolução de um exercício feito durante a aula, e depois, não saberem onde armazenar tal fotografia, como fazer para tê-la no dispositivo, com intuito de poderem consultá-la posteriormente.

- d. Geralmente as fotografias ficam, na galeria de imagens do *smartphone*, misturadas às fotografias do cotidiano dos(as) alunos(as), e assim, a informação se perde no emaranhado de imagens.

Desse modo, o objetivo geral de realizar esta experiência de ensino foi melhorar a aprendizagem discente, quanto aos tópicos da ementa da disciplina de Física Mecânica, para que os(as) alunos(as) tivessem uma melhor compreensão dos temas abordados, um desempenho mais eficiente na resolução dos exercícios e, conseqüentemente, um melhor aproveitamento nas avaliações.

Como objetivos específicos dessa experiência, destacamos os seguintes:

1. Construir um portfólio digital de aprendizagem durante o período letivo, no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) gratuito, chamado Edmodo - www.edmodo.com, contendo o registro das atividades, dos exercícios e das interpretações das simulações interativas do site *PhET Interactive Simulations* – http://phet.colorado.edu/pt_BR. e exercícios qualitativos e quantitativos.
2. Utilizar a tecnologia, em sala de aula, para o aprendizado dos alunos, por meio do *smartphone* com interação no Ambiente Virtual de Aprendizagem Edmodo, postando as atividades do portfólio digital de aprendizagem e propiciando a interação daqueles com os colegas e o professor.

A partir dessa motivação, a proposta de ensino da referida disciplina foi sendo construída ao longo do semestre letivo, por meio de um *webfólio* de aprendizagem contendo os registros das aulas, das atividades e dos exercícios mais importantes abordados em cada tópico da ementa da disciplina Física Mecânica. No desenvolvimento das ideias, utilizaram-se os fundamentos básicos das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação - TDICs, as quais devem ser dominadas pelos sujeitos que as usam na universidade, de modo focal, em sala de aula, e que estão diretamente envolvidos(as) no processo educativo compartilhado pelos (as) docentes e discentes.

Desenvolver uma pesquisa articulando o processo de ensino/aprendizagem de Física Mecânica por meio das TDICs torna-se relevante, uma vez que há poucas pesquisas que tratem do uso destas tecnologias na educação. A relevância deste estudo consiste, ainda, em possibilitar a vivência de novas metodologias que visem a uma mudança de postura na prática docente e em revelar as possibilidades educativas da realidade atual.

Foi feita uma pesquisa *quali-quant*, participante e com análise dos dados coletados nos portfólios virtuais de aprendizagem dos(as) estudantes e do docente. Além disso, realizou-se uma entrevista com três alunas que participaram dessas aulas, para se ter, também, uma noção das suas conclusões sobre o processo de aprendizagem e avaliação diferenciado que vivenciaram.

Em síntese, nesta obra, apresentamos alguns pontos importantes revelados na pesquisa realizada:

1. O como e o porquê do uso do portfólio digital - *webfólio* - podem se tornar uma ferramenta avaliativa de grande significado para o ensino de Física;

2. O uso do portfólio incorpora o processo de avaliação/registros por meio das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação - TDICs, estando estas a serviço das aprendizagens;
3. A relação pedagógica e dialógica do docente, entrecruzada com uma mediação tecnológica, maximizou o aproveitamento dos(as) estudantes na disciplina de Física Mecânica.

ORGANIZAÇÃO DA OBRA

Para orientarmos, didaticamente, a leitura desta obra, dividimos seu conteúdo em cinco partes, a saber: uma Introdução e quatro Capítulos.

Na Introdução, apresentamos o objeto de análise deste livro, os objetivos, os contextos, as intencionalidades e a motivação que deu origem ao projeto de pesquisa no subitem *Prosa inicial – Contextualizando a gênese do projeto de pesquisa e do livro*.

No Capítulo 1, intitulado *O uso do portfólio/webfólio no ensino superior*, fazemos uma breve revisão da literatura sobre avaliação/uma nova relação com o conhecimento, o uso do portfólio no processo ensino/aprendizagem, a conceituação e contextualizações e o uso do Portfólio/webfólio/e-portfólio no ensino superior. Finalizamos o capítulo abordando os benefícios e, também, as dificuldades encontradas no uso do portfólio/webfólio, no ensino superior.

No Capítulo 2, intitulado *Tecnologias para transformar o ensino de Física*, continuamos a revisão da literatura focada em outros aspectos que a obra aborda, quais sejam: o ensino da Física no Ensino superior, as TDICs no processo educativo e a mediação tecnológica por meio das plataformas digitais.

No Capítulo 3, com o título *O uso do webfólio e do site PphET Interactive Simulations nas aulas de Física*, destacamos os caminhos metodológicos da pesquisa, os sujeitos e contextos, a descrição da forma de como foi desenvolvido o processo educativo, tudo registrado, processualmente, no webfólio, durante as aulas de Física. Apresentamos, também, uma narrativa do ensino - o planejamento, a metodologia e a forma como ocorreram as simulações interativas das Leis de Newton, por meio do site *PhET Interactive Simulations*, com o uso do *smartphone* na sala de aula. Descrevemos, depois, como foi feito o uso das listas 1 e 2 das atividades sobre as Leis de Newton e a composição das listas de atividades no webfólio de aprendizagem, na plataforma Edmodo, as correções, o feedback e o processo de reavaliação das atividades.

Gostei muito da matéria, da maneira como o professor a mostrou pra gente é o título do Capítulo 4, em que desvelamos os resultados e discussões da experiência pedagógica pesquisada, sendo esta apresentada por intermédio de gráficos e análises de entrevistas, nos quais destacamos os sentidos e significados da experiência educativa na visão dos(as) discentes. Com base nessa experiência, sintetizamos o que observamos e chegamos a estas conclusões:

1. houve um aumento significativo da participação dos alunos durante as aulas;
2. os(as) estudantes demonstraram grande entusiasmo e empolgação ao utilizarem o *smartphone* para a postagem das atividades em seus webfólios, na plataforma Edmodo;
3. ocorreu um maior índice de acertos nas questões propostas com a aplicação da metodologia, o que alterou o rendimento da aprendizagem, em média, de 35% para 75%, garantindo a inclusão acadêmica pelo direito de aprender e permanecer no Centro Universitário;

4. os estudantes, de forma geral, consideraram o uso das novas tecnologias e do webfólio digital como benéficos para o seu processo de aprendizagem e para o trabalho do professor.

Assim ensejamos aos(as) interlocutores(as) desta obra, que a partir das ideias expostas e desenvolvidas nesta experiência de ensino e de pesquisa, as práticas vivenciadas e descritas por nós , detalhadamente, motivem os(as) docentes no sentido de melhorar a avaliação e o processo de ensino/aprendizagem no ensino superior, para o desenvolvimento de novos saberes, com uma mediação pedagógica que potencialize a metacognição dos(as) estudantes nas aulas de Física, e capacite-os, também, a desenvolverem o registro desse conhecimento em webfólio.

I

o processo avaliativo,
a relação com
o conhecimento e o uso
do portfólio/webfólio
no ensino superior

Neste capítulo, apresentamos uma breve revisão da literatura no campo da avaliação, quanto ao uso do portfólio/webfólio/e-portfólio no ensino superior - as conceituações, as contextualizações, os benefícios e as dificuldades de implementação desta ferramenta didática.

A AVALIAÇÃO E O USO DO PORTFÓLIO NO PROCESSO ENSINO/APRENDIZAGEM

As pesquisas publicadas relativas à avaliação da aprendizagem e o uso do portfólio encontram subsídios bibliográficos possíveis nas investigações dos(as) autores(as) que destacamos a seguir: Fernandes *et al.* (1994); Sá-Chaves (1998;2000;2005); Gardner (2000); Shores e Grace (2001); Villas Boas (2012); Seldin (2004); Albertino e Souza (2004); Araújo e Alvarenga (2006); Valente e Rezende (2006); Alves (2008); Villas Boas (2005); Miranda & Villas Boas (2008); Vieira e Sousa (2009), Rezende (2010; 2015), Ambrósio (2013), dentre outros(as). Estes(as) autores(as) apontam o uso do portfólio como uma ferramenta avaliativa capaz de colaborar para a superação da relação linear processo-produto na avaliação e na relação professor/estudante, de desvelar uma compreensão mais globalizante na relação ensino/aprendizagem e de propiciar o desenvolvimento de processos de aprendizagens significativos, investigativos em prol da emancipação humana. A ferramenta é mostrada, também, como instrumento avaliativo que pode redimensionar os caminhos, com vistas a uma avaliação de caráter formativo, tanto na modalidade presencial, como na modalidade a distância ou na híbrida.

A avaliação reflexiva tem como objetivo evitar o caráter excludente da avaliação tradicional, caracterizada pela concepção tecnicista (LUCKESI, 1997). A partir de certo momento histórico, os registros processuais da aprendizagem passam a ser fundamentais para dar

novos rumos ao processo educativo e valorizar as diferentes produções dos(as) estudantes, à medida em que muda o foco da realidade do ensino, não se preocupando, tão somente, com a reprovação/exclusão, mas também com a promoção/inclusão(SÁ-CHAVES, 2015).

O PROCESSO AVALIATIVO E UMA NOVA RELAÇÃO COM O CONHECIMENTO

Quando consideramos o processo educacional no ensino superior como uma das etapas da prática pedagógica, o que chama nossa atenção é a avaliação. Discutir a importância da avaliação, para fazermos o planejamento do ensino, é fundamental para apontarmos o lugar e as responsabilidades dos(as) docentes na condição de avaliadores(as).

Entendemos que a forma de avaliar interfere diretamente no processo de ensino e aprendizagem, fazendo-se necessária uma reflexão acerca da avaliação e suas condições para que esta ocorra. A avaliação, no ensino superior, tem sido usada como instrumento de produção de excelências e de poder. Com base na avaliação, julgam-se os êxitos e os fracassos dos(as) discentes. Vendo por outro prisma, buscamos entender a avaliação como um processo reflexivo desencadeado por meio de situações processuais as quais favorecem a dialética ensino/aprendizagem e estão a serviço das aprendizagens. Destarte, tal perspectiva só se efetiva por intermédio de *novos* procedimentos avaliativos e de uma nova relação professor/aluno/conhecimento, conforme expressa o excerto da estudante 01.

Foi uma relação ótima. A gente via nele bastante dedicação e um desejo de modernidade, de estar implantando esta ideia na faculdade. De mostrar o tanto que a Física Mecânica poderia ser interessante e a gente fazer esta conexão de coisas do dia-

a-dia, de estar observando o cotidiano, por exemplo, dentro de ônibus, numa freada brusca (o que ocorre?), coisas que a gente já vivenciou e as experiências rotineiras, associando-as com a matéria (Excerto da entrevista com a estudante 01 por meio do aplicativo Google Hangouts em 10 de julho/2017).

Para dar adequação a essa nova relação com os(as) estudantes e com o conhecimento, constatamos que usar o portfólio, adequadamente, pode criar possibilidades para que diferentes instrumentos de avaliação sejam experimentados, ao revelar um processo avaliativo diversificado e plural do ensino/aprendizagem e possibilitar a revisão dos “erros” no percurso da aquisição do conhecimento. Embora já utilizado, com frequência, em ambientes que ultrapassam o âmbito escolar, o conceito de portfólio de aprendizagem desperta dúvidas e pode levar a conceitos e usos tergiversados.

Desenvolver uma avaliação processual, investigativa e dinâmica (Ambrósio, 2015) é um grande desafio para os(as) docentes. Se é difícil fazê-la nas áreas das ciências humanas, mais difícil essa avaliação se revela nas áreas das ciências exatas, uma vez que prevalece, ainda, o modelo de educação transmissiva, a cultura da rigidez em relação à avaliação, o que desencadeia altos índices de reprovação e evasão, estatisticamente verificados, durante os percursos discentes, na Educação Básica e no Ensino Superior.

CONCEITUANDO WEBFÓLIO E E-PORTFÓLIO DE APRENDIZAGEM

Ao se referir aos meios virtuais como suportes para arquivos e registros avaliativos, Kahn (2004) denominou-os de portfólios eletrônicos. Ambrósio (2018) usa o termo webfólio, que seria uma

espécie de teia e um conjunto de textos produzidos e disponibilizados, de diferentes formas, em ambientes virtuais na web.

[...] o termo *webfólio*, temos *web* (abreviação de *world wide web*, também conhecida pela sigla *www*), que faz referência ao sistema de documentos em hipermídia disponíveis na rede mundial de computadores(*internet*). Assim, *web* significa “teia” de textos e outros materiais produzidos e disponibilizados de diferentes formas em ambientes virtuais (de aprendizagem ou não). De modo simplificado e análogo, *webfólio* é um portfólio em ambientes virtuais. (AMBRÓSIO, 2018, p. 694)

Kahn (2004,p.37) faz a seguinte definição:

[...] qualquer portfólio de ensino armazenado e acessado por meio eletrônico, como a Internet ou um CD-ROM, qualifica-se como um portfólio de ensino eletrônico. Muitos portfólios eletrônicos consistem simplesmente em um conjunto de documentos, muito parecidos com aqueles que seriam incluídos em um portfólio de papel, postados na *World Wide Web* e organizados em torno de um índice cujos itens são hiperligados a conjuntos de informações e materiais relevantes. Embora esse portfólio não explore totalmente os recursos das tecnologias eletrônicas, eles são relativamente fáceis de desenvolver e estão disponíveis para leitores que podem não ter acesso ao hardware e software mais recentes (tradução nossa).

Embora o webfólio e/ou e-portfólio ainda sejam pouco usados no meio escolar – na educação básica e ensino superior –, a maioria das pesquisas sobre o tema já realizadas, no Brasil e no mundo, apresentam-no como uma ferramenta possível e eficiente para fins educacionais.

Os webfólios (ou e-portfólios) de aprendizagem têm finalidades específicas, relacionadas com autoavaliação, ou seja, apresentam-se como ferramenta avaliativa que pode potencializar a autoavaliação/autorregulação. Com eles, pretende-se que os sujeitos avaliados sejam cada vez mais autônomos, formando-os em seus próprios processos de pensamento e de aprendizagem, isto é, ensinando-os a aprender. (AMBRÓSIO, 2018. p. 695)

Assim sendo, o portfólio, segundo a autora, apresenta uma visão ampla e específica das aprendizagens, durante e ao final do processo educativo. Além disso, pode ser considerado uma espécie de registro mais alargado de tudo que envolve o momento de aprendizagem – os aspectos cognitivos, afetivos, dentre outros.

Kahn (2004) apresenta argumentos e registros acadêmicos relevantes, relativos ao modo como a mídia eletrônica pode aumentar a capacidade didática dos portfólios, fornecendo representações ricas das aprendizagens no Ensino Superior, já que aquela cumpre vários outros propósitos importantes:

[...] se os portfólios de ensino visam capturar a complexidade do ensino e trazer maior transparência a ele por meio do uso de locais de trabalho originais, então os recursos das tecnologias eletrônicas dramaticamente expande o alcance dos trabalhos autênticos disponíveis para inclusão. Por exemplo, o trabalho escrito normalmente encontrado em portfólios de papel pode ser complementado por áudio, vídeo e materiais gráficos para fornecer uma sabedoria ainda mais clara sobre ensino e aprendizagem[...]. (KAHN, 2004, p.36 – tradução livre dos autores)

A referida autora, outrossim, faz uma breve discussão sobre o pensamento atual acerca desse instrumento didático, os portfólios (eletrônicos), no ensino superior, apresentando suas vantagens e as estratégias³ para desenvolvê-los:

A estrutura e as capacidades da web têm o potencial de sustentar os aspectos formativos dos portfólios de ensino. Como um desenvolvedor de portfólio cria hiperlinks, menus e outras ferramentas de navegação, bem como arranjos hierárquicos de informações e materiais, o processo, que é muito diferente daquele de criar um documento linear em papel, pode estimular novos pensamentos, perspectivas e intuições. E a disponibilidade de multimídia - por exemplo, vídeos de

³ A autora aponta, também, o que denomina de “as possíveis armadilhas”, quando se usam os portfólios eletrônicos.

uma sessão de aula - fornece um rico conjunto de materiais nos quais basear a reflexão. (KAHN, 2004, p.36 – tradução nossa)

A autora argumenta, também, que o uso de portfólios pode publicizar o ensino, colaborar para a avaliação dos pares e permitir uma aprendizagem coletiva.

O portfólios eletrônicos permitem publicizar o ensino, “abrindo as portas da sala de aula” ao colocá-la na web e os tornando ainda mais acessíveis a colegas e outras pessoas do que os portfólios em papel. [...]ao colocar um portfólio de ensino na web, um membro da faculdade dá um passo crucial para tornar seu trabalho público e disponível para que outros comentem e aprendam. (KAHN, 2004, p.36 – tradução nossa)

Thomas Hatch, *apud* Kahn (2004, p.7, tradução nossa), destaca, em um ensaio sobre portfólios de cursos *online*, a conclusão seguinte:

à medida que mais professores tornam as representações de seus cursos disponíveis publicamente pela web, teremos oportunidades crescentes de olhar através das experiências de muitos professores diferentes trabalhando em muitas disciplinas e contextos diferentes, para generalizar a partir dessas experiências e para desenvolver, explorar e desafiar novas ideias e teorias sobre ensino e aprendizagem.

Tal possibilidade didática pode promover uma educação a serviço das aprendizagens, vista por meio de dois diferentes aspectos – melhorando o aproveitamento dos(as) estudantes e disponibilizando os e-portfólios publicamente –, ao publicizar os saberes docentes e discentes expressos nas produções acadêmicas suscetíveis a apreciação, modelos novos do processo de ensino e revisão do trabalho pedagógico entre os pares.

O USO DO PORTFÓLIO E A AVALIAÇÃO NO ENSINO SUPERIOR: BENEFÍCIOS E DIFICULDADES

Os benefícios e as dificuldades, no uso do portfólio como um processo avaliativo, têm sido cada vez mais investigados em todo o mundo. Seldin (2004) relata que a partir da década de 90, houve um movimento nacional, no ensino superior, em direção ao uso dos portfólios, o qual apresentou um aumento sem precedentes; e mesmo com dificuldades em obter números confiáveis desse aumento, estima-se que os portfólios estejam presentes em mais de 2.000 faculdades e universidades nos Estados Unidos e no Canadá (onde são chamados de dossiês de ensino), países que estão experimentando fazer uso de tal instrumento avaliativo. Tais experiências não estão restritas à América do Norte, mas apresentam-se como um movimento mundial, com registros do uso de portfólios em instituições de ensino na Austrália, Quênia, Inglaterra, África do Sul, Finlândia, Israel e Malásia. Em pesquisa recente, Ambrósio (2009) encontrou novos exemplos do uso de portfólios em diferentes universidades da Europa, América do Norte, Austrália e Ásia. Nesta obra, apresentamos alguns achados da referida pesquisa.

Yang, Tai e Lim (2016) apresentam resultados qualitativos, por meio de análise de entrevistas com estudantes, graduandos selecionados de um estabelecimento de ensino superior em Hong Kong. Afirmam os autores que os portfólios são uma forma de avaliação autêntica, com funções formativas, composta pela exibição e compartilhamento de diferentes conhecimentos, documentando processos de aprendizagem reflexiva. Essa ferramenta serve para conectar a aprendizagem em vários estágios e permite um constante feedback. Na instituição supracitada, os portfólios se tornaram parte das tarefas avaliativas do processo de ensino/avaliação em três cursos principais para estudantes do primeiro ano. As descobertas

revelaram, também, que faltavam várias condições necessárias para que se promovesse a aprendizagem produtiva nos cursos pesquisados, tais como:

1. reforço do papel formativo dos portfólios por meio de um projeto de avaliação coerente;
2. encorajamento dos(as) estudantes para desenvolverem tarefas acadêmicas mais autênticas, com o interesse em maximizar suas aprendizagens;
3. envolvimento dos(as) estudantes ao desenvolverem uma aprendizagem reflexiva e autorreguladora como processo essencial do conhecimento;
4. fornecimento de feedback construtivo para suporte sustentado de aprendizagem; e
5. suporte para a autonomia dos(as) estudantes, por intermédio da facilitação da construção de conhecimento colaborativo.

Para os referidos autores, a falta dessas condições impediu o envolvimento ativo dos(as) estudantes no desenvolvimento das tarefas que possuíam o portfólio como suporte, e então, sugeriram estratégias relevantes para os(as) docentes na instituição em questão.

Stansberry e Kymes (2011), por meio de uma análise de dados quantitativos e qualitativos, apresentam um processo vivido por setenta e oito professores(as), ao criarem carteiras eletrônicas⁴ durante sua participação em um curso de educação, em nível de pós-graduação. Os dados da pesquisa foram explicados em termos da teoria de aprendizagem transformacional de Mezirow⁵, dividida em três dimensões: a psicológica (alterações na compreensão de si mesmo),

⁴ Outro nome que encontramos na literatura como sinônimo de e-portfólio.

⁵ Teoria de aprendizagem transformadora de Jack Mezirow (2000).

as convicções (revisão dos sistemas de crenças) e as comportamentais (mudanças no estilo de vida). Embora nem todos(as) professores(as) estivessem prontos(as) para utilizarem o processo de desenvolvimento dos portfólios com seus estudantes, outrossim, passaram pelo processo de criarem os seus próprios portfólios. As autoras chamaram de “a maior questão” o que acontece com os(as) professores(as) que investem na criação de um portfólio eletrônico, por intermédio das tecnologias, e afirmam que:

- os portfólios eletrônicos são capazes de transformar o processo educativo e de produzir uma experiência avaliativa mais autêntica com seus/suas próprios(as) estudantes;
- os(as) estudantes adquirem proficiência ao usarem o portfólio, considerado como ferramenta de desenvolvimento do ensino;
- os(as) professores(as) descobrem, também, as principais concepções filosóficas relacionadas ao uso do e-portfólio;
- o conteúdo, abordado por meio de portfólio específico, e o formato do curso, por meio da colaboração, reflexão crítica, discussão de apoio e a construção de experiências de aprendizagem etc. facilitaram a aprendizagem transformadora.

Garis (2007), em seu artigo intitulado *e-Portfolios: Concepts, designs, and integration within student affairs*, ao acompanhar as ideias das autoras citadas, fornece-nos uma visão geral dos conceitos e processos acadêmicos registrados nos e-portfolios elaborados pelos(as) estudantes, apontando que eles podem ser contidos por:

Artigos excelentes, relatórios de laboratório, apresentações orais e outros cursos trabalhos; fotos de estudos no exterior, estágios e outras experiências essenciais; reflexões sobre relacionamentos e experiências importantes; simpósios, conferências ou apresentações; atividades de educação experiencial, como aprendizagem de serviço e um projeto

de pesquisa cultural integrativa; ensaios de inscrição para posições de liderança; como consultor residencial ou líder de pares; autoavaliação por atletas com treinadores. (GARIS, 2007 p.11, tradução nossa)

O autor supracitado finaliza o artigo apontando o e-portfólio como um relevante veículo de informação e comunicação dos conhecimentos desenvolvidos pelos(as) estudantes durante o processo acadêmico e refere-se, também, à acreditação, dando visibilidade aos seguintes aspectos da carreira profissional, ao afirmar que o(a) discente deve:

1. adquirir diferentes conhecimentos ao longo da experiência na faculdade;
2. familiarizar-se com a variedade de oportunidades e experiências em apoio ao desenvolvimento de habilidades que são desejáveis para os estudantes;
3. tornar-se proativo no planejamento de um conjunto de experiências e aquisição de habilidades ao longo do curso na faculdade, para apoiar seus planos de carreira. (GARIS, 2017, p.14 – tradução nossa)

Isso posto, Garis descreve um modelo que apresenta uma série de dimensões para a categorização de um sistema educativo relativo ao uso do e-portfolio e faz observações sobre a importância de entender os assuntos estudados, inclusive o sistema de portfólio eletrônico nos programas de ensino, com diferentes possibilidades de usos acadêmicos dessa ferramenta. Ademais, o autor aponta os e-portfólios como ferramentas poderosas que ajudam os estudantes universitários no desenvolvimento de aprendizagens acadêmicas adequadas e tão necessárias para o bom desenvolvimento pessoal, inclusive na carreira profissional, além de serem uma forma importante de apresentação dos(as) acadêmicos(as) para o mercado de trabalho.

Barbera(2008) também apresenta uma aplicação alternativa para o uso do portfólio, em contexto de avaliação, para estudantes universitários na Universidade Aberta da Catalunha e na nova Southeastern University da Flórida. Um conceito baseado na colaboração estudantil (chamado netfólio) é desenvolvido pela autora e difere do clássico conceito de portfólio eletrônico. O uso de um netfólio, em uma sala de aula virtual, é explicado por intermédio de um estudo exploratório.

A autora afirma que um netfólio é mais do que um grupo de carteiras eletrônicas, porque oferece aos(às) estudantes um melhor entendimento do objetivo da aprendizagem e promove a autorrevisão por meio de sua participação na avaliação da aprendizagem de outros(as) alunos(as), conforme indicado nos netfólios destes. Cada aluno(a) avalia o trabalho de seus colegas e, ao mesmo tempo, está sendo avaliado(a). O processo cria uma cadeia de coavaliadores(as), facilitando um processo mútuo e progressivo e de melhoria das aprendizagens.

Concluiu-se, pois, que o webfólio possibilita a produção de um hipertexto e a articulação entre os temas analisados pelos(as) participantes, e também constitui uma alternativa valiosa para o processo de aprender, ensinar e avaliar, ao detectar os pontos fortes dessa realidade, ao extrair informações daquilo que ainda precisa ser substanciado e o que deve ser enfatizado, ao estimular a autorregulação e a coparticipação dos estudantes nos processos avaliativos.

2

**tecnologias
para transformar
o ensino
de Física**

Neste capítulo, fazemos uma revisão da literatura focada nos aspectos abordados pela obra, quais sejam: o ensino da Física no ensino superior, por intermédio das TDICs no processo educativo, e o uso da plataforma digital Edmodo.

O ENSINO DA FÍSICA NO ENSINO SUPERIOR, A AVALIAÇÃO E O USO DAS TECNOLOGIAS NO PROCESSO EDUCATIVO

Os estudos relacionados ao ensino superior e à ação docente e didática destacam a avaliação como uma abordagem significativa para a tessitura de novas relações sociais entre docentes e discentes (CUNHA, 2004). Sabe-se que estudantes e professores(as) universitários(as) estão submetidos(as) a mudanças no campo educacional, a avaliações internas e externas, mas que também conhecem as dificuldades para implementá-las. O ensino superior não está isento dos problemas mais gerais constatados nesse campo e a avaliação, tanto na teoria, quanto na prática, nesse nível de ensino, se reveste de rituais e atitudes contraditórias e excludentes (CHAVES, 2004).

O ensino de Física encara grandes dificuldades já no ensino básico e, por causa disso, também no ensino superior, tal constatação não é diferente. Os maiores índices de reprovações se concentram no ensino dessa disciplina. Os(as) alunos(as) possuem dificuldades para elaborar relações entre os conceitos físicos e o seu próprio cotidiano:

[...] o uso disto em substituição das aulas práticas do laboratório. Nós poderíamos ter mais experiências como esta durante o curso, mas, infelizmente, não houve em outras disciplinas durante o curso, desta forma [...]. (Excerto da entrevista com a estudante 01 por meio do aplicativo Google Hangouts, em 10 de julho/2017)

O excerto da entrevista destaca uma das muitas variáveis didáticas que interferem na aprendizagem dos conteúdos de Física, as quais são apontadas em vários estudos, entre estes, o de Santos, Gomes e Praxedes (2013). Outra dificuldade, no ensino/aprendizagem de Física, está no fato de se valorizar mais o resultado (único) final do que o processo de buscas (tentativas reflexivas) do(a) estudante ao executar um exercício que compõe a avaliação.

Moreira (2013, p. 2) afirma que o ensino de Física, atualmente, “está centrado no docente, não no aluno”. Desta forma, para o referido autor, o ensino de tal disciplina deveria produzir uma relação pedagógica – docente/discente – que colaborasse para que o(a) estudante produzisse seu próprio caminho de conhecimento e não se restringisse a ter respostas prontas, aquelas dadas pelo(a) professor(a), como ocorre na prática tradicional de ensino. Nesta perspectiva educativa, torna-se essencial que os(as) estudantes entendam o processo cognitivo que os(as) fez chegar a determinado resultado.

A fim de minimizar esse aspecto, Barros, Valle, Silva, Tagliati e Remold (2013), que também apontam essa dificuldade no ensino da disciplina de Física, defendem que esta deve estar envolta de sentido, desde a sua abordagem por parte do(a) professor(a), e, principalmente, na escolha da forma de como este(a) desenvolverá as avaliações, as quais, certamente, serão realizadas por meio de registros e relatórios diversificados.

Sobre isso, Villas Boas (2004) afirma que o(a) discente deve estar ciente dos motivos pelos quais ele está sendo avaliado; assim, o(a) professor(a) deve expressar o porquê, o quando e o como relativos à avaliação para o(a) aluno(a). Moreira (2013, p.03) concorda com esta ideia e completa: “a interação cognitiva entre conhecimentos novos e prévios é a característica chave da aprendizagem significativa e com significado, da compreensão, da capacidade de aplicação e de transferência”.

Diante dos problemas enfrentados por essa área do conhecimento, fica evidente a necessidade do uso de novas metodologias educativas, que incorporem o uso das TDICs a serviço das aprendizagens.

O PROCESSO EDUCATIVO E OS RECURSOS TECNOLÓGICOS

Um dos principais recursos tecnológicos utilizados, atualmente, com uma função educacional, são as multimídias. Estas podem, se bem organizadas, proporcionar outras formas de visualização, contextualizar o conhecimento e auxiliar na construção de novos sentidos e significados relativos à educação. Moran (2015), indo ao encontro desta ideia, adverte sobre a importância do fato de que os processos para organizar o currículo, as metodologias, os tempos e os espaços precisam sejam revistos, defendendo que a tecnologia pode ser capaz de fazer a integração de todos os espaços e tempos.

O ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital. Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente. Por isso a educação formal é cada vez mais *blended*, misturada, híbrida, porque não acontece só no espaço físico da sala de aula, mas nos múltiplos espaços do cotidiano, que incluem os digitais. O professor precisa seguir comunicando-se face a face com os alunos, mas também digitalmente, com as tecnologias móveis, equilibrando a interação com todos e com cada um. Essa mescla, entre sala de aula e ambientes virtuais é fundamental para abrir a escola para o mundo e para trazer o mundo para dentro da escola. Uma outra mescla, ou *blended* é a de prever processos de comunicação mais planejados, organizados e formais com outros mais abertos, como os que acontecem nas redes sociais,

onde há uma linguagem mais familiar, uma espontaneidade maior, uma fluência de imagens, ideias e vídeos constante. (MORAN, 2015, p. 2)

Sancho (1998) organizou uma obra intitulada *Por uma tecnologia educacional*, que enfoca, de forma crítica e reflexiva, algumas concepções, conceitos de tecnologias e a melhor forma de escolher os recursos tecnológicos que sejam, realmente, úteis e adequados para a educação, num mundo carregado de ambivalência. Os diversos capítulos dessa obra dão uma visão ampla e contextualizada tanto do que representa a educação mediada pela tecnologia, como das diferentes possibilidades de aplicá-la ao ensino e à aprendizagem, tais como: o uso de material impresso, de recursos audiovisuais e de informática, de sistemas multimídia, de autoaprendizagem e de formação a distância, assim como aqueles aspectos relacionados à avaliação, à pesquisa nos meios e materiais de ensino, inclusive no âmbito das necessidades educacionais especiais. A seguir, destacamos os conceitos e visões de alguns(algumas) autores(as) que compuseram a obra supracitada.

Segundo Pina(1998), o termo multimídia abrange concepções muito diferentes.

“[...] basicamente podemos definir um sistema multimídia como aquele capaz de apresentar informação textual, sonora e audiovisual de modo coordenado: gráficos, fotos, seqüências animadas de vídeo, gráficos animados, sons e vozes, textos[...]” (PINA, 1998, p. 211).

Cano (1998) discute acerca dos recursos em informática e dos contextos de aprendizagem, à medida em que apresenta os novos ambientes tecnológicos como possíveis facilitadores das aprendizagens.

As chamadas linguagens de autor parecem estar contribuindo para superar a eterna dialética entre usuários e programadores; as novas possibilidades que os sistemas multimídia oferecem

estão ajudando a resolver a “frieza” que alguns programas apresentavam; novos ambientes exploratórios atuam como facilitadores da aprendizagem, tornando-a muito mais motivadora (Cano, 1998, p.176).

Segundo a autora citada, os softwares educativos são recursos facilitadores da aprendizagem, definindo-os como um “conjunto de recursos informáticos projetados com a intenção de serem usados em contextos de ensino e de aprendizagem, com finalidades diversas - da aquisição de conceitos até o desenvolvimento de habilidades básicas ou a resolução de problemas” (CANO, 1998, p.169).

Já no capítulo escrito por Pastor(1998), destaca-se a utilização dos recursos tecnológicos como resposta à diversidade e ressalta-se que o imperativo tecnológico, orientado pelo imperativo do progresso, leva ao desenvolvimento de novos instrumentos para o ensino:

O imperativo tecnológico leva (Álvarez, Martinez e Méndez, 1993)⁶ ao desenvolvimento de novos avanços, não tanto para resolver problemas, mas orientado pelo imperativo do progresso. Ou seja, a tecnologia gera novos avanços ou instrumentos não para dar resposta às necessidades das pessoas, das diferentes pessoas que convivem em uma comunidade ou cultura, mas o processo costuma ser o inverso. São gerados novos instrumentos, avanços sociotecnológicos que logo podem ser aproveitados para fins diferentes dos previstos ou que precisam ser adaptados, porque da maneira como foram concebidos não levam em consideração a diversidade da população que constitui essa comunidade. (PASTOR, 1998, p. 238)

Entretanto, para que os(as) docentes façam uso dos múltiplos registros, que podem possibilitar diferentes tipos de letramentos, torna-se necessário que tenham uma formação adequada inicial e continuada, capaz de potencializar seu trabalho no sentido de os familiarizar com os novos recursos digitais. Assim sendo, podem informar-se, comunicar-se e expressar-se usando as novas modalidades de comunicação

⁶ ALVÁREZ, A.; MARTÍNEZ, A.; MÉNDEZ, R. Tecnología em acción. Barcelona RAP, 1993.

seguintes: processador de texto, internet, web, e-mail, bate-papo, lista de discussão, hipertexto, blog, vídeo blog e as diferentes plataformas virtuais (ANDRADE, AMORIM & AMBRÓSIO, 2016). É importante observar, também, que a definição do termo multimídia abrange concepções muito diferentes, segundo Pina (1998, p. 211):

“[...] basicamente podemos definir um sistema multimídia como aquele capaz de apresentar informação textual, sonora e audiovisual de modo coordenado: gráficos, fotos, seqüências animadas de vídeo, gráficos animados, sons e vozes, textos[...].

No capítulo escrito por Roca (1998), aborda-se a autoformação e a formação a distância, ressaltando a importância da formação inicial e continuada para o desenvolvimento profissional e institucional.

As necessidades de especialização na formação inicial e de requalificação profissional na formação continuada são cada vez mais imprescindíveis na sociedade atual. A formação contínua no local de trabalho e a autoformação no decorrer da carreira profissional tornam-se elementos essenciais para o desenvolvimento institucional[...]. (ROCA, 1998, p. 202)

Concordamos com Roca, quando se refere a uma formação adequada – inicial e continuada – para que haja um bom desempenho institucional e a colaboração para a autoformação no decorrer da carreira. Para Marinho (2015b), estas novas possibilidades de comunicação/informação, por meio do uso das diversas mídias sociais, os softwares livres, permitem a acessibilidade a um grupo maior de pessoas, porque oportunizam o acesso a diferentes informações e facilitam, se o uso dessa ferramenta for bem mediada, novos conhecimentos e competências para os profissionais de educação. Em outro artigo, Marinho (2015a) adverte que, para não utilizarmos as TDICs inadequadamente (por exemplo, apenas para transmissão/reprodução de conteúdos em sala de aula), torna-se necessário aprender como se usam as ferramentas digitais de comunicação e informação, de forma que estas estejam interconectadas a

metodologias de aprendizagens, indo ao encontro do que defende Cool *et al.* (1998) em relação às tipologias dos conteúdos. Estas competências deveriam ser aprendidas e desenvolvidas no ensino superior, na formação inicial, fundamentando os(as) licenciados(as) para o uso adequado das ferramentas digitais, em suas diferentes aprendizagens. Para tanto, é necessário desenvolver diferentes habilidades que permitirão a aquisição de diversos registros, como os seguintes: digital, imagético, sonoro, informacional.

Para que os(as) docentes façam uso dos múltiplos registros, os quais podem possibilitar os diferentes tipos de letramentos que devem ser trabalhados no campo educacional, torna-se necessário que educadores(as) e estudantes se familiarizem com os novos recursos digitais e busquem se informar, se comunicar com seus pares, para que expressem suas ideias, usando as seguintes modalidades de comunicação: processador de texto, internet, web, e-mail, bate-papo, lista de discussão, hipertexto, sd (cartão de memória) blog, vídeo blog e as diferentes plataformas digitais disponíveis atualmente. Um olhar docente diferenciado para a cena pedagógica pode provocar a criatividade e a ousadia, além de colaborar para que docentes e discentes sejam capazes de refletir a respeito de suas práticas escolares e seus ensinamentos em sala de aula.

Este estudo é importante por buscar a interlocução dialógica entre a escola, a vida, os conteúdos da cultura selecionados previamente, segundo determinadas intenções para uso em situações de ensino e aprendizagem, com concepções, valores, crenças, experiências, recursos, tecnologias, estratégias pedagógicas mobilizadas em situação pedagógica de sucesso. Para Almeida e Valente (2011), a mudança na aprendizagem, por meio das tecnologias, revela novas formas de aprender, construir e reconstruir conhecimento, por meio do webcurrículo, conforme denominação de Almeida e Silva (2010):

[...]O webcurrículo potencializa a criação de narrativas de aprendizagem (GOODSON, 2007), o protagonismo pelo exercício da autoria, o diálogo intercultural (MOREIRA, 2007) e a colaboração entre pessoas situadas em diferentes locais e a qualquer tempo. [...]O desenvolvimento do webcurrículo propicia a articulação entre os conhecimentos do cotidiano do universo dos alunos, dos professores e da cultura digital com aqueles conhecimentos que emergem nas relações de ensino e aprendizagem e com os conhecimentos considerados socialmente válidos e sistematizados no currículo escolar (SILVA, 1995). Os registros dos processos e produções desenvolvidos pelos sujeitos do ato educativo permitem identificar o currículo real (ALMEIDA, 2010), que decorre da recriação do currículo na ação. (ALMEIDA; SILVA, 2011, p. 9)

Para as autoras, o webcurrículo envolve processos que vão além das mídias e tecnologias, pois articula cultura, contexto, tempos, espaços, relações políticas, culturais e sociais, objetivos educacionais e pedagógicos, diferentes modos de apropriação, de letramentos, de valores e atitudes dos sujeitos envolvidos. Outrossim, o webcurrículo não é só a informatização do ensino, mas também representa a integração curricular abrangendo a tecnologia e toda sua multiplicidade de linguagens.

É importante destacar que de uma forma geral, o processo educativo, em suas múltiplas formas, *deve estar a serviço do desenvolvimento e da autonomia/autorregulação dos sujeitos aprendizes em condições normais e daqueles com necessidades especiais.*

Entendendo-se a educação como uma atividade social com conseqüências tanto no plano individual, como no social, e intrinsecamente política, “ao afetar as oportunidades vitais daqueles que intervêm no processo, na medida em que afeta o seu acesso a uma vida interessante e um bem-estar material” (Carr e Kemmic, 1988, p. 56), esta deve conseguir fazer com que os alunos desenvolvam um nível de autonomia e independência pessoal satisfatório e preparar estes indivíduos com necessidades especiais para participarem no mundo profissional e no seu ambiente sociocultural, proporcionando-

lhes e garantindo-lhes os recursos adequados de acordo com o momento em que vivem. (PASTOR, 1998, p. 239)

Essa forma de mediar o conhecimento, por meio de múltiplos recursos tecnológicos, com acessos diferenciados, para estudantes com necessidades especiais, em diferentes tempos e espaços, objetos de aprendizagens e formatos de registros – ensinando, aprendendo e avaliando –, pode permitir que a educação, tanto presencial, quanto a distância (híbrida ou não), desvele momentos relevantes de produção cultural, artística, criativa e inovadora e colabore com os registros deste processo para disseminar o saber de forma inclusiva. Nesta concepção, corrobora o entendimento de que “[...] a intervenção educacional, em uma sociedade tecnológica diversa, tem a obrigação de garantir o aproveitamento dos recursos tecnológicos como caminho de acesso à participação dos sujeitos na construção da sua cultura.” (PASTOR, 1998, p. 239)

EXPERIÊNCIAS EXITOSAS COM O USO DAS TECNOLOGIAS NO ENSINO SUPERIOR

Atualmente notamos, mesmo que de forma muito tímida, o estímulo para que os trabalhos universitários sejam feitos em diferentes formatos, como, por exemplo, nas fotonovelas, nos webfólios brincantes, nos videocliques, no You Tube, em blogfólios, entre outros formatos criativos, nos quais se usam as TDICs (AMBRÓSIO, 2017a; 2018).

Em pesquisa realizada por Ambrósio e Ferreira (2020), foram criados e experimentados diferentes jogos educativos de tabuleiros, com cadernos didáticos específicos que podem ser baixados virtualmente, com acesso aos vídeos de cada jogo, os quais explicam como se joga, qual a intencionalidade das cartas etc.. Unindo os jogos

didáticos à proposta do E-portfólio Brincante, os autores discutem temas complexos – Feudalismo, Primeira Guerra Mundial, Sustentabilidade e Gênero. Destaca-se, a partir de uma concepção humanizadora, o processo educativo e interativo dos jogos e com os jogos, por meio dos seguintes eixos didáticos:

- a dimensão política da ação docente brincante;
- os recursos didáticos e a expressão do saber;
- a vivência de uma nova relação com o conhecimento; e
- a avaliação, por meio de estratégias mais autônomas, desenvolvidas nas perspectivas interdisciplinares, hipertextuais e metacognitivas, alinhadas à cibercultura.

Os jogos (tabuleiros e cartas), o *ebook* da pesquisa, os cadernos didáticos, os vídeos, dentre outros materiais didáticos, estão disponíveis para *download* e uso na sala de aula e/ou outros espaços educativos por meio do site www.e-corpobrincante.ufop.br

Na mesma linha de pensamento, Lima e Moita (2011, p.132) destacam que as “metodologias que façam uso de jogos despertam o aluno para a aprendizagem dos conteúdos escolares, tendo por via um recurso tecnológico atrativo e prazeroso para o desenvolvimento de habilidades cognitivas”. Tais pesquisadoras, ao elaborarem seus estudos no que diz respeito ao ensino de Química, afirmam que esta disciplina também enfrenta dificuldades similares às do ensino da Física. Da mesma forma, é necessário que o aluno de Física possa fazer a relação entre os conhecimentos adquiridos e a realidade. Para justificar a importância de usar uma metodologia mediada pela tecnologia, elas afirmam que:

A adoção dos recursos tecnológicos na prática educativa da disciplina de química requer um planejamento, cuja metodologia esteja centrada na realidade da vida e no social. Destarte, a

metodologia empregada pelo professor terá por meta envolver o aluno no estudo da química, por meio da análise e da elucidação dos fenômenos do mundo natural e virtual com as quais apreenderão os contornos das questões socioambientais. Nesse sentido, a educação cumprirá sua função social, uma vez que o ensino proposto não se limita à mera “transmissão” dos conteúdos e das abordagens tratados pela disciplina. A aprendizagem será desenvolvida através de uma postura metodológica que se insere na vida dos alunos os e liga ao contexto tecnológico. (LIMA E MOITA, 2011, p. 135)

Sobre isso, Kenski afirma também :

As novas tecnologias de informação e comunicação, caracterizadas como midiáticas, são, portanto, mais do que simples suportes. Elas interferem em nosso modo de pensar, sentir, agir, de nos relacionarmos socialmente e adquirirmos conhecimentos. Criam uma nova cultura e um novo modelo de sociedade. (KENSKI, 2004, p. 23)

Portanto, além de propiciar a interação do(a) estudante com o meio tecnológico, suas linguagens e outras formas de utilizá-lo – é uma nova forma cultural de mediação escolar –, essa metodologia permite uma aproximação com a realidade, tanto porque se usa muita tecnologia atualmente, quanto porque possibilita outras formas de exemplificação da realidade, para além da analítica, apenas.

Siqueira, Santana e De Melo (2016) realizaram uma pesquisa analisando uma nova metodologia para o desenvolvimento do componente curricular de Química Analítica I, em uma turma do 6º período, do Curso de Licenciatura em Química do IFPE - Campus Vitória de Santo Antão. O objetivo dos(as) professores(as) e pesquisadores(as) foi colaborar na formação dos(as) futuros(as) docentes apresentando alternativas possíveis para tornar o ensino de Química mais agradável e contextualizado, para que, de fato, pudesse promover aprendizagens significativas. Para tanto, utilizaram simulações do site *PhET Interactive Simulations*, disponível gratuitamente na internet para a abordagem

dos temas de soluções, precipitação e constante de equilíbrio de sais pouco solúveis. Essas simulações interativas permitem ao usuário estabelecer conexões entre os fenômenos reais e a ciência básica, por meio de experimentos propostos e da formulação de seus próprios questionamentos. Destaca-se, como resultado da pesquisa, que os(as) estudantes se mostraram interessados(as) e receptivos(as) quanto ao uso do computador em sala de aula, para as simulações propostas por meio do referido *software* educacional, visto que, tal experiência possibilitou a visualização do fenômeno da dissociação de partículas em soluções aquosas diferentes e em níveis microscópicos.

Encontramos outras diferentes pesquisas que fazem o uso das TDICs na sala de aula, no ensino presencial ou a distância, por meio de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), usando diferentes ferramentas didáticas para as aprendizagens – processadores de texto, internet, e-mail, bate-papo, lista de discussão, hipertexto, blog, vídeo blog, grupo focal, portfólios, fotografias etc. –, com objetivo de ensinar diferentes disciplinas: Biologia, na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (Marinho & Lobato, 2007); Arte e Educação (Andrade, Ambrósio & Amorin, 2016), Educação do Corpo e Movimento, Avaliação da Aprendizagem, Ensino e Organização do Trabalho Pedagógico (Ambrósio (2017a, b e c); História (Fonseca, 2017); Linguagem(ns) para formação de professores(as) da Educação Infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental (Tolêdo, 2017), na modalidade a distância, vinculado ao sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), da Universidade Federal de Ouro Preto.

As pesquisas citadas mostram, em seus resultados, que as diversas mídias sociais, os *softwares* livres, permitem a acessibilidade a um grupo maior de pessoas, propiciam contato com diferentes tipos de informação e facilitam, se bem mediados, novos conhecimentos e competências, os quais destacamos: adquirir, avaliar, organizar, interpretar informações, analisar e, também, utilizar diferentes equipamentos eletrô-

nicos para processá-las. Essas competências precisam ser desenvolvidas durante a educação básica e no ensino superior, e as ferramentas digitais podem auxiliar em diferentes de aprendizagens.

Assim, podemos remarcar a ligação dos processos vividos na sala de aula e a importância de relações interativas, de trocas e negociações entre os sujeitos envolvidos com um determinado objeto de estudo. Destaca-se, ainda, a importância do protagonismo docente e discente, no processo de ensinar e aprender, respectivamente, mediados pela tecnologia.

AS PLATAFORMAS DIGITAIS E A MEDIAÇÃO TECNOLÓGICA

O uso do aplicativo colocou a gente muito mais próxima do conhecimento, principalmente para quem não atua na área da engenharia. Os exemplos da força centrípeta, das coisas do cotidiano... a gente vivenciou, por meio do aplicativo, estes conceitos e experiências de forma mais clara e tranquila para se entender. (Excerto da entrevista com a estudante 01, por meio do aplicativo Google Hangouts, em 10 de julho/2017).

No excerto acima, a estudante 01 se sentiu mais próxima do conhecimento ao usar um aplicativo de simulações na área de Ciências. Outrossim, uma das formas encontradas, como alternativa pedagógica é o uso das plataformas virtuais as quais viabilizam, também, o processo avaliativo por meio dos webfólios e/ou e-portfólios.

Fernandéz(2015)⁷ aponta exemplos relevantes de universidades da Europa, Norteamérica, Austrália e Ásia que elaboraram plataformas próprias de portfólio digital –

⁷ FERNÁNDEZ, C.G (2015). *El desarrollo del conocimiento metacognitivo con portafolios digitales en Educación Superior*. Tese (Doutorado) – Facultad de Educación, Universidad de Barcelona, Espanha. Disponível em: <http://hdl.handle.net/2445/97342>.

portfólios acadêmicos e individuais - oferecendo um sistema de retroalimentação do processo ensino/aprendizagem e desenvolvimento metacognitivo, das quais citamos: e-tranfólio, *Capetal digital*, *Competence Portfólio*, *Blackboard*, *MySuff Portfólio*, *weblogs*, *Egg y Factline*, *Nottingham's Passportfolio*, *ePet*, *Blog*, *iWebfolio y Nuventine*, *eFolio*, *OSPI*, *ePearl*, *Kalamazoo's Portfólio*, *Diagnóstico Digital Portfólio*, *Mahara*, *Special ePortfolio*. Na América Latina é mais comum o uso da plataforma Moodle para desenvolvimentos dos cursos virtuais. (AMBRÓSIO & SANCHO, 2019, p. 647)

Como apontado pelas autoras, o portfólio digital pode ser realizado usando os recursos de diferentes plataformas virtuais e de aplicativos, e se torna, para os(as) estudantes e docentes, uma ferramenta pedagógica de registros diversificados e diferenciados. Bernal (2004) listou 37 plataformas virtuais⁸ que podem ser baixadas gratuitamente ou por meio de planos pagos, dentre estas - *Com8s*, *Schoology*, *Lectrio*, *Udemy*, *Twiducate*, *Moodle*, *Grouply*. Citamos algumas destas plataformas, a título de exemplo, pois o processo de criação e acessibilidade às novas plataformas serão, a cada dia, mais dinâmicos, e é possível que surjam várias outras. Tais plataformas podem colaborar no processo ensino/aprendizagem, nas modalidades presencial, a distância ou híbrida. Nesta obra, vamos mostrar o exemplo de uma prática educativa exitosa desenvolvida na plataforma digital Edmodo. Para Bernal (2004), tal plataforma facilita a comunicação e a interação virtual, como complementos de uma interação presencial, e completa:

É um ambiente de aprendizagem onde os envolvidos podem ser diretores, professores, estudantes e até mesmo os pais. Também contém aplicativos que reforçam as possibilidades de exercício das habilidades intelectuais, além de se tornar uma opção saudável de lazer. A plataforma Edmodo também possibilita monitorar a interação dos participantes por meio das estatísticas que dela podem ser extraídas. (BERNAL, 2004, p. 1, tradução nossa)

⁸ Informações completas disponíveis em: <http://tics-ti.blogspot.com/2014/05/30-plataformas-virtuales-educativas.html>

Todo trabalho didático, para uso em ambientes virtuais, com tais plataformas, exige uma ação pedagógica, no sentido de promover um adequado processo educativo, como aponta Valente (1999):

[...] A implantação de novas ideias depende, fundamentalmente, das ações do professor e dos alunos. Porém essas ações, para serem efetivas, devem ser acompanhadas de uma maior autonomia para tomar decisões, alterar o currículo, desenvolver propostas de trabalho em equipe e usar novas tecnologias de informação [...]. (VALENTE 1999, p. 41)

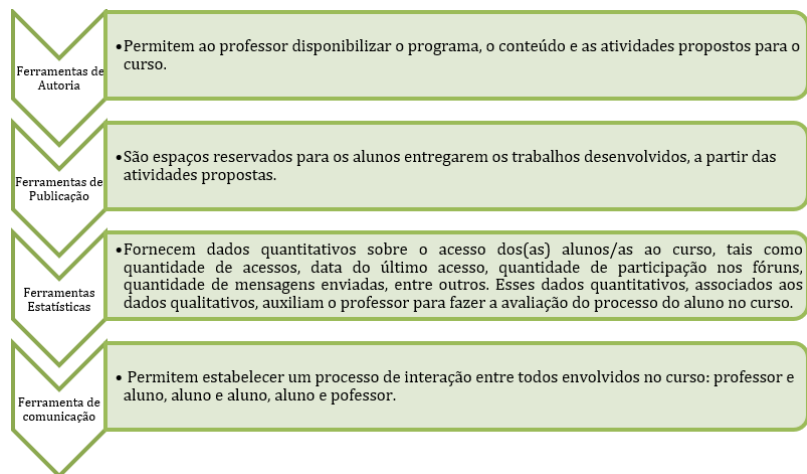
Assim sendo, o que destacamos, brevemente, é que as novas tecnologias comporão, cada vez mais, o ambiente escolar, implicando mudanças nas ações didáticas dos(as) docentes e nas metodologias de ensino, uma vez que podem se tornar aliadas dos processos cognitivos. Da mesma forma, novos paradigmas cognitivos, certamente, repercutem nas concepções e práticas de ensino, destacando-se o peso que passa a ganhar o desenvolvimento de habilidades intelectuais, das estratégias de ensino e aprendizagem.

O uso de tais plataformas possibilita, também, diferentes formas de registros no processo educativo – chats, mensagens, envio de tarefas, wikis – e podem colaborar para a construção de saberes diversos, além de serem usados no processo avaliativo.

Segundo Ambrósio (2017), o ambiente virtual de aprendizagem (AVA) disponibiliza uma diversidade de ferramentas, as quais podem ser usadas de acordo com os tipos de ações de aprendizagem e têm como referência a tipologia dos conteúdos (COOL *et al*, 1998).

A avaliação pode ser feita por meio de diferentes ferramentas disponíveis e descritas por Ropoli (2007, p. 47), como mostra a síntese apresentada no organograma a seguir (Fig.1).

Figura 1 - Organograma das ferramentas de informação e comunicação disponíveis nas plataformas digitais



Fonte: Imagem elaborada pelos autores: adaptação dos conceitos de Ropoli (2007).

A comunicação com os(as) estudantes pode ser **assíncrona** - feita por meio do correio eletrônico (e-mail), ações de aprendizagens, wikis e fóruns, e também, pela comunicação **síncrona**, por meio de chat, videoconferência e webconferência (ROPOLI, 2007). Por causa da pandemia da Covid-19 que assolou o mundo, no ano de 2019, e sobretudo em 2020, diferentes plataformas de videoconferência⁹ tiveram o acesso intensificado, como apoio e suporte de comunicação e ensino, no processo educativo on-line. Listamos, a seguir, as principais plataformas que podem ser baixadas e usadas como ferramentas didáticas no processo educativo.

⁹ Para mais informações, consultar o site em: <https://tudodeshare.com.br/blog/10-ferramentas-de-videochamada-para-fazer-reunioes-online/>.

1 – Zoom

Site: <https://zoom.us/pricing>

2 – Google Meet

Site: <https://gsuite.google.com/products/meet>

3 – Skype

Site: <https://www.skype.com>

4 – Microsoft Teams

Site: [www.microsoft.com/pt-br/microsoft-365/microsoft-teams/
online-meeting-solutions](http://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-365/microsoft-teams/online-meeting-solutions)

5 – Gotomeeting

Site: <https://www.gotomeeting.com>

6 – Jitsi Meet

Site: <https://jitsi.org>

7 – Join.me

Site: <https://www.join.me/pt>

8 – Zoho Meeting

Site: <https://www.zoho.com/meeting>

9 – Cisco Webex

Site: <https://www.webex.com.br>

10 – Google Hangouts

Site: <https://hangouts.google.com>

Existem outras plataformas disponíveis, além das supracitadas, e que são ferramentas importantes para se debater um tema de uma disciplina; fazer palestras, aulas e/ou seminários virtuais; dar orientação para elaboração de trabalhos individuais e em grupo dos(as) estudantes; fazer reuniões pedagógicas e administrativas, videoconferências, conferências pessoais com vídeo, áudio, compartilhamento de tela, de documentos, com recursos de colaboração em grupo, para um público de 100 a 250 participantes. Assim sendo, tais recursos possibilitam o acesso aos dados necessários para monitorar as aprendizagens; possibilitar os feedbacks e detectar fragilidades no ensino; fazer orientações específicas e gerais; desenvolver registros e avaliações em cursos e disciplinas. Entretanto, os instrumentos a serem usados para realizar a avaliação dependerão das escolhas feitas pelos(as) docentes e podem ter a coparticipação dos(as) estudantes na gestão das formas de registros avaliativos.

3

o uso do webfólio
e do software PHET interactive
simulations nas aulas de Física
mecânica – planejamento,
metodologia e avaliação

A gente achou bastante interessante por que foi moderno e a gente não conhecia o aplicativo. Foi interessante para aprender a Física Mecânica e fazer o exercício de forma *on-line* - visualizar e resolver. O professor poderia corrigir, sem usar o papel. Quando fazíamos o uso do aplicativo havia troca entre os colegas. Por exemplo: sobre o lançamento da joaninha e do besouro, para saber qual o bichinho seria lançado fora?

(Entrevista com a estudante 01 por meio do aplicativo Google Hangouts, em 10 de julho de 2017).

Eu achei bastante interessante quando ele apresentou pra gente o aplicativo Edmodo, por que possibilitava a gente poder entregar em horário mais flexíveis, além de digitalizar o material de uma maneira mais fácil. Por exemplo, se eu tivesse que enviar por e-mail o que fiz no meu caderno tinha que escanear e fazer todo aquele processo. No Edmodo não, eu tirava uma foto, tinha meu usuário, não tinha problema nenhum... e ele via na hora. Eu gostei tanto que na época eu fazia inglês e indiquei para minha professora de inglês poder usar este aplicativo. Achei muito interessante mesmo. A gente podia tirar dúvidas na hora. Dentro do aplicativo tinha mensagem e a gente podia trocar mensagens - eu podia escrever para ele e ele para mim por meio do aplicativo e isso nos aproximava do professor (Entrevista com a estudante 03 por meio do aplicativo Google Hangouts, em 12 de junho/2017).

Destacamos, neste capítulo, os caminhos metodológicos da pesquisa – os sujeitos, os contextos e a descrição de como foi desenvolvido o processo educativo, sendo este registrado, processualmente, no portfólio digital, durante as aulas de Física. Narramos, também, a forma como ocorreu o planejamento; a metodologia do ensino; as simulações interativas das Leis de Newton, por meio do site *PhET Interactive Simulations*; o uso do *smartphone* na sala de aula, das listas 1 e 2 das atividades dos conteúdos das ementas; a composição das listas de atividades no webfólio de aprendizagem, na plataforma Edmodo; as correções; o feedback e a nova avaliação das atividades.

O USO DO WEBFÓLIO E DAS PLATAFORMAS MOODLE E EDMODO NO ENSINO SUPERIOR

Questões relativas à avaliação vêm sendo intensamente discutidas nos últimos anos, e sabe-se que em algumas universidades, o webfólio está sendo usado como instrumento de acompanhamento, integração curricular e melhoria do ensino. Embora não haja tradição na utilização desse tipo instrumento, na educação superior, por meio das plataformas virtuais, alguns(algumas) professores(as) de cursos de formação docente fazem uso do portfólio para registro de ações e reflexões, especialmente em estágios supervisionados.

O uso das plataformas virtuais (*Moodle e Edmodo*, por exemplo) pode possibilitar a avaliação por meio dos webfólios e/ou e-portfólios. Estas plataformas podem ser usadas tanto nas aulas presenciais, quanto nas do ensino a distância, a partir da participação ativa dos(as) estudantes. Assim, esses instrumentos de avaliação terão como base o detalhamento documentado dos conhecimentos adquiridos pelos(as) envolvidos(as), com o foco no objetivo das habilidades desenvolvidas no curso, no processo de elaboração e seleção dos trabalhos que irão conter o e-portfólio/webfólio.

Aos poucos, no Brasil, essa prática vem sendo usada na educação superior, no Brasil, e tem, como propósito, a possibilidade de levar adiante um processo que reflete a trajetória da aprendizagem de cada estudante e dar publicidade às produções acadêmicas.¹⁰

Dando continuidade à investigação feita durante a realização de seu doutorado, a partir de 2011, um dos autores desta obra, a professora Márcia Ambrósio, começou uma experiência docente de confecção do webfólio no processo avaliativo, na plataforma Moodle,

¹⁰ Sob este aspecto, a pesquisa de Garis(2007) traz contribuições relevantes.

de oito disciplinas do curso de Licenciatura em Pedagogia e de Pós-Graduação *Lato Sensu*, em Práticas Pedagógicas, na modalidade a distância, vinculados ao sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), da Universidade Federal de Ouro Preto. De agosto de 2016 a janeiro de 2017, parte dos dados coletados foram analisados na pesquisa do PIBIC/CNPq/PROPP/UFOP, a qual teve, como objeto de estudo, temas relativos à avaliação, à mediação pedagógica e suas interfaces didáticas desenvolvidas no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), no Ensino a Distância (EaD). Neste processo, observou-se a elaboração do planejamento, a metodologia, a inovação didática, os diferentes usos das tecnologias e a elaboração dos portfólios no AVA, que resultaram no relatório de pesquisa apresentado à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (UFOP), na publicação de artigos acadêmicos, capítulos de livros e três cadernos didáticos, tais como: *Avaliação da aprendizagem e o uso do portfólio/webfólio na prática educativa* (Ambrósio, 2017a), *Educação do Corpo e do Movimento e o uso do portfólio de aprendizagem* (Ambrósio, 2017b), *Recreação: Jogos e brincadeiras* (2017c). No ano de 2009, durante o estágio pós-doutoral, na Universidade de Barcelona, sob orientação da professora Juana M. Sancho, a referida autora deu continuidade à pesquisa – longitudinal, qualitativa (analítico-descritiva) –, por meio da (re-)escrita da experiência docente, sistematizando toda a coleta dos dados iniciada em 2011.

Os registros que foram compondo a tessitura das disciplinas revelam os sentidos e significados atribuídos pela docente/discentes e por eles (as) representados(as). Os resultados apontam que a mediação pedagógica no AVA desencadeou práticas educativas capazes de instigar o desenvolvimento da metacognição, da autorregulação, a criatividade e a originalidade na elaboração dos *webfólios* das aprendizagens discentes e desvelam uma docência e discência dinâmica, investigativa e reflexiva. (AMBRÓSIO; SANCHO, 2019, p. 643)

Nas experiências destacadas, os registros definidos como avaliação, e que deveriam conter o webfólio, foram: a escrita de atividades acadêmicas e/ou da experiência docente, os grupos de trabalhos presenciais/virtuais, os fóruns de discussão, a pesquisa dos memoriais acadêmicos etc. que compunham a tessitura das disciplinas, os quais apontaram os sentidos e significados atribuídos à docente e aos/as alunos/as, e por eles representados em seus portfólios virtuais. A metodologia consistiu no fazer e em refazer as ações de aprendizagem, o que permitiu um estudo acurado dos diferentes conhecimentos produzidos ao longo das disciplinas. Como exemplo, foi apresentado o webfólio interdisciplinar produzido por duas estudantes, grupo G3, de um dos Polos de Apoio Presencial (PAP), para as disciplinas *Educação do Corpo e do Movimento (EaD 296)* e *Recreação: jogos e brincadeiras (EaD 298)* e que foram disponibilizadas para conhecimento nas plataformas de outros PAPs para os(as) estudantes do Curso de Pedagogia, disponível em: <http://fek-pedagogia-cead-u.wix.com/corpo-e-movimento#> (AMBRÓSIO, 2018). Vale lembrar que o webfólio não é um produto por si só, mas indica a mudança e a inovação na forma como se lida com o conhecimento na relação professor/aluno, na modalidade de ensino a distância. Ademais, é buscado em fontes diversas e tem os sujeitos do processo (docente e discentes) situados em espaços significativos de trocas e colaboração, uma vez que os *feedbacks* passam a ser responsabilidade de todos (AMBRÓSIO, 2017; 2017a). Tal experiência de ensino e de pesquisa aponta que os processosfólios, portfólio, webfólio, blogfólios, facebookfólios, sitefólios etc. apresentam-se como produtos do processo de ensino e revelam um processo de aprendizagem significativa, original e criativo. Os(a) estudantes têm a responsabilidade na composição das produções, porém com pronta mediação docente e discente (AMBRÓSIO, 2017; 2017a; 2018; 2019).

Está em fase de edição um livro, com publicação prevista para 2021, que celebrará a conclusão de todo o trabalho – de uma narrativa

de ensino, para uma narrativa de pesquisa –, com reflexões acerca das novas estratégias pedagógicas e metodológicas com o uso do webfólio como ferramenta de avaliação, para o desenvolvimento da metacognição, em Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

Nesta obra, aqui apresentada, trazemos os resultados da Pesquisa de Iniciação Científica – PIP-2S/PROPP-UFOP-2016-17¹¹ –, que teve como objeto de análise a construção de um portfólio digital (webfólio de aprendizagem), em que o cenário são as aulas presenciais para o ensino de Física, em um Curso de Engenharia Civil. Durante as aulas, as ferramentas de mediação pedagógico/tecnológica foram o *smartphone*, o site *Phet Interactive Simulations* e a plataforma Edmodo (AMBRÓSIO; NICÁCIO, 2016).¹²

Nas duas experiências destacadas, os registros definidos como avaliação deveriam conter o webfólio e tiveram processos e produtos diferentes. Na primeira, os webfólios eram elaborados a partir de uma composição de escrita/(re-)escrita de atividades acadêmicas e/ou da experiência docente, dos grupos de trabalhos presenciais/virtuais, dos fóruns de discussão, pesquisa e dos memoriais acadêmicos etc., que foram compondo a tessitura das disciplinas – ao apontarem os sentidos e significados atribuídos ao(à) docente e aos/às alunos/as, e por estes representados em seus portfólios virtuais/webfólios. Na segunda, o webfólio foi elaborado pela composição das listas de exercícios (listas 1 e 2) - atividades de aprendizagem previstas nos tópicos da ementa, quais sejam: Vetores, Leis de Newton do Movimento; Leis de Newton, Trabalho e Energia Cinética; Energia Potencial e Conservação da Energia; Dinâmica do Movimento de Rotação; Equilíbrio e Elasticidade. A metodologia, detalhada no próximo capítulo, consistiu no fazer e refazer dos exercícios, à medida em que estes eram comparados e

¹¹ Os Programas de Iniciação Científica são administrados e financiados pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal de Ouro Preto (PROPP-UFOP).

¹² A pesquisa foi apresentada no XIII Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância/II Congresso Internacional de Educação Superior a Distância, São João Del Rei, Minas Gerais.

discutidos entre os pares, e com o docente, o que permitia um estudo acurado dos assuntos estudados e garantiu as aprendizagens e o sucesso no ensino, com elevado índice de aprovação.

Nas duas experiências destacadas, diferentes conhecimentos foram produzidos ao longo do ensino das disciplinas. Os materiais pedagógicos, elaborados pelo(a) docente e discentes, foram sendo disponibilizados aos copartícipes nas plataformas *Moodle* e *Edmodo*, durante o desenvolvimento da disciplina. Essas ações produziram novas relações com o conhecimento, entre docentes/estudantes, e, conseqüentemente, instigaram novos elementos de investigação.

Assim, tentou-se acentuar a ligação da avaliação com a importância das relações interativas virtuais, nas plataformas Moodle e Edmodo, de trocas e negociações entre os sujeitos envolvidos com um determinado objeto de estudo (HADJI, 2001). Destaca-se, nestas duas experiências, a importância do protagonismo estudantil e docente, respectivamente, no processo de ensinar e aprender no ambiente virtual.

NARRATIVA METODOLÓGICA DE PESQUISA E DE ENSINO

Desenvolveu-se uma pesquisa qualitativa e quantitativa (Gil, 2002) por meio de uma observação participante (Marconi e Lakatos, 2005), e utilizou-se da observação participante, feita pelos pesquisadores em sala de aula. Por meio de um diário virtual (Zabalza, 2004), foram sendo registrados os processos das práticas educativas e dos conteúdos disciplinares e curriculares, desenvolvidos pelo(a) professor(a) e alunos(a) em sala de aula.

SUJEITOS E CONTEXTOS

Um dos autores dessa investigação - o professor Wagner P. J. de S. C. Nicácio, elaborou o projeto “A construção de um portfólio digital de aprendizagem nas aulas de Física, com a utilização do *smartphone*, nas turmas de engenharia”, a ser desenvolvido nas aulas de Física, do Curso de Engenharia, da UNA, em Contagem, Minas Gerais, no 1º semestre de 2016. A proposta do professor foi concebida por meio da perspectiva metodológica defendida na tese de Rezende(2010) e divulgada na obra intitulada *O uso do portfólio no ensino superior* (Ambrósio, 2013), cuja autora, elaborou, também, a pesquisa apresentada nesta obra.¹³

Foram selecionadas duas turmas – uma do turno da manhã, com o código EMC2AM-COA, e outra do turno da noite, com o código ENC3AN-COA, com a participação de 90 estudantes nessa pesquisa. Os motivos da escolha específica dessas turmas foram: maturidade dos(as) estudantes; envolvimento destes na realização de outros trabalhos desenvolvidos com o professor; proximidade entre o professor e os(as) estudantes; obstinação de todos em realizar suas proposições; esmero com que os(as) estudantes dessas turmas realizavam as atividades que lhes eram propostas; competência, entusiasmo e participação desses(as) alunos(as), sempre que eram desafiados(as).

LISTAS DE EXERCÍCIO DO WEBFÓLIO DE APRENDIZAGEM E ENTREVISTAS

Por meio de uma pesquisa quantitativa, foi feito o controle da lista livre (1ª lista), e foram aplicados exercícios sobre o tema que seria

¹³ Em 2016, o professor Wagner. P.J. de S. Nicácio recebeu o prêmio de melhor professor no Programa de Mérito Docente do Centro Universitário UNA, Contagem, Minas Gerais.

postado no webfólio de aprendizagem (2ª lista), o que permitiu comparar as respostas dos(as) estudantes nas versões enviadas para posterior análise e tabulação dos dados apresentados, detalhadamente, no próximo capítulo.

Como instrumento qualitativo, foram feitas entrevistas estruturadas com um grupo de estudantes das turmas de Engenharia, da Faculdade UNA de Contagem(MG), no intuito de compreender melhor as contribuições do uso do portfólio digital de aprendizagem nas aulas de Física.

Três estudantes se disponibilizaram a fazer a entrevista, que foi norteadada pelas seguintes questões:

1. Como vocês avaliaram a forma como o Professor Patrick elaborou seu plano de ensino, para usar o portfólio e as TDICs no processo educativo?
2. Vocês tinham o hábito de refazer os exercícios que não estavam corretos?
3. Vocês trocavam informações com os colegas sobre os exercícios?
4. Vocês trocavam fotos da sala, do quadro, ou só dos exercícios?
5. Vocês acham que os exercícios desenvolveram sua criatividade e reflexão?
6. Vocês acham que o repensar de um exercício anterior as) ajudou a traçar outras possibilidades para os próximos exercícios, inclusive os de outras disciplinas?
7. Como era a relação do professor com os(as) estudantes?

8. Vocês consideram que a forma como o professor desenvolveu a avaliação – usando o webfólio como um instrumento de avaliação mediado pelo uso das tecnologias – colaborou para favorecer a reflexão crítica e a aprendizagem real do grupo sobre os tópicos a ementa? Comentem e destaquem situações de aprendizagem que foram importantes nesta experiência.
9. Como ocorria a relação pedagógica gestada entre o Professor Patrick e vocês?
10. Vocês tiveram alguma resistência à didática desenvolvida pelo Professor Patrick? Se tiveram, descrevam seus sentimentos e posturas iniciais.
11. Quais sentidos novos, saberes e valores foram apreendidos? Comentem e exemplifiquem.

Para o processo da entrevista, por meio de chamadas de vídeos, escolhemos o aplicativo *Hangouts*¹⁴. O motivo de termos escolhido tal aplicativo foi que este possibilitou estabelecer videoconferências com mais de uma pessoa e, no caso da nossa pesquisa, com os estudantes que participaram da experiência pedagógica.

As estudantes que forneceram as respostas apresentadas nesta pesquisa não foram identificadas pelo nome, embora tenham autorizado sua participação e a gravação das entrevistas. Durante as análises, as entrevistadas serão denominadas como estudantes 01, 02 e 03.

Para análise das entrevistas, fizemos a categorização a partir dos seguintes eixos:

¹⁴ O *Google Hangouts* foi lançado em 15 de maio de 2013, durante uma conferência de programadores e de desenvolvedores Google/O - em São Francisco, Califórnia, Estados Unidos. Os serviços que este aplicativo oferece são: enviar fotos, *ofemoticons* e um sistema moderno e inovador de conversa. Ele possibilita conexão em conferências, ou seja, interação com mais de dois usuários.

- a. o uso das TDICs – o *smartphone*, o *Phet Interactive Simulations* e o aplicativo Edmodo no processo ensino/aprendizagem;
- b. o processo de revisão das listas de exercícios: colaboração do docente e troca entre os pares;
- c. o processo criativo e o estímulo docente à aprendizagem;
- d. a relação docente/discentes;
- e. os sentidos novos, os saberes adquiridos, as novas formas de aprender; e
- f. a resistência e a aceitação à metodologia utilizada.

Estes instrumentos de pesquisa foram tomados e analisados à luz do desempenho dos(as) estudantes, quando estes elaboraram suas ações de aprendizagem, à medida em que observavam o raciocínio lógico-matemático, a capacidade de interpretação dos fenômenos físicos estudados que influenciaram diretamente nas ações e interações do processo de ensino-aprendizagem, dividido didaticamente, em momentos complementares, espiralados e debatidos a seguir.

O USO DO WEBFÓLIO, DO SMARTPHONE, DO PHET INTERACTIVE SIMULATIONS E DA PLATAFORMA EDMODO NO ENSINO DE FÍSICA

A proposta de ensino foi sendo construída ao longo do semestre letivo, e foco de análise da pesquisa consistiu em elaborar, processualmente, o webfólio de aprendizagem que continha os registros das aulas, das atividades e dos exercícios mais importantes abordados em cada tópico da ementa da disciplina Física Mecânica. No desenvolvimento das práticas educativas, foram utilizados os

fundamentos básicos das TDICs, os quais devem ser dominadas pelos sujeitos que as usam na universidade, de modo focal, em sala de aula, e que estão diretamente envolvidos(as) no processo educativo entre os(as) docentes e os(as) discentes.

Os requisitos básicos, em termos de infraestrutura, e necessários para a execução do projeto, foram: um *smartphone* e as ferramentas gratuitas disponíveis na internet – o *Edmodo* e o site *Phet Interactive Simulations*. Como competência técnica exigida dos sujeitos da pesquisa, destaca-se o conhecimento do manuseio de microcomputadores, de redes sociais e de pesquisa em sites etc..

A utilização das simulações do site *PhET Interactive Simulations*¹⁵, nas aulas de Física, foi uma ferramenta de ensino escolhida por oferecer simulações nas ciências naturais de forma divertida, interativa e gratuita. As simulações ajudam nas investigações próprias das ciências naturais, ao usarmos os seguintes princípios de *design*:

[...] 1.incentivar a investigação científica; 2. fornecer interatividade; 3. tornar visível o invisível; mostrar modelos mentais visuais; 4. incluir várias representações (por exemplo, objeto de movimento, gráficos, números etc.) e usar conexões com o mundo real; 5. dar aos usuários a orientação implícita (por exemplo, através de controles de limite) na exploração produtiva; 6. criar uma simulação que possa ser flexivelmente usada em muitas situações educacionais. (*ln*:https://phet.colorado.edu/pt_BR/about)

Este site permite, também, que simulações sejam escritas em *Java*, *Flash* ou *HTML5*, que haja execução *on-line* ou sejam copiadas para o computador.

¹⁵ Veja a pesquisa de Siqueira, Santana e De Melo (2016).

PLANEJAMENTO E METODOLOGIA DE ENSINO

O Projeto foi apresentado (às) aos estudantes do Curso de Engenharia Civil com a intenção de construir um portfólio digital de aprendizagem durante o período letivo, no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) gratuito, denominado *Edmodo* (Fig. 2) e disponível em: www.edmodo.com, o qual contém o registro das atividades, dos exercícios e as interpretações das simulações interativas do *PhET Interactive Simulations* – phet.colorado.edu/pt_BR, com a aplicação de atividades e exercícios qualitativos e quantitativos.

Figura 2 - Tela inicial da plataforma Edmodo



Fonte: Pesquisa dos autores - PIP-2S/PROPP-UFOP (Ago. 2016 - Ago. 2017).

Essa experiência pedagógica, com o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na sala de aula, teve como referências teóricas e metodológicas as experiências de ensino e de pesquisa de Asturias (1994), Seldin (2004), Kahn (2004), Villas Boas (2004), Bona (2010), Barbera (2010), Shepherd & Bolliger (2011) e Ambrósio (2013; 2017; 2018; 2019), os quais desenvolveram novas propostas de planejamento, relação pedagógica e avaliação, em ambientes presenciais, a distância e híbridos.

Por que preparar um portfólio digital de ensino? Usaremos os argumentos de Seldin (2003)¹⁶ *apud* Seldin 2004, p.4, tradução nossa) para as respostas:

- Reunir e apresentar evidências concretas e dados específicos sobre a eficácia do ensino para comitês de estabilidade e promoção.
- Fornecer a estrutura necessária para a autorreflexão sobre os aspectos de ensino/aprendizagem que necessitam ser melhoradas.
- Promover um ambiente acadêmico em que a discussão sobre as práticas de ensino passa a ser a norma.
- Apresentar parte da documentação enviada para a procura de emprego.
- Compartilhar conhecimento e experiência de ensino com membros mais jovens do corpo docente.
- Deixar um legado escrito dentro do departamento ou instituição, para que as futuras gerações de professores que farão os cursos como professores em vias de se aposentar, tenham o benefício de seu pensamento e de sua experiência.

Seldin(2004) destaca, também, que na realidade do sistema acadêmico americano, o portfólio pode ser usado por quem quer se candidatar a prêmios e/ou bolsa de ensino. Para o referido autor, é no planejamento do portfólio que se define o destino, determina-se o que deve ser incluído e como deve ser organizado o planejamento.

Na proposta de ensino, e com base nas ideias do autor supracitado, usou-se um portfólio virtual como ferramenta tecnológica para pesquisa, análise, interpretação, reflexão, compartilhando

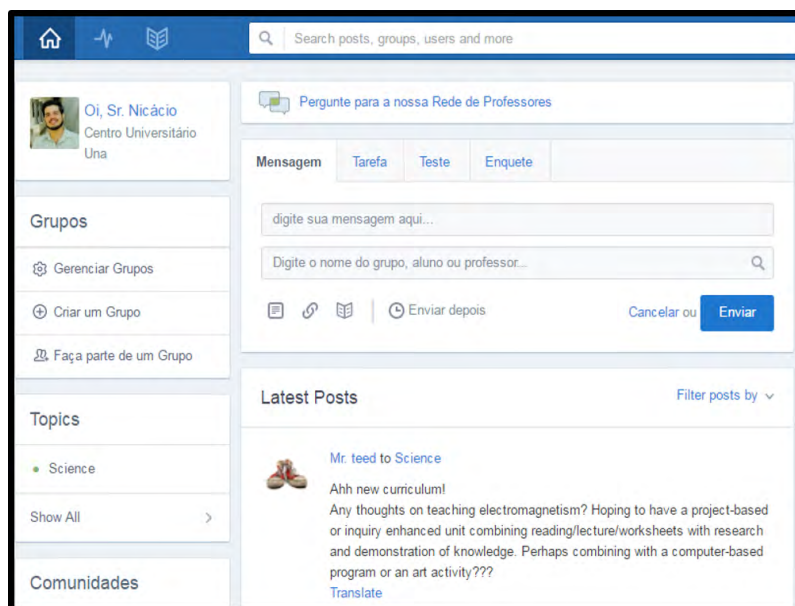
¹⁶ SELDIN, P. *The teaching portfolio*. Paper presented at the American Council on Education Department Chair Seminar, San Diego, CA, 2003.

conhecimentos e aprendizagem, por meio de diversos temas que fazem parte do cotidiano dos(as) estudantes.

Os estudos de Borges (2012); Almeida (2003; 2010); Almeida e Valente (2011) pontuam que as tecnologias digitais, se apropriadas pelos(as) educadores(as), e integradas ao currículo escolar, possibilitam ao(à) docente formas mais efetivas de ensinar e trabalhar os conteúdos curriculares; aos gestores, formas mais eficientes de gestão; e, também, ao aluno, o acesso a uma escola do seu tempo.

Por intermédio da interação da turma na sala de aula e no Ambiente Virtual Edmodo (Fig. 3), foram feitas ponderações sobre os conteúdos da disciplina, e os(as) estudantes foram avaliados(as) segundo os resultados das atividades de aprendizagens disponibilizadas pelo(a) professor(a) responsável.

Figura 3 - Tela interativa da Plataforma Edmodo



Fonte: Pesquisa dos autores - PIP-2S/PROPP-UFOP (Ago. 2016 - Ago. 2017).

No contexto explicitado acima, com o portfólio de aprendizagem para acompanhamento do desempenho dos(as) estudantes, foram trabalhadas tanto questões qualitativas, quanto quantitativas, e observados os objetivos previstos nos conteúdos da disciplina de Física Mecânica.

Figura 4 - Tela interativa do site *PhET Interactive Simulations*



Fonte: Pesquisa dos autores - PIP-2S-PROPP-UFOP (Ago. 2016 - Ago. 2017).

As simulações interativas do *PhET Interactive Simulations* – phet.colorado.edu/pt_BR, conforme Figura 4, foram apresentadas, trabalhadas e divididas por tópicos da ementa da disciplina, conforme a seguinte lista:

1. Vetores
2. Leis de Newton do Movimento
3. Aplicações das leis de Newton
4. Trabalho e Energia Cinética
5. Energia Potencial e Conservação da Energia

6. Dinâmica do Movimento de Rotação

7. Equilíbrio e Elasticidade

O portfólio aprendizagem foi usado como ferramenta pedagógica de avaliação da aprendizagem, com o objetivo de organizar e dar visibilidade aos processos e resultados, com ênfase nas competências e habilidades aprendidas, tendo como referência os tópicos da ementa etc..

Desta forma, a metodologia e a avaliação, no ensino de Física, foram planejadas para acompanhar a aprendizagem dos(as) estudantes durante o processo de ensino, com o objetivo de aprofundar ou ampliar o estudo dos conteúdos dos tópicos listados na ementa da referida disciplina.

ETAPAS DO PROCESSO DE ENSINO E AS SIMULAÇÕES INTERATIVAS NO SITE *PHET INTERACTIVE SIMULATIONS*

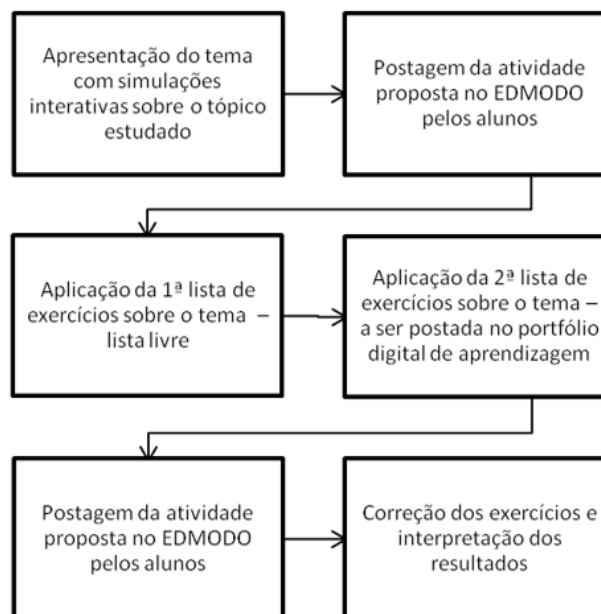
O processo educativo usou como mediação tecnológica o site *PhET Interactive Simulations* e o aplicativo *Edmodo*, acessados por meio de um *smartphone*, *desktop* ou *notebook*, para a apresentação de simulações interativas no percurso de cada tópico da ementa, a qual era enviada para a turma virtual, o que permitia construir o webfólio de aprendizagem para cada aluno. Tal instrumento foi elaborado em etapas cíclicas, ao longo do semestre, como se destaca abaixo:

- a. Foram criadas situações problema dentro de cada tópico da ementa e apresentadas durante as aulas expositivas.

- b. Cada situação problema teve como recurso didático uma simulação interativa do *PhET Interactive Simulations* – phet.colorado.edu/pt_BR.
- c. As questões levantadas foram discutidas livremente em duplas ou grupos e os(as) alunos(as) escreviam as respostas em seus respectivos cadernos.
- d. Os registros das atividades de aprendizagens, feitos nos cadernos dos(as) estudantes, foram fotografados pelos(as) alunos(as) e postados, diretamente, pelo aplicativo do Edmodo no *smartphone*, e enviados para a turma virtual.
- e. O professor recebia as imagens e, na sequência, elaborava uma planilha da turma com todas as atividades postadas pelos(as) alunos(as), para uma posterior avaliação.
- f. Com as comparações das situações problema, o(a) estudante podia corrigir a tarefa posteriormente à sua realização e postar a correção, o que era uma forma de reavaliação.
- g. Ao fazer a 1ª e 2ª versões, o(a) estudante foi, processualmente, formando e elaborando o seu webfólio de aprendizagem, que lhe permitiu visualizar as dificuldades iniciais e os avanços adquiridos após a intervenção do professor e do automonitoramento discente.

Com foco na análise das reflexões a respeito de aspectos da relação com os conteúdos explorados, os(as) estudantes foram estimulados(as) a reconstruírem e desenvolverem, parcialmente, algumas reflexões acerca dos conteúdos disponibilizados para serem examinados. A apresentação do tema foi feita por meio de simulações interativas, destacadas a seguir, na Figura 5, detalhando as etapas metodológicas, utilizadas na experiência de ensino e de pesquisa.

Figura 5 - Fluxograma da metodologia aplicada, elaborado pelos autores desta obra.



Fonte: Pesquisa dos autores - PIP-2S-PROPP-UFOP (Ago. 2016 - Ago. 2017).

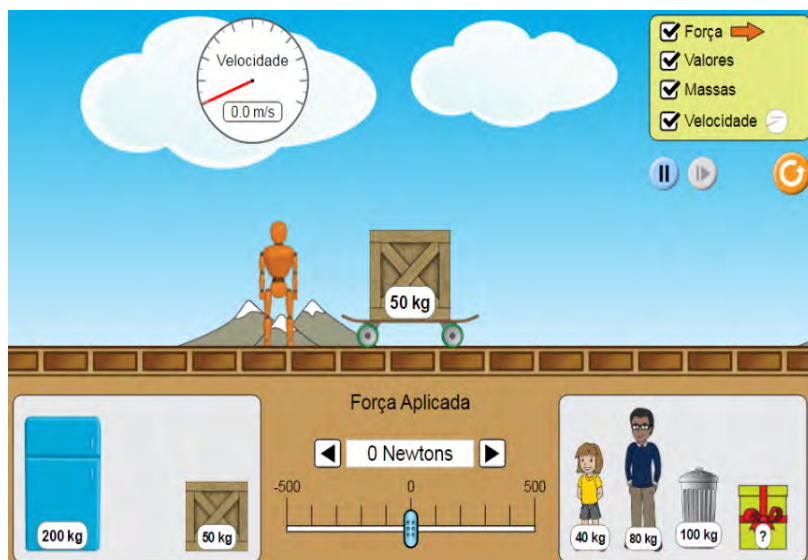
Como mostrado na síntese expressa no organograma da Figura 5, a metodologia desenvolvida foi criada para permitir as simulações interativas de cada tópico estudado e para quantificar os resultados, tendo uma amostra de controle que foi a lista livre (1ª lista) e a aplicação de exercícios sobre o tema a ser postado no portfólio digital de aprendizagem (2ª lista). Os resultados estão apresentados nos gráficos disponíveis no próximo capítulo.

AS SIMULAÇÕES INTERATIVAS DAS LEIS DE NEWTON NO SITE PHET INTERACTIVE SIMULATIONS

Para cada simulação interativa, foi criada uma situação problema (Figura 5), um desafio para os alunos aplicarem as Leis de Newton estudadas e chegarem à resposta.

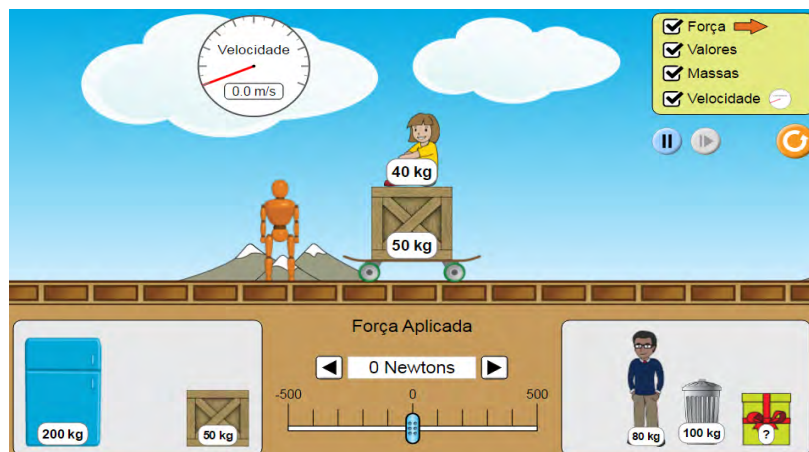
As simulações, conforme exemplos nas Figuras 6 a 8, foram projetadas na tela da sala, o funcionamento da experiência simulada foi explicado e um problema foi proposto. Foi dado um tempo de 15 minutos para os(as) estudantes discutirem e, em seguida, estes puderam propor a solução e postarem no webfólio de aprendizagem, na plataforma Edmodo.

Figura 6 – Exemplo da sequência 1 - Simulação de Força e Movimento, Noções Básicas das Leis de Newton



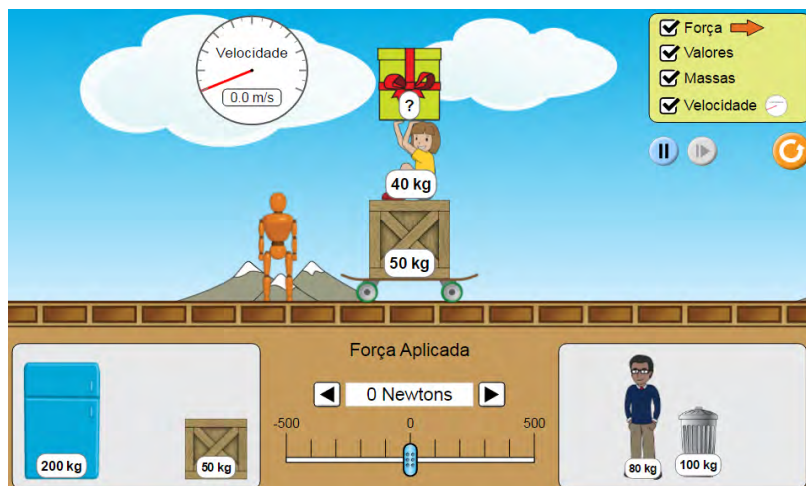
Fonte: Pesquisa dos autores - PIP-2S-PROPP-UFOP (Ago. 2016 - Ago. 2017).

Figura 7 - Exemplo da sequência 2 - de Simulação de Força e Movimento, Noções Básicas das Leis de Newton



Fonte: Pesquisa dos autores - PIP-2S-PROPP-UFOP (Ago. 2016 - Ago. 2017).

Figura 8 - Sequência 3 do exemplo de Simulação de Força e Movimento, Noções Básicas das Leis de Newton



Fonte: Pesquisa dos autores - PIP-2S-PROPP-UFOP (Ago. 2016 - Ago. 2017).

A simulação exemplificada na Figura 8 foi utilizada durante a aula sobre a Segunda Lei de Newton. Nela há um bonequinho laranja, que executa a ação: exerce uma força para empurrar diversos objetos em cima de um *skate*, tais como: uma caixa de madeira, uma criança, uma caixa de presente, uma geladeira, um homem e uma lixeira.

Existem, também, na Figura 8, alguns instrumentos de medida simulados e totalmente funcionais: um instrumento de medida de velocidade em metros por segundo (velocímetro) e um medidor da força aplicada pelo bonequinho laranja sobre os objetos acima do *skate*, em Newtons (dinamômetro), e que pode ser variado em até 500 Newtons.

Na legenda da simulação, são apresentadas caixas de seleção para os valores medidos, as massas dos objetos, a velocidade do *skate* e os vetores de força (Figuras 5 a 7). De acordo com a Segunda Lei de Newton, também conhecida como princípio fundamental da dinâmica, a aceleração de um corpo é diretamente proporcional à força resultante aplicada sobre ele (quanto maior a força resultante, maior a aceleração do corpo, e quanto menor a força resultante aplicada, menor a aceleração do corpo); e a aceleração é inversamente proporcional à massa do corpo (quanto maior a massa, menor a aceleração do corpo; quanto menor a massa, maior a aceleração do corpo).

Por isso, é muito mais fácil acelerar corpos com “pouca massa” (no sentido de inércia); e é muito difícil acelerar corpos com “muita massa” (no sentido de inércia). Na simulação em questão, podemos experimentar a Lei comparando, por exemplo, a aceleração obtida pelos diversos objetos propostos ao se aplicar a mesma força sobre eles.

A simulação não apresenta um medidor de aceleração (acelerômetro). Assim a primeira proposta dada aos(as) alunos(as) é que encontrem uma forma para descobrirem as acelerações dos diversos objetos, utilizando a Segunda Lei de Newton.

A segunda atividade proposta aos(as) alunos(as) consistiu em determinar quanto tempo os objetos levam para atingirem a velocidade final (atingir o final da escala em medida do velocímetro), com uma mesma força aplicada. O interessante é que a simulação não apresenta um medidor de tempo (cronômetro), então os(as) alunos(as) são instigados(as) a procurarem uma maneira de fazer as medidas de tempo. Esperava-se que utilizassem os cronômetros dos celulares. Inusitadamente verificou-se que muitos(as) estudantes não sabiam usar o cronômetro, e outros(as), em menor número, não sabiam que havia um cronômetro incorporado ao *smartphone*.

Ao realizarem a tarefa, os(as) estudantes evidenciaram que a velocidade final é alcançada mais rapidamente pelos objetos, de menor massa, e mais lentamente, para os objetos de maior massa.

A terceira atividade proposta consistiu em construir gráficos para cada objeto, os quais são estes:

- gráfico da velocidade em função do tempo;
- gráfico da posição em função do tempo;
- gráfico da aceleração em função do tempo;
- gráfico da força em função da aceleração.

Na quarta atividade proposta, os(as) estudantes foram indagados(as) sobre a massa da caixa de presente e, em seguida, sobre a massa de combinações de objetos, como caixa de madeira, criança e caixa de presente, enquanto construíam um experimento, por meio da simulação, para descobrirem a tal massa.

Era esperado que os(as) estudantes encontrassem a aceleração do conjunto indiretamente, medindo, com o cronômetro, o tempo necessário para se atingir a velocidade máxima e aplicando

as equações da cinemática. Assim, eles conseguiriam determinar a aceleração do conjunto e, em seguida, sua massa por intermédio da Segunda Lei de Newton; e finalmente, poderiam determinar a massa da caixa de presente subtraindo, da massa total, a massa da criança e a massa da caixa de madeira. A grande maioria dos(as) participantes conseguiu realizar a simulação final e encontrar o resultado correto.

AS LISTAS DE ATIVIDADES E A COMPOSIÇÃO DO WEBFÓLIO DE APRENDIZAGEM NO EDMODO

Os(as) estudantes, após realizarem as simulações do *PhET Interactive Simulations*, conforme detalhamento no item anterior, deveriam executar os exercícios de aprendizagens propostos. Ao término das aulas, os exercícios foram fotografados e enviados pelos(as) alunos(as) ao professor por meio do Edmodo, tendo ocorrido a mesma ação com os exercícios e as atividades sugeridas para os(as) estudantes fazerem em casa.

Por meio do processo de revisão das listas - a não utilização do webfólio (lista 1) e a utilização do webfólio (lista 2) de exercícios, ocorria a colaboração docente e a troca entre os pares. Vejamos a avaliação das estudantes 1 e 2, após estas vivenciarem tal procedimento de ensino:

Fazíamos a correção no papel para depois enviar no aplicativo. Assim, quando enviávamos as listas de exercícios, já havíamos feito a correção, mas também, poderíamos reenviar, quando necessário. (Entrevista com a estudante 01 por meio do aplicativo Google Hangouts, em 10 de julho de 2017).

Nossas dúvidas e intervenções do professor ocorriam durante o processo de chegar ao resultado. Em relação às listas de exercícios, elas já tinham as respostas e tínhamos que

desenvolver o raciocínio. Se tivéssemos dúvida, o professor fazia a intervenção e no processo de buscar o resultado, íamos retificando as ideias e registros dos cálculos. A relação entre os estudantes era de colaboração para resolução do exercício. As dúvidas eram esclarecidas primeiros entre nós e só recorriamos ao professor, se fosse necessário. (Excerto da entrevista com a estudante 02, por meio do aplicativo Google Hangouts, em 12 de junho de 2017).

Como apontado pelas estudantes no excerto acima, além das simulações descritas, foram feitas duas listas de exercícios por tópico da ementa. Os exercícios eram projetados na tela da sala, e os(as) alunos(as) tinham um tempo para a resolução de três minutos por questão. Cessados os três minutos, era projetada a questão seguinte, e assim sucessivamente, até o final da lista. Ao final das atividades, os(as) alunos(as) postaram suas resoluções no portfólio e, a seguir, eram projetadas as correções dos exercícios, o que permitia uma nova postagem aos alunos, para nova avaliação.

A primeira lista de atividade era livre, não havendo necessidade de os(as) alunos(as) fazerem o registro da atividade no webfólio, mas a resolução da segunda lista sempre deveria ser postada no Edmodo. Em geral, cada lista de exercícios continha dez questões, sendo três de nível fácil, quatro de nível médio e três de nível difícil, aleatoriamente distribuídas e construídas como questões discursivas ou objetivas, qualitativas ou quantitativas.

As questões trabalhadas levaram os(as) alunos(as) ao registro de suas experiências individuais ou daquelas feitas com seus colegas, na busca de soluções para os problemas propostos, em cada tópico da ementa da disciplina, e em todo o semestre letivo.

CORREÇÃO, FEEDBACK E NOVA AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES

Com o intuito de incentivar os(as) estudantes a participarem do projeto de pesquisa, foi-lhes oferecido um “prêmio” equivalente à nota de uma questão que erraram na prova operatória P1, no valor de 5 pontos. Tal ação didática permitiu reavaliar o aprendizado dos(as) alunos(as), “premiando-os(as)” com a nota perdida em uma questão. Parece uma premiação pequena, mas foi suficiente para que se dedicassem, ao máximo, durante o semestre, e cumprissem todas as tarefas solicitadas.

Ao final do período letivo, todos(as) os(as) estudantes haviam postado suas atividades, e os webfólios estavam completos. Apenas um aluno não tinha *smartphone*, o que não o impediu de fazer todas as postagens em casa, por meio do computador, no portal do Edmodo.

4

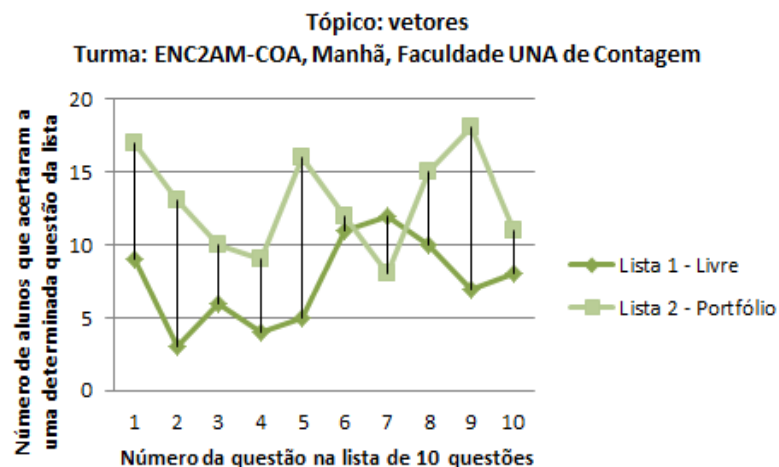
**Evidências
das aprendizagens:**
**“Gostei muito da matéria,
da maneira como o professor
a mostrou pra gente.”**

Neste capítulo, apresentamos os resultados da pesquisa com análises das listas de exercícios 1 e 2. Em 15 gráficos comparativos, mostramos, de diferentes formas, as variações do aproveitamento dos(as) estudantes entre a não utilização do portfólio (lista 1) e a utilização do portfólio (lista 2) nas questões sobre Leis de Newton do Movimento, nas turmas do Curso de Engenharia, nos turnos da manhã e da noite. Entrecruzamos as análises quantitativas e qualitativas (gráficos de aproveitamentos *versus* entrevistas com estudantes que participaram da experiência), num tópico intitulado *Os sentidos e significados da experiência educativa na visão dos(as) discentes*. Neste sentido, revelamos as melhorias dos processos educativos dos(as) estudantes, potencializadas por meio de uma metodologia criada por nós, uma avaliação processual e inclusiva, registrada nos webfólios de aprendizagens.

RESULTADOS E DISCUSSÕES DA EXPERIÊNCIA EM GRÁFICOS

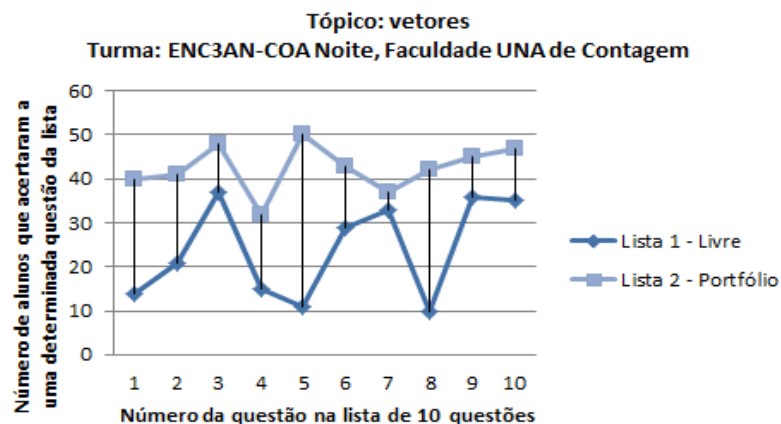
Como já explicitado no Capítulo anterior, os(as) estudantes foram motivados(as) para resolverem duas listas de dez exercícios, para cada tópico da ementa da disciplina Física Mecânica. Outrossim, foram feitas uma lista livre e outra para o webfólio digital, ambas de igual nível de dificuldade e de igual linguagem e tipos de questões. Os exercícios das listas poderiam ser resolvidos pelos(as) estudantes em duplas ou em grupos, de forma livre. Os resultados das duas turmas foram plotados nos Gráficos numerados de 1 a 15.

Gráfico 1 - Diferenças entre a não utilização do webfólio (lista1) e a utilização do webfólio (lista 2) nas questões sobre vetores, na turma EMC2AM-COA, turno da manhã.



Fonte: Pesquisa dos autores - PIP-2S-PROPP-UFOP (Ago. 2016 - Ago. 2017).¹⁷

Gráfico 2 - Diferenças entre a não utilização do webfólio (lista1) e a utilização do webfólio (lista 2) nas questões sobre vetores, na turma ENC3AN-COA, turno da noite.



¹⁷ Registramos que todos os gráficos de 1 a 15 têm como fonte os dados da pesquisa dos autores - PIP-2S-PROPP-UFOP (Ago. 2016 - Ago. 2017).

Gráfico 3 - Diferenças entre a não utilização não utilização do webfólio (lista 1) e a utilização do webfólio (lista2) nas questões sobre Leis de Newton do Movimento, na turma ENC2AM-COA, turno da manhã.

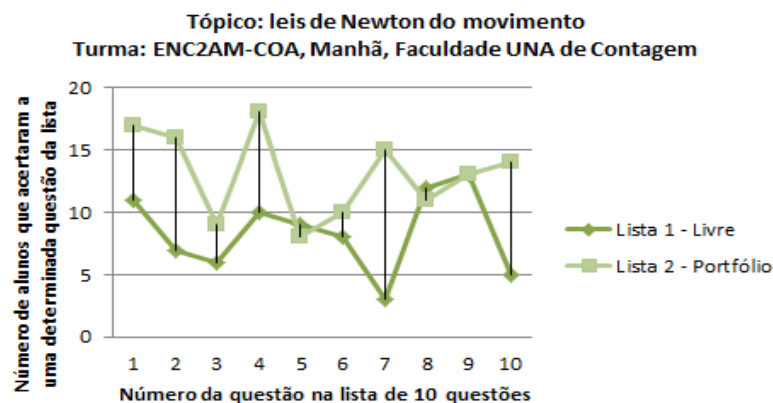


Gráfico 4 - Diferenças entre a não utilização do webfólio (lista1) e a utilização do webfólio (lista 2) nas questões sobre Leis de Newton do Movimento, na turma ENC3AN-COA, turno da noite.

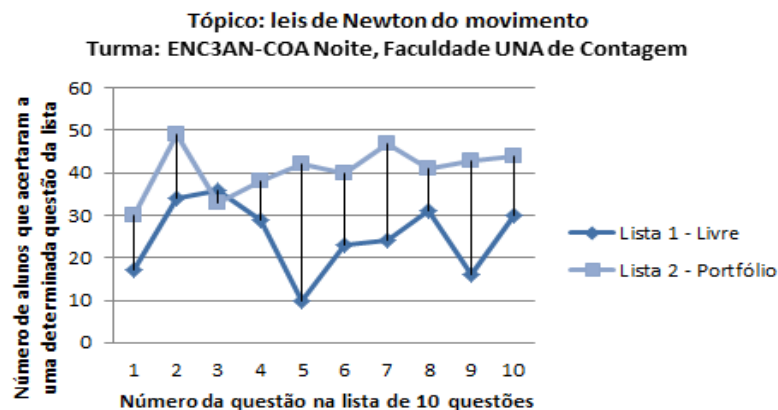


Gráfico 5 - Diferenças entre a não utilização do webfólio (lista1) e a utilização do webfólio (lista 2) nas questões sobre trabalho e energia cinética, na turma ENC2Am-COA, turno da noite.

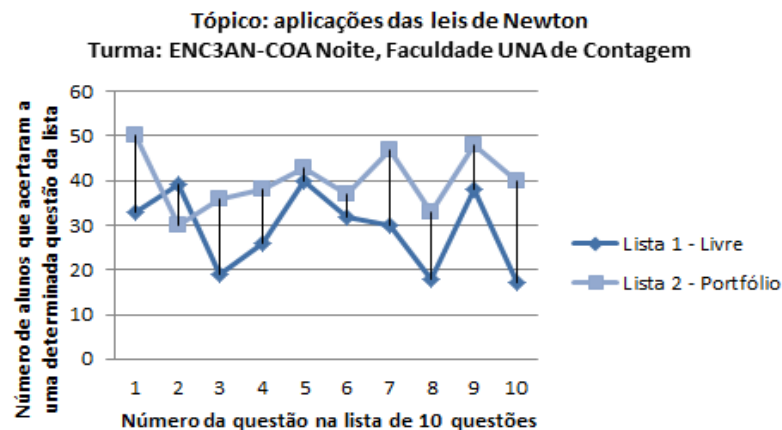


Gráfico 6 - Diferenças entre a não utilização do webfólio (lista1) e a utilização do webfólio (lista 2) nas questões sobre trabalho e energia cinética, na turma ENC3AN-COA, turno da manhã.

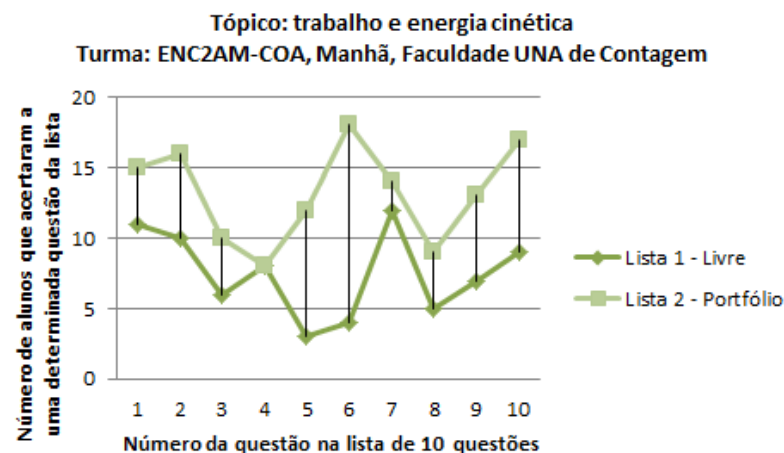


Gráfico 7 - Diferenças entre a não utilização do webfólio (lista1) e a utilização do webfólio (lista 2) nas questões sobre energia potencial e conservação da energia, na turma ENC2AM-COA, turno da noite.

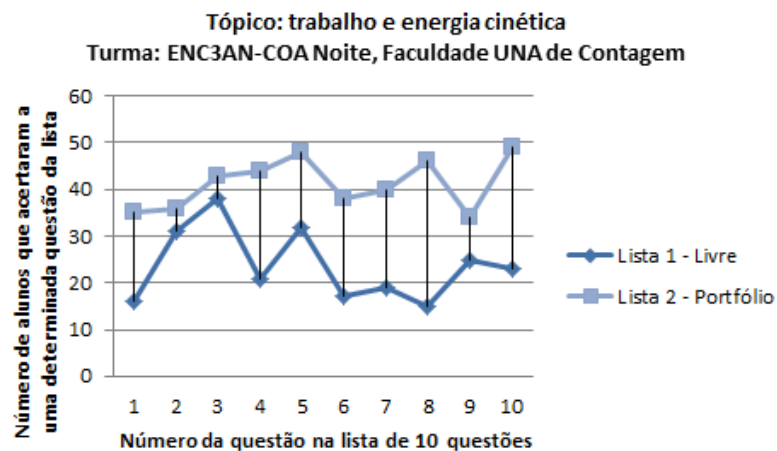


Gráfico 8 - Diferenças entre a não utilização do webfólio (lista1) e a utilização do webfólio (lista 2) nas questões sobre energia potencial e conservação da energia, na turma ENC3AN-COA, turno da manhã.

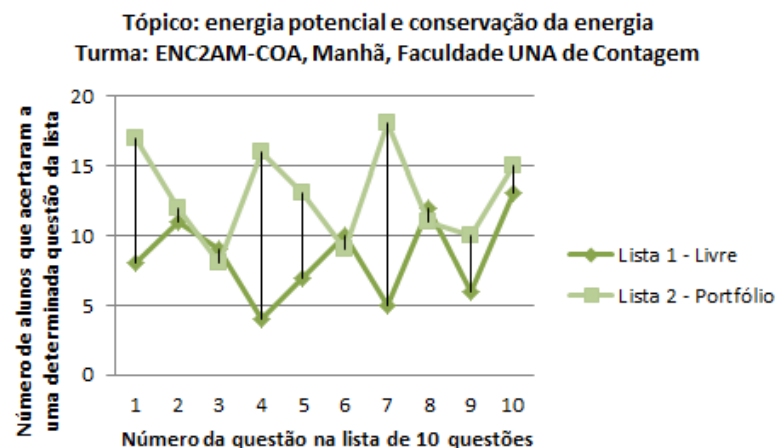


Gráfico 9 - Diferenças entre a não utilização do webfólio (lista1) e a utilização do webfólio (lista 2) nas questões sobre energia potencial e conservação da energia, na turma ENC2AM-COA, turno da noite.

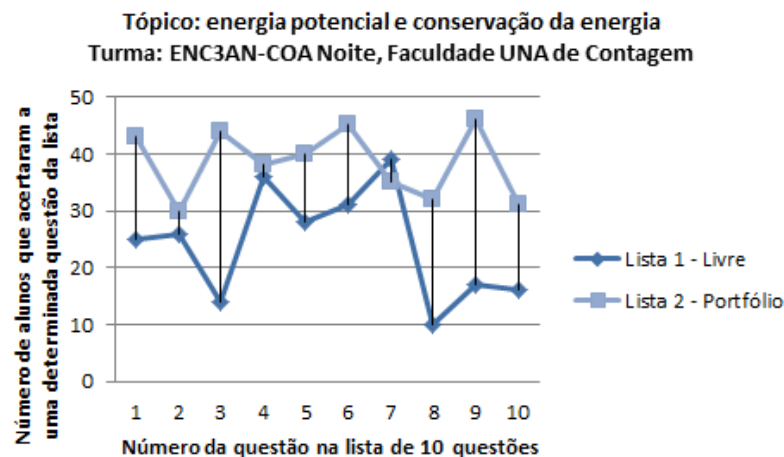


Gráfico 10 - Em forma de colunas, apresenta-se o percentual de alunos que acertaram as questões das listas 1 e 2 de exercícios, por tópico da ementa da disciplina de Mecânica - Turma do turno da manhã. Número de acertos nas questões X Listas de exercícios, por tópico da disciplina Física Mecânica.

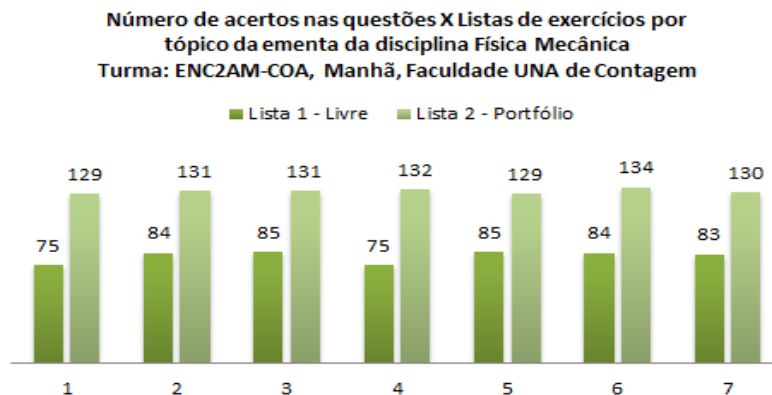


Gráfico 11 - Em forma de colunas, apresenta-se o percentual de alunos que acertaram as questões das listas de exercícios, por tópico da ementa da disciplina de Mecânica - Turma do turno da noite. Número de acertos nas questões X Listas de exercícios, por tópico da disciplina Física Mecânica.

Número de acertos nas questões X Listas de exercícios por tópico da ementa da disciplina Física Mecânica
Turma: ENC3AN-COA Noite, Faculdade UNA de Contagem

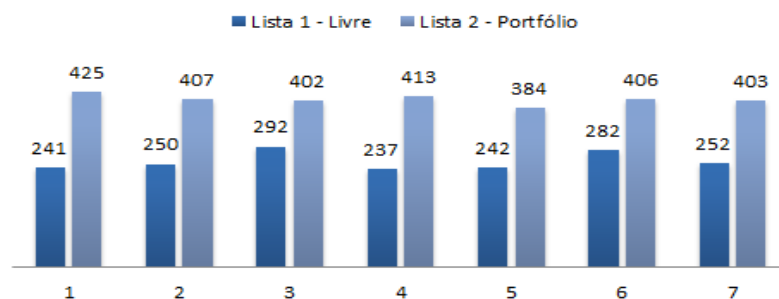


Gráfico 12 - Em forma de barras, apresenta-se o percentual de estudantes que acertaram as questões das listas 1 e 2 de exercícios, por tópico da ementa da disciplina de Mecânica - Turma do turno da manhã. Percentual de alunos da turma que acertaram as questões das listas de exercícios, por tópico da ementa da disciplina Física Mecânica.

Percentual de alunos da turma que acertaram as questões das listas de exercícios por tópico da ementa da disciplina Física Mecânica
Turma: ENC2AM-COA, Manhã, Faculdade UNA de Contagem

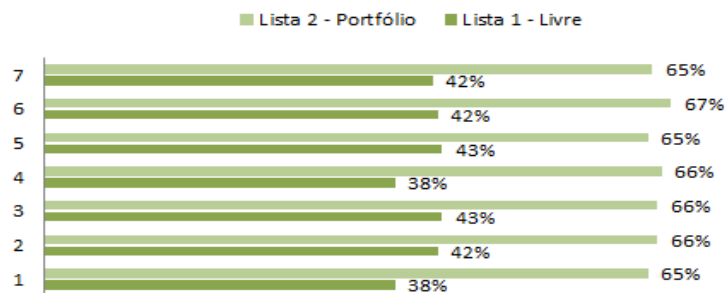


Gráfico 13 - Em forma de setores, apresenta-se o percentual de alunos que acertaram as questões das listas 1 e 2 de exercícios, por tópico da ementa da disciplina de Mecânica - Turma do turno da manhã. Percentual de acertos nas questões das listas de exercícios durante o semestre letivo, na disciplina Física Mecânica.

Percentual de acertos nas questões das listas de exercícios durante o semestre letivo na disciplina Física Mecânica
Turma: ENC2AM-COA, Manhã, Faculdade UNA de Contagem

■ Listas 1 - Livre ■ Listas 2 - Portfólio

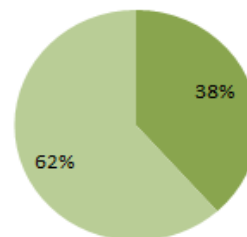


Gráfico 14 - Em forma de barras, apresenta-se o percentual de alunos que acertaram as questões das listas 1 e 2 de exercícios, por tópico da ementa da disciplina de Mecânica - Turma do turno da noite. Percentual de alunos da turma que acertaram as questões das listas de exercícios, por tópico da ementa da disciplina Física Mecânica

Percentual de alunos da turma que acertaram as questões das listas de exercícios por tópico da ementa da disciplina Física Mecânica
Turma: ENC3AN-COA Noite, Faculdade UNA de Contagem

■ Lista 2 - Portfólio ■ Lista 1 - Livre

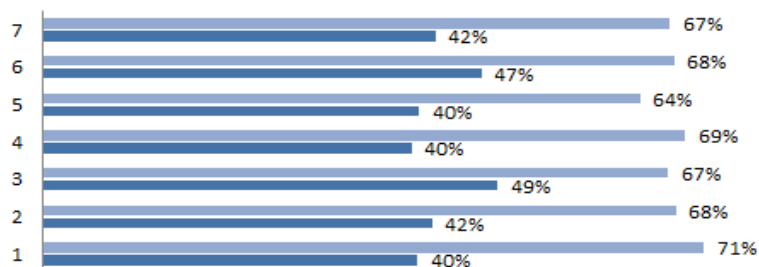
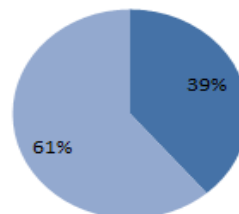


Gráfico 15 - Em forma de setores, apresenta-se o percentual de alunos que acertaram as questões das listas 1 e 2 de exercícios, por tópico da ementa da disciplina de Mecânica - Turma da noite.
Percentual de acertos nas questões das listas de exercícios, durante o semestre letivo, na disciplina Física Mecânica

Percentual de acertos nas questões das listas de exercícios durante o semestre letivo na disciplina Física Mecânica
Turma: ENC3AN-COA Noite, Faculdade UNA de Contagem

■ Listas 1 - Livre ■ Listas 2 - Portfólio



Nota-se, nos Gráficos 01 a 09, pela comparação entre lista 1 (livre) e lista2 (webfólio), que a turma conseguiu um número maior de acertos, quando reelaborou suas respostas usando o webfólio (lista 2).

Nos Gráficos 10 a 15, elaborados nas diferentes formas - colunas, barras e pizzas - constata-se uma melhoria significativa na aprendizagem, expressa com os seguintes índices: de 35% (listas 1 - livre), para 75% de acertos (lista 2 - webfólio).

Pela leitura dos gráficos, percebe-se, também, que o uso das TDICs e a metodologia dialógica usada pelo docente colaboraram para a reorganização das ações e informações pedagógicas no ensino da Física Mecânica; permitiram ampliar as aprendizagens dos(as) estudantes; melhoraram os índices processuais e finais das ações realizadas; garantiram, igualmente, o conhecimento e, conseqüentemente, a promoção dos(as) estudantes.

ANALISANDO OS RESULTADOS QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS: OS SENTIDOS E SIGNIFICADOS DA EXPERIÊNCIA EDUCATIVA NA VISÃO DOS(AS) DISCENTES

Os resultados foram alcançados por meio da análise dos dados coletados e revelados nos gráficos anteriormente mostrados, articulados com a experiência pessoal do docente, durante o contato pedagógico com as turmas. À luz das vozes das estudantes, por meio de entrevistas, consideradas as categorias descritas na metodologia, apontamos, sinteticamente, alguns achados relevantes desse processo de ensino/pesquisa:

- a. aumento significativo da participação dos(as) estudantes durante as aulas;
- b. maior atenção às aulas expositivas;
- c. maior motivação durante a realização de todas as atividades em que usaram o software *PhET Interactive Simulations*;
- d. grande curiosidade e empolgação ao utilizarem o *smartphone* para a postagem das atividades, em seus portfólios, por meio do aplicativo Edmodo;
- e. maior índice de acertos nas questões propostas com a aplicação da metodologia, como foi constatado por meio dos dados coletados e apresentados nos gráficos de rendimento comparado, alterando o rendimento da aprendizagem em média de 35% para 75%; e
- f. maior envolvimento dos(as) estudantes, com mais questionamentos, interação, compromisso e criatividade, durante todo o processo de aprendizagem.

Por meio da análise qualitativa das entrevistas, os(as) estudantes relataram ter gostado da experiência e se identificado com a metodologia utilizada pelo professor, como afirmou a estudante 2: “gostei muito da matéria, da maneira como o professor a mostrou pra gente. Talvez a questão do interesse deva ter mudado por esse motivo”. O planejamento, a metodologia e a proposta educativa da experiência em análise vão ao encontro do que aponta Dewey (1959). Segundo este, as experiências educativas devem estar articuladas como as realidades dos(as) estudantes, despertar a curiosidade destes(as) e incentivá-los(as) à responsabilidade intelectual. E o autor critica, também, o ensino de grande quantidade de assuntos desconexos, sem que haja o devido tempo para que se atribuam sentidos e significados ao objeto dos temas estudados e aconselha aos(às) professores(as): “menos matéria e menos fatos, e mais responsabilidade em pensar, detidamente, no material de tais e tais matérias e fatos, a fim de compreender o que está neles abrangido, o que daria melhores resultados” (DEWEY, 1959, p. 41).

Quanto à motivação dos(as) estudantes para usarem o aplicativo Edmodo na sala de aula, também ficou claro que houve uma intensificação das aprendizagens por meio da didática utilizada:

[...] “o aplicativo foi uma boa experiência, se compararmos ao que fazíamos no laboratório. No laboratório fazíamos o uso dos materiais para gente poder, de repente, construir a mesma ideia que tinha no aplicativo. Então eu achei que foi uma ideia bem mais moderna de como se estivesse praticando no laboratório. Nós usamos a plataforma também para colocar as fotos dos resultados, dos exercícios. Por exemplo, a gente fez d’uma parte de um carrinho numa subida, numa rampinha, no laboratório, e a gente apurava alguma coisa de resultado de altura, altura da régua; a gente poderia anexar as fotos dos resultados encontrados no laboratório. Acho que o aplicativo foi uma boa substituição para o que a gente vivenciava no laboratório, construindo a mesma ideia e de forma bem mais moderna”. (Entrevista com a estudante 01, por meio do aplicativo Google Hangouts, em 10 de julho de 2017).

A partir da fala da estudante 01, podemos inferir que o uso do *smartphone*, da plataforma Edmodo e do software *PhET Interactive Simulations*, em sala de aula, foram ferramentas didáticas produtivas, eficientes e a serviço das aprendizagens. Nas respostas das entrevistadas à questão sobre a maneira como se estabelecia a relação docente/discente, ficou evidenciado que esta potencializou o estabelecimento de aprendizagens com sentidos reais e significativos.

[...] o Professor Patrick além destas tecnologias (falando do uso do aplicativo e vídeos na sala da aula, tinha, também, programinhas no computador dele que a gente podia ver na hora alguns experimentos), foi muito dinâmico na maneira como ensinava a matéria - que era física mecânica. Eu gostava das aulas dele na sala de aula e no laboratório também. Gostei muito da maneira como o professor mostrou ela pra gente. Foi muito interessante a forma como o professor se relacionava com a matéria e a metodologia utilizada. Esse processo nos fez interessar pelo conteúdo e aprender a partir da possibilidade de refazer os exercícios utilizando a tecnologia. (Entrevista com a estudante 1 por meio do aplicativo Google Hangouts, em 10 de julho de 2017).

[...] a gente via nele assim bastante dedicação e um desejo de modernidade, de estar implantando esta ideia na faculdade. De mostrar o tanto que a Física Mecânica poderia ser interessante e a gente fazer esta conexão de coisas do dia-a-dia, de estar observando o cotidiano, por exemplo, dentro de ônibus, numa freada brusca (o que ocorre?), coisas que a gente já vivenciou... as experiências rotineiras... associando-as com a matéria. (Entrevista com a estudante 02 por meio do aplicativo Google Hangouts, em 10 de julho de 2017).

Os excertos acima confirmam que após a aplicação da metodologia, os(as) estudantes adquiriram tanto o conhecimento obrigatório da ementa da disciplina, como revelaram ainda que o estudo da Física deixou de ser algo distante da realidade, e que deve ser vivido no cotidiano das vivências humanas e contribuir para melhorar a compreensão dos fenômenos da natureza. A metodologia,

a avaliação e a relação do(a) professor com os(as) alunos(as) e destes com o conhecimento, descritas no excerto das estudantes 01 e 02, estão pautadas na relação pedagógica de interestruturação do conhecimento, a qual, segundo Dalben (1998) e Not (1981), se revela por meio de uma interrelação permanente - professor/aluno/conhecimento.

A abordagem direcionada pela relação pedagógica de interestruturação pode ser identificada por estruturas abertas e flexíveis da organização escolar. O educador exerce a sua ação docente interrelacionando o ensino com o processo de aprender. Ao professor, caberá o papel de captar a totalidade das relações, coletando dados, informações sobre o aluno e, cuidadosamente, registrando suas necessidades e possibilidade. Desta forma o processo de ensinar/aprender/avaliar se dá de dentro para fora, com preocupação de em conhecer melhor o aluno, suas várias dimensões, seus valores sócio-culturais determinantes de suas necessidades de conhecimento. Os processos de avaliação/reflexão fundamentam-se na relação pedagógica de interestruturação, isto é, na interrelação permanente - professor/aluno/conhecimento. (DALBEN, 1998, p. 90)

Esse tipo de relação pedagógica se caracteriza pela preocupação do(a) docente em conhecer melhor o(a) estudante, as várias dimensões de seus saberes e valores socioculturais, aspectos determinantes nas suas necessidades de conhecimento. E colabora, também, para desencadear as aprendizagens significativas em relação ao conteúdo da matéria e suas tipologias - conceituais, procedimentais e atitudinais - fatores necessários para uma boa formação inicial dos(as) profissionais, no caso em questão, dos(a) engenheiros(as) mecânicos(as).

O sentido da avaliação direciona-se para um processo de investigação contínua e dinâmica da relação pedagógica como um todo e dos conhecimentos que são produzidos a partir dela. Neste contexto, o processo de ensino torna-se um desafio para o professor que está atento à investigação dos problemas que merecem maior atenção pedagógica e, conseqüentemente, alteração nos encaminhamentos didáticos. A tônica do trabalho consiste em conhecer melhor o aluno, suas várias dimensões,

seus valores sócio-culturais determinantes de suas necessidades de conhecimento. O professor, ao avaliar o seu aluno, avalia, também, a sua forma de organizar o ensino, os recursos utilizados, suas possibilidades e dificuldades metodológicas, a sua formação, enfim, suas condições de trabalho e o seu papel social. O ato de avaliar transforma-se, pois, num processo de diálogo com a realidade, objetivando, também refletir e posicionar sobre ele mesmo e a realidade. (Idem, 1998, p. 90).

Sobre a revisão das atividades, destaca-se a importância da intervenção do(os) outro(os) - primeiro entre os(as) colegas e, se necessário, com a ajuda do(a) docente para a retificação do “erro” durante o processo e a análise dos cálculos/exercícios propostos pelo(a) docente.

Nossas dúvidas e intervenções do professor ocorriam durante o processo de chegar ao resultado. Em relação as listas de exercícios elas já tinham as respostas e tínhamos que desenvolver o raciocínio. Se tivéssemos dúvida, o professor fazia a intervenção e no processo de buscar o resultado íamos retificando as ideias e registros dos cálculos. A relação entre os estudantes era de colaboração para resolução do exercício. As dúvidas eram esclarecidas primeiros entre nós e só recoríamos ao professor se fosse necessário (Excerto da entrevista com a estudante 02 por meio do aplicativo Google Hangouts, em 12 de junho/2017).

Além de possibilitar a reelaboração dos exercícios e o registro desse processo, como descrito pela estudante 02, relata a estudante 03 que o uso do aplicativo permitiu um horário flexível, uma interação rápida e pautada na empatia entre o professor e os(as) discentes, sendo este um dos aspectos mais admirados por ela em relação ao desempenho docente.

Eu achei bem interessante o aplicativo Edmodo porque ele possibilitava que a gente entregasse os exercícios em horário flexível além de digitalizar o material de maneira mais fácil [...] pelo Edmodo eu enviava uma foto e o professor já via na hora. Eu gostei tanto que na época, eu indiquei pra minha professora de inglês, eu achei muito interessante mesmo. Dentro do aplicativo tinha mensagens, então eu podia escrever pra ele

e ele pra mim, então facilitava, se fosse necessário porque a gente não tinha outro meio de comunicar com o professor além do e-mail. O Edmodo facilitava isso porque aproxima mais, aproxima o aluno do professor. E, em seguida, respondendo a pergunta 07 a estudante fez a seguinte afirmação: ao longo dos meus estudos, realmente a empatia com o professor influencia como o aluno absorve o conteúdo, então o professor Patrick além desta tecnologias, eles mostrava vídeos, [...] e ele sempre foi muito dinâmico na maneira como ele ensinava a matéria (Excerto da entrevista com a estudante 03 por meio do aplicativo Google Hangouts, em 12 de junho/2017).

Essa estudante disserta, também, sobre a ideia de que seria muito interessante se houvesse mais intimidade, por parte dos(as) alunos(as), com esse tipo de tecnologia em sala de aula, e mais aproveitamento da plataforma Edmodo, e menciona o fato de como uma metodologia ativa poderia facilitar as atividades docentes. Moran (2018), ao trazer importantes reflexões sobre as metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda, destaca que:

A aprendizagem ativa mais relevante é a relacionada a nossa vida, aos nossos projetos e expectativas. Se o estudante percebe que o que aprende o ajuda a viver melhor, de uma forma direta ou indireta, ele se envolve mais. Um eixo importante da aprendizagem é a ênfase no projeto de vida de cada aprendiz, que deve descobrir que a vida pode ser percebida como um projeto de design, com itinerários flexíveis que podem ampliar sua percepção, seu conhecimento e suas competências para escolhas mais libertadoras e realizadoras. (MORAN, 2018, p. 82)

Os resultados da experiência de ensino pesquisada, destacados nos excertos apresentados e ratificados pelos dados disponíveis nos gráficos, expressam o que Dalben (1998), Rangel (2003), Albertino e Sousa (2004), Nunes (2007), Rezende (2010), Ambrósio (2013; 2015, 2017, 2018, 2019), Villas Boas (2004;2012), Sá-Chaves (1998; 2000,2005), Asturias (1994), Barbas (2010), Wang (2009). Moran (1999, 2010; 2015; 2018) e outros(as) pesquisadores(as) apresentam em suas publicações sobre a avaliação e o uso do portfólio, do webfólio/

e-portfólio, metodologias ativas como procedimentos que permitem revelar o protagonismo dos(as) estudantes, por meio de diferentes registros acadêmicos, da reflexão do processo da aprendizagem, do automonitoramento e de promoção profissional.

Nessa perspectiva avaliativa, o erro é compreendido como um conflito cognitivo que, nos processos de mediação docente e/ou do automonitoramento, causa o descortinar de novos conhecimentos de forma inovadora, criativa, e melhora o aproveitamento dos(as) estudantes.

Os estudantes eram estimulados a elaborar suas atividades e nunca descartá-las. O refazer numa 1ª, 2ª e 3ª versões etc. revelava o crescimento acadêmico de cada estudante e diante do processo iam sendo capazes de se autoavaliar e mostrar suas aprendizagens. Destarte, os documentos analisados que compunham os portfólios eram trabalhos que já haviam sido lidos pela professora e devolvidos com apreciações para sua finalização e/ou clareamento de ideias presentes no texto, mas interrompidas e/ou pouco delineadas (AMBRÓSIO, 2013, p. 21).

As aprendizagens desta experiência em questão foram conquistadas pela possibilidade metodológica de o(a) estudante, em função do estímulo docente, poder fazer e refazer a ação de aprendizagem, conforme apontado por Ambrósio(2013), deixando registradas as iniciativas ainda incipientes que permitiam as constantes revisões do processo de conhecimento.

Eu, na verdade já tenho esse hábito, por isso era indiferente pra mim, mas quando professores como o Professor Patrick exigem isso, isso acaba te forçando um pouco mais e podemos colaborar com o processo de aprendizagem dos colegas. (Entrevista com a estudante 02 por meio do aplicativo Google Hangouts, em 26 de junho de 2017).

Embora algumas estudantes tivessem relatado a facilidade com que aprenderam a disciplina em questão, que já tinham o hábito de refazer exercícios, como apresentado no excerto acima, outras

ratificaram a importância dessa prática, pois isso poderia ajudá-los(as) e, também, estimular a ajuda dos(as) colegas, como previsto na proposição metodológica do professor.

[...] diante de uma questão inconclusa e/ou mal elaborada, o estudante é incentivado a ter uma postura investigativa, a perceber as consequências de sua resposta errada, de forma a, numa próxima tentativa, se aproximar mais da solução ideal. Cabe ressaltar que, ao fazer o uso de portfólio, considerou-se o envolvimento dos alunos e a disponibilidade da docente em acompanhar o processo de aprendizagem de cada acadêmico, proporcionado a realimentação necessária (REZENDE, 2010, 258).

Por meio de uma nova proposta metodológica, os(as) estudantes foram motivados(as) a participar da cena pedagógica e a aprender, à medida que puderam verificar seus erros e reelaborar suas atividades, o que lhes propiciou, de fato, a construção dos próprios conhecimentos da matéria. Segundo Rezende (2010, p. 172), “quando os alunos são chamados a participar ativamente da cena pedagógica, ficam eles, e também os professores, diante de possibilidades formadoras ampliadas.”

[...] os estudantes foram vistos em formação: eram formados na ação, pela ação e reflexão - havia prazer na atividade que realizavam, buscavam novas informações, separavam e organizavam os materiais necessários para discussão, construíram roteiros de trabalho, pesquisaram na internet; registraram suas pesquisas de diferentes formas (Idem, 2010, p. 257).

Destaca-se que além das competências necessárias para a integralização da ementa, os(as) alunos(as) também adquiriram a capacidade de trabalhar em equipe para a realização de uma tarefa comum, o que consiste numa competência fundamental para os(as) futuros(as) engenheiros(as).

Outrossim, a implementação da construção de um webfólio de aprendizagem, nas aulas de Física Mecânica, possibilitou que os(as)

alunos(as) tivessem melhor compreensão dos temas abordados na ementa – Vetores, Leis de Newton do Movimento, Aplicações das Leis de Newton, Trabalho e Energia Cinética, Energia Potencial e Conservação da Energia, Dinâmica do Movimento de Rotação, Equilíbrio e Elasticidade – e melhorou o desempenho deles na resolução dos exercícios propostos, conforme o que se apresentou nos gráficos comparativos de 1 a 15, que revelaram, consequentemente, o melhor aproveitamento dos(as) estudantes nas avaliações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa apresentou conclusões relevantes quanto ao uso do webfólio, apontando possibilidades de novas formas de promoção da aprendizagem e de melhoria das relações estabelecidas na sala de aula, vinculadas aos diferentes usos de equipamentos e ferramentas tecnológicas, de caráter presencial e híbrido, por um professor-pesquisador, preocupado com uma prática pedagógica que viabilizou a articulação dos processos de ensinar, aprender e avaliar. Além disso, tal uso lhe permitiu detectar os pontos fortes dessa prática e extrair informações daquilo que ainda precisava ser substanciado, direcionando-o a evidenciar o que devia enfatizar.

Destacamos alguns eixos de análises relevantes, apresentados no desenvolvimento do texto e na conclusão do livro, os quais estão relacionados a seguir:

1. o webfólio considerado como prática emergente para o processo de avaliação formativa, com possibilidades de sua utilização no Ensino Superior, para o ensino de disciplinas da área de Ciências Exatas;
2. técnicas e instrumentos utilizados, para a avaliação, durante o processo de ensino e de aprendizagem de Física, tendo o webfólio como ferramenta de acompanhamento;
3. a percepção dos(as) estudantes sobre o próprio desempenho, a partir da análise das reflexões que compuseram a metodologia e o uso do webfólio.

Por intermédio da experiência analisada, e com a utilização do aplicativo Edmodo no *smartphone*, articulando a aula presencial com um Ambiente Virtual de Aprendizagem, estimulou-se os(as) discentes a

construírem um webfólio de aprendizagem que se tornou uma ferramenta pedagógica importante para propiciar a interatividade presencial e virtual entre docente e discentes, durante o processo educativo.

Na experiência vivida, o professor atuou como mediador, e os(as) estudantes como copartícipes no processo de ensino/aprendizagem. Desta forma, o docente, ao superar sua condição de transmissor de conhecimentos, proporcionou aos discentes a possibilidade de reflexões acerca das diversas oportunidades de aprendizagens, que ficaram visíveis pela capacidade de autoavaliação de cada aluno como indivíduo aprendente, ao longo do tempo de estudo do semestre, por meio de uma nova relação consigo mesmo e com o conhecimento.

Merecem também destaque as características da autogestão do conhecimento, em que os educadores podem escolher atividades, conteúdos ou experiências mais adequadas aos desejos, curiosidades e necessidades do grupo de alunos, contextualizando os fazeres pedagógicos (MULLER, 2005, p.44).

O webfólio se tornou, para os(as) estudantes e docente, uma ferramenta pedagógica de reflexão individual e/ou coletiva das atividades relativas às aprendizagens realizadas, por intermédio das TDICs. Finalizamos nossa obra com uma relevante reflexão de Moran que vai ao encontro da concepção de educação que expressamos nesse texto e das experiências docentes que vivenciamos e desenvolvemos:

Faremos com as tecnologias mais avançadas o mesmo que fazemos conosco, com os outros, com a vida. Se somos pessoas abertas, as utilizaremos para comunicar-nos mais, para interagir melhor. Se somos pessoas fechadas, desconfiadas, utilizaremos as tecnologias de forma defensiva, superficial. Se somos pessoas autoritárias, utilizaremos as tecnologias para controlar, para aumentar o nosso poder. O poder de interação não está fundamentalmente nas tecnologias mas nas nossas mentes. Ensinar com as novas mídias será uma revolução, se mudarmos, simultaneamente, os paradigmas convencionais do ensino, que mantêm distantes professores e alunos. Caso contrário conseguiremos dar um verniz de modernidade, sem

mexer no essencial. A Internet é um novo meio de comunicação, ainda incipiente, mas que pode ajudar-nos a rever, a ampliar e a modificar muitas das formas atuais de ensinar e de aprender. (MORAN, 1999, p. 8)

Destarte, o uso adequado das várias tecnologias, no cotidiano da vida acadêmica, pode colaborar para a reorganização das ações/informações pedagógicas, no sentido de assegurar as aprendizagens dos(as) estudantes e melhorar os índices processuais e finais das ações realizadas, ao garantir, de fato, a inclusão daqueles que buscam o conhecimento, garantindo-lhes tal direito e a permanência na Universidade.

REFERÊNCIAS

ALBERTINO, M. F.; SOUSA, N. A. *Avaliação da aprendizagem: o portfólio como auxiliar na construção de um profissional reflexivo*. Est. Aval. Educ., [on-line] São Paulo, v.29, s/n, jan/jun.2004. Acesso em: março/ 2009.

ALMEIDA, M. E. B. *Transformação no trabalho e na formação docente na educação a distância on-line*. Em Aberto, Brasília, n. 84, p. 67-77, 2010.

ALMEIDA, M. E. B. *Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem*. Educação e Pesquisa. São Paulo:v.29, n.2,p.327-340,jul./dez.2003. Acesso em: 30 out. 2019.

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. *Tecnologias e Currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?* São Paulo: Paulus, 2011.

ALMEIDA, M.E.B; SILVA, M G. *Currículo, tecnologia e cultura digital: espaços e tempos de webcurrículo* (2.011). Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum>. Acesso em: 30 set. 2019.

AMBRÓSIO, M. *Avaliação da aprendizagem e o uso do portfólio/webfólio na prática educativa*. Ouro Preto: Editora UFOP, 2017a .

_____. (Org.). *Educação do Corpo e do Movimento e o uso do portfólio de aprendizagem*. Ouro Preto: Editora UFOP, 2017b

_____. *Recreação: Jogos e brincadeiras*. Ouro Preto: Editora UFOP, 2017c .

_____. *Avaliação, os registros e o portfólio*. Resignificando os espaços educativos no ciclo das juventudes. Petrópolis: Vozes, 2015.

_____. *Avaliação da aprendizagem e o uso do portfólio/webfólio na prática educativa*. Ouro Preto: Editora UFOP, 2017a.

_____. *Avaliação, os registros e o portfólio: resignificando os espaços educativos no ciclo da juventude*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

_____. *O uso do portfólio no Ensino Superior*. 2ª Edição, Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

AMBRÓSIO, M.; FERREIRA, E.M. *O uso dos jogos de tabuleiro e do E-portfólio Brincante no processo educativo*. Curitiba, PR: Editora CRV, 2020.

AMBRÓSIO, M. *Avaliação e EaD: Os diferentes registros no espelho do portfólio/webfólio*. In: CORRÊA, H. T.; AMBRÓSIO, M. *Mediação tecnológica e formação docente*. Curitiba, PR: Editora CRV, 2017.

AMBRÓSIO, M. *Webfólio/Portfólio de aprendizagens no ensino superior*. In: MILL, D.(Org.). *Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância*. Campinas/SP: Papirus, 2018.

AMBRÓSIO, M.; SANCHÓ, J. M. G. O desenvolvimento metacognitivo por meio do portfólio e *webfólio*. *Challenges 2019 - XI Conferência Internacional de TIC na Educação - Temática central: Desafios da Inteligência Artificial na Educação*. Braga: Universidade do Minho, 2019.

ANDRADE, M.; AMORIM, G. A.; AMBRÓSIO, M. O ensino da Arte no Curso de Pedagogia EAD: contribuições das TDICs nas várias linguagens. *XIII Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância/III Congresso Internacional de Educação Superior a Distância*, São João Del Rei, 2016.

ARAÚJO, Z. R. e ALVARENGA, G. M. Portfólio: aproximando o saber e a experiência. *Est. Aval.Educ.*, [on- line] São Paulo, v.17, n.34, maio/ago. 2006. Acesso em: 17 maio 2007.

ASTURIAS, H. Using Students' Portfolios to Assess Mathematical Understanding. *The Mathematics Teacher*, 1994 - 87 (9), 698-701.

BARBAS, M. P. B.S. *E-portefólio 2.0*: instrumento pedagógico de inclusão social e empregabilidade. Chamusca: Edições Cosmos, 2010.

BARBERA, E. *Mutual feedback in e-portfolio assessment: An approach to the netfolio system*. *British Journal of Educational Technology*, 40(2), 342-357. 10.1111/j.1467-8535.2007.00803.x, 2009.

BARROS, J.; VALLE, J.; SILVA, G.; TAGLIATI, J.; REMOLD. A. Aplicação de uma Nova Metodologia de Ensino de Física: O Aprendizado Colaborativo. In: *Coletânea da VI Escola de Verão para Professores de Prática de Ensino de Biologia, Física e Química e Áreas Afins*. Niterói, RJ, Brazil: Editora da UFF, 2003.

BERNAL, A. Tic para innovar. 37 Plataformas virtuales educativas gratuitas. Disponível em: <http://tics-ti.blogspot.com/2014/05/30-plataformas-virtuales-educativas.html>, 2004. Acesso em 20 de maio de 2019.

BONA, A. S. D. *Portfólio de Matemática*: um instrumento de análise do processo de aprendizagem. 2010. 404f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

COLL, C. *et al. Os conteúdos na reforma*: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

CANO, C. A. Os recursos de informática e os contextos de ensino e aprendizagem. In: SANCHO, Juana M. (org). *Para uma tecnologia educacional*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

CHAVES, S. M. Avaliação da aprendizagem no ensino superior: realidades, complexidades e possibilidades. In: XII ANPED. 2004, Caxambu.

CORRÊA, H.T. Contribuições do ensino da(s) linguagem(ns) para formação de professores da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental. In: CORRÊA, H. T.; AMBRÓSIO, M. *Mediação tecnológica e formação docente*. Curitiba, PR: Editora CRV, 2017.

CUNHA, M. I. *A docência como ação complexa: o papel da didática na formação de professores*. In: XII ENDIPE. 2004, Curitiba.

DALBEN, A.I.L.F. *A avaliação escolar: um processo de reflexão da prática docente e da formação do professor no trabalho*. AMBRÓSIO, M. (Org.). Ouro Preto: Editora UFOP, 2017.

DALBEN, A.I.L.F. *A avaliação escolar: um processo de reflexão da prática docente e da formação do professor no trabalho*. 1998, 257f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da UFMG. Belo Horizonte.

DEWEY, J. *Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo: reexposição*. 3.ed. Tradução Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. São Paulo: Nacional, 1959.

FONSECA, J. F. M. Ensino de História na Formação de professores: a construção de projetos de conhecimento na educação a distância. In: CORRÊA, H. T.;

AMBRÓSIO, M. *Mediação tecnológica e formação docente*. Curitiba/PR: Editora CRV, 2017.

GARDNER, H. *Inteligências múltiplas: a teoria na prática*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

GARIS, J. *E-Portfólios: Concepts, designs, and integration within student affairs*. Volume Issue 119, Autumn (Fall), 2007.

GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 4ª ed. São Paulo, Ed. Atlas, 1994.

HADJI, C. *Avaliação desmistificada*. Porto Alegre: ArtMed, 2001.

KAHN, S. Making Good Work Public Through Electronic Teaching Portfolios. In: SELDIN, P. *The teaching portfolio. A practical guide to improved performance and promotion/tenure decisions*. Boston, MA: Anker Publishing Company, Inc. 2004.

KENSKI, V. M. *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. 2. ed. Campinas: Papirus, 2004.

LIMA, E.; MOITA, F. A tecnologia e o ensino de química: jogos digitais como interface metodológica. In: *Tecnologias Digitais na Educação*, 21ª Edição, Campina Grande-PB: EDUEPB, 2011.

LUCKESI, C.C. *Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições*, 6.ed. São Paulo:Cortez, 1997.

MARCONI, M. A. e LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MARINHO, S. P.; LOBATO, W. *Tecnologias digitais na educação: desafios para a pesquisa na pós-graduação em educação*. PUC Minas, 2007.

MARINHO, S. P. Sala de aula descentrada: as tecnologias digitais de informação e comunicação contribuindo para uma inovação de ruptura na formação inicial do professor. In: GOMES, S.; QUARESMA, A.(Org.). *Políticas e práticas na Educação Básica e Superior: desafios da contemporaneidade*. Belo Horizonte: Fino Traço Editora, 2015a.

MARINHO, S. P. et al. Tecnologias móveis, mídias e redes sociais: cultura de uso de estudantes de licenciatura. In: *Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 4, 2015b. Maceió. Anais ... Maceió, SBC, v.1. p. 834-843. Disponível em <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6127/4295>. Acesso: 14 dez. 2015b.

MEZIRROW, J. *Aprender como Transformação: perspectivas críticas sobre a teoria em andamento*. San Francisco: Jossey Bass, 2000.

MIRANDA, C. Q.; VILLAS BOAS, B. M.F. A releitura de portfólios para a construção do trabalho de conclusão de curso de Pedagogia. *Educ. Soc.* [online]. 2008, vol.29, n.102, pp. 215-229. Acesso em: maio, 2018.

MOREIRA, M. Grandes Desafios para o Ensino de Física na Educação Contemporânea, In: *Conferência proferida na XI Conferencia Interamericana sobre Enseñanza de la Física, Guayaquil*, Equador, 2013.

MORAN, J. M. O Uso das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação na EAD - uma leitura crítica dos meios. Palestra proferida pelo Professor José Manuel Moran no evento "Programa TV Escola - Capacitação de Gerentes", realizado pela COPEAD/SEED/MEC em Belo Horizonte e Fortaleza, no ano de 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/T6%20TextoMoran.pdf> Acesso em 1 de out. 2018.

_____. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 17. ed. Campinas, SP: Papirus, 2010

_____. Mudando a educação com as metodologias ativas . In: Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf Acesso em 28 de set. 2018.

_____. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. São Paulo: Penso, 2018. Disponível: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em 20 de set. 2019.

MULLER, S.A.P. *Inclusão digital e escola pública: uma análise sobre projeto pedagógico, informática educativa e ação docente*, 2005. 128f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da UFMG. Belo Horizonte. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul.

NICÁCIO, W. P. J. de S. C. *Modelo Difusivo-Advectivo para o Crescimento de Tumores Avasculares em Ambiente com Nutrientes e Células Normais*. Dissertação (Mestrado em Modelagem Matemática e Computacional) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, 2009.

NOT, Louis. *As pedagogias do conhecimento*. São Paulo: Difusão Editorial, 1981.

NUNES, L.C. O portfólio na avaliação da aprendizagem no ensino presencial e a distância: a alternativa hipertextual. *Est. Aval. Educ.*, [on-line] São Paulo, v.20, n.43, maio/ago.2009. Acesso em: outubro 2009.

PASTOR, C.A. Utilização didática de recursos tecnológicos como resposta à diversidade. In: SANCHO, Juana M. (org). *Para uma tecnologia educacional*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

PINA, A. R. B. Sistemas Multimídia. In: SANCHO, Juana M. (org). *Para uma tecnologia educacional*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

RANGEL, J. N. M. O portfólio e a avaliação no ensino superior. *Estudos em Avaliação Educacional*. Nº 28 jul./dez.2003, p. 145-160. Acesso em: julho 2008.

REZENDE, M. A. R. *A relação pedagógica e a avaliação no espelho do portfólio: memórias docente e discente*, 278f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

REZENDE, M. A. R. A profissão Docente, a avaliação e a mediação pedagógica no ambiente virtual de aprendizagem. In: GOMES, S. S.; QUARESMA, A. G. (Org.). *Políticas e Práticas na Educação Básica e Superior: Desafios da Contemporaneidade*. 1ed. Belo Horizonte: Fino Traço Editora, 2015, v. 1.

REZENDE, M. A.R. R; NICÁCIO, W. P. J. de S. Construção de um portfólio digital de aprendizagem nas aulas de física mecânica com a utilização do *smartphone* nas turmas de engenharia. *XIII Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância/III Congresso Internacional de Educação Superior a Distância*, São João Del Rei, 2016.

ROCA, O. A autoformação e formação a distância: as tecnologias da educação nos processos de aprendizagem. In: SANCHO, Juana M. (org). *Para uma tecnologia educacional*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ROPOLI, E. A. *Educação a distância*, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee_ead.pdf. Acesso em: 24.02.2018.

SÁ-CHAVES, I. S. Porta-fólios: no fluir das concepções, das metodologias e dos instrumentos. In: ALMEIDA, L. S.; TAVARES, J. (Org.). *Conhecer, aprender, avaliar*. Porto Alegre, 1998. p. 135-141.

SÁ-CHAVES, I. S. *Portfólios Reflexivos: estratégias de formação e de supervisão*. Aveiro : Universidade, 2000.

SÁ-CHAVES, I. Os "Portfolios" Reflexivos (Também) Trazem Gente Dentro. Porto: Porto Editora, 2005.

SHEPHERD, C. E., & Bolliger, D. U. *The effects of electronic portfolio tools on online students' perceived support and cognitive load*. The Internet and Higher Education, 14(3), 142-149. Doi: 10. 1016/j.iheduc.2011.01.002, 2011.

SANCHO, J. M. (org). *Para uma tecnologia educacional*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

SANTOS, J.; GOMES, A.; PRAXEDES, A. *O Ensino de Física: da metodologia de ensino às condições de aprendizagem*. 2013. Disponível em: <https://docplayer.com.br/15842149-O-ensino-de-fisica-da-metodologia-de-ensino-as-condicoes-de-aprendizagem.html>. Acesso em: 20 de novembro 2016

SELDIN, P. *The teaching portfolio. A practical guide to improved performance and promotion/tenure decisions*. Boston, MA: Anker Publishing Company, Inc. 2004.

SIQUEIRA, D. R. M.; SANTANA, J. M.; DE MELO, E. F. Utilização do Software Pphet Simulation como ferramenta de ensino em aulas de físico-química do Curso de Licenciatura em Química. *III Congresso Internacional das Licenciaturas. Cointer - PDVL S/L*. Vitória:2016. Disponível em: <http://cointer-pdvl.com.br/wp-content/uploads/2017/01/UTILIZA%C3%87%C3%83O-DO-SOFTWARE-PHET-SIMULATION-COMO-FERRAMENTA-DE-ENSINO-EM-AULAS-DE-F%C3%8DSICO-QU%C3%8DMICA-DO-CURSO-DE-LICENCIATURA-EM-QU%C3%8DMICA.pdf>

SHORES, E.F. e GRACE, C. *Manual de Portfólio: um guia passo a passo para professores*. Trad. Ronaldo Cataldo Costa. Porto Alegre : Artmed. 2001.

STANSBERRY, S.; KYMES, A. *Transformative Learning Through "Teaching With Technology" Electronic Portfolios in Record online*, 2011.

VALENTE, S. M. P.; REZENDE, L. A. de. O Uso do portfólio em Projeto de Pesquisa. *Est. Aval.Educ.*, [on- line] São Paulo, v.17, n.33, jan./abr. 2006. Acesso em junho 2007.

VALENTE, J. A. Mudanças na sociedade, mudanças na educação: o fazer e o compreender. In: VALENTE, J. A. (Org.). *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

VIEIRA, M. O e SOUSA, C.P. Contribuições do Portfólio para avaliação do aluno universitário. *Estudos em Avaliação Educacional*. São Paulo, n. 23, p. 137-152, jan./jun. 2001.

VILLAS BOAS, B.M.F. Contribuições de porta-fólios para a organização do trabalho pedagógico. *Estudos em Avaliação Educacional*. São Paulo, vol. 20, n. 43, p. 235-255, maio/ago. 2009.

VILLAS BOAS, B.M.F. O portfólio no curso de pedagogia: ampliando o diálogo entre professor e aluno. *Educ. Soc.* [online]. 2005, vol.26, n.90, pp. 291-306. ISSN 0101-7330.

VILLAS BOAS, B.M.F. *Portfólio, avaliação e trabalho pedagógico*. Campinas/ SP: Papirus, 2004.

VILLAS BOAS, B.M.F. *Portfólio, avaliação e trabalho pedagógico*. 8ª ed. Campinas/SP: Papirus 2013.

YANG, M; TAI, M.; LIM, C. The role of e-portfolios in supporting productive learning. In: *British Journal of Educational Technology*, Vol 47, No 6, 2016.

ZABALZA, M. A. *Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional*. Tradução Ernani F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 2004.

WANG, C. Comprehensive Assessment of Student Collaboration in Electronic Portfolio Construction: An Evaluation Research. TechTrends, 53, 9, 2009.

Na era das novas tic. Blogue de apoio às atividades letivas/formativas, disponível em: <http://eradasnovastic.blogspot.pt/>.

Sites: <http://www.ticeducom.com/2014/05/30-plataformas-virtuales-educativas.html>

SOBRE A AUTORA E O AUTOR

Márcia Ambrósio



É Doutora em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com Pós-Doutorado na Universidade de Barcelona. É professora Associada II no DEETE da UFOP. Seus temas de estudos, de pesquisas no CNPq e FAPEMIG, que resultaram em publicações em livros, artigos e cadernos didáticos, são: avaliação/autoavaliação, portfólio/e-portfólio/webfólio, metacognição no ensino superior, mediação tecnológica, relação pedagógica no AVA, jogos didáticos, dentre outros.

Wagner Patrick Junqueira de Souza Coelho Nicácio



É graduado em Física e Engenharia de Produção, na UFMG. Mestre em Modelagem Matemática e Computacional pelo CEFET-MG. Atuou como professor universitário e, atualmente, é CEO e fotógrafo da nicaciofotos.com. Trabalha em diversas áreas do conhecimento, com o ensino de Física, ensino a distância, Business Intelligence e desenvolvimento de novos produtos e serviços.

ÍNDICE REMISSIVO

A

aceitação 65
aluno 15, 26, 35, 38, 46, 47, 59, 69, 71, 80, 94, 95, 96, 101, 109
análise 17, 20, 21, 31, 32, 47, 60, 63, 64, 65, 68, 72, 91, 92, 95, 100, 104, 107
aprendizagem 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 38, 40, 41, 43, 44, 46, 47, 50, 51, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 78, 90, 91, 96, 97, 98, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108
aprendizagens 21, 25, 26, 29, 30, 32, 34, 35, 39, 40, 43, 45, 47, 48, 49, 52, 54, 58, 61, 69, 72, 78, 81, 82, 90, 92, 93, 94, 97, 101, 102, 104
atividades 15, 16, 19, 20, 22, 33, 56, 59, 60, 62, 65, 67, 69, 72, 78, 79, 80, 91, 95, 96, 97, 98, 101, 110
avaliação 15, 16, 17, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 35, 37, 38, 40, 46, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 64, 67, 71, 72, 78, 79, 80, 82, 94, 96, 100, 105, 107, 108, 109

B

benefícios 21, 25, 31

C

Comunicação 20, 21, 67, 106
conhecimento 17, 18, 21, 23, 24, 26, 27, 32, 38, 39, 43, 45, 46, 49, 59, 61, 66, 68, 90, 93, 94, 95, 96, 97, 101, 102, 105, 107, 109
conteúdos 38, 42, 43, 46, 47, 51, 56, 61, 69, 70, 71, 72, 101, 104
Contextos 62
Correção 80
criativo 59, 65

D

dificuldades 21, 25, 31, 37, 46, 72, 95
digital 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 37, 39, 43, 44, 49, 50, 56, 60, 62, 63, 67, 68, 73, 82, 103, 107, 108
discentes 20, 22, 26, 27, 30, 37, 43, 58, 59, 61, 65, 66, 82, 91, 95, 100, 101
distância 25, 40, 42, 45, 48, 50, 57, 58, 59, 67, 103, 104, 105, 106, 107, 108
docente 17, 20, 21, 37, 38, 43, 46, 49, 57, 58, 59, 60, 61, 65, 68, 69, 78, 90, 91, 93, 94, 95, 97, 98, 101, 103, 105, 107

E

Edmodo 18, 19, 22, 37, 50, 56, 57, 60, 61, 65, 66, 67, 69, 71, 72, 74, 78, 79, 80, 91, 92, 93, 95, 96, 100
ensino 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 36, 37, 38, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 71, 72, 78, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 100, 101, 104, 105, 106, 107, 108, 109
ensino-aprendizagem 65
ensino superior 21, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 31, 37, 43, 45, 49, 57, 62, 104, 105, 107
entrevistas 22, 31, 62, 63, 64, 82, 91, 92
e-portfólio 21, 25, 27, 32, 33, 34, 57, 97
escola 39, 43, 69, 107
estímulo 45, 65, 97
estudantes 10, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 43, 45, 48, 50, 52, 54, 57, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 67, 69, 70, 71, 72, 74, 77, 78, 79, 80, 82, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 106
Etapas 71

Evidências 81

exercício 19, 38, 44, 50, 56, 62, 63, 79, 95
experiência 19, 22, 23, 33, 34, 48, 57, 58,
59, 60, 64, 67, 68, 72, 74, 82, 91, 92, 96,
97, 100, 101, 104

F

feedback 15, 22, 31, 32, 56, 80, 104
Física 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26,
36, 37, 38, 46, 55, 56, 60, 62, 63, 65, 66,
70, 71, 82, 87, 88, 89, 90, 93, 98, 100, 104,
106, 108
Física Mecânica 15, 17, 18, 19, 20, 21, 26,
55, 56, 65, 70, 82, 87, 88, 89, 90, 93, 98

G

gestão 54, 69
gráficos 22, 29, 40, 42, 66, 73, 77, 82, 83,
90, 91, 96, 99

H

híbridos 67

I

informações 28, 29, 35, 42, 48, 52, 63, 90,
94, 98, 100, 102

L

Listas 62, 87, 88
Listas de exercício 62

M

Mecânica 15, 17, 18, 19, 20, 21, 26, 55, 56,
65, 70, 82, 87, 88, 89, 90, 93, 98
mediação 21, 23, 47, 49, 58, 59, 60, 71, 97,
107, 108
metodologia 22, 46, 47, 55, 56, 58, 59, 60,
65, 67, 71, 73, 82, 90, 91, 92, 93, 96, 100,
106, 108
Moodle 50, 57, 61

N

Narrativa 61

P

pesquisa 10, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 31,
32, 34, 40, 45, 46, 47, 48, 56, 57, 58, 59,
60, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 72, 80, 82,
83, 91, 100, 106, 109
planejamento 15, 22, 26, 34, 46, 55, 56, 58,
67, 68, 92
plataformas 15, 16, 21, 42, 43, 49, 50, 51,
52, 54, 57, 59, 61, 104, 110
plataformas digitais 15, 16, 21, 43, 49, 52
portfólio 9, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 24,
25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 46,
49, 50, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 67, 68,
70, 71, 73, 79, 82, 96, 97, 98, 103, 104,
107, 108, 109
portfólio digital 14, 17, 18, 19, 20, 49, 50,
56, 60, 62, 63, 67, 68, 73, 108
processo avaliativo 24, 26, 27, 31, 49,
51, 57
processo educativo 20, 21, 22, 26, 29, 33,
37, 39, 44, 46, 51, 52, 56, 63, 66, 71, 101,
103, 105
professor 9, 19, 22, 23, 25, 26, 38, 39, 47,
51, 56, 59, 61, 62, 63, 64, 69, 72, 78, 79,
81, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 100, 101, 105,
106, 109

Q

qualitativos 19, 31, 32, 67, 91
quantitativos 19, 32, 67, 91

R

recursos tecnológicos 39, 40, 41, 45,
46, 107
relação pedagógica 21, 38, 64, 67, 94, 107
relevância 14, 20
resistência 64, 65

S

saberes 23, 30, 51, 64, 65, 94
sentidos 22, 39, 58, 59, 60, 64, 65, 82, 91,
92, 93

significados 22, 39, 58, 59, 60, 82, 91, 92
simulações 19, 22, 47, 48, 49, 56, 66, 67,
70, 71, 72, 73, 74, 78, 79

simulações interativas 19, 22, 48, 56, 67,
70, 71, 72, 73, 74

site 19, 22, 46, 47, 52, 56, 60, 66, 70,
71, 74

smartphone 17, 18, 19, 22, 56, 60, 62, 65,
66, 71, 72, 77, 80, 91, 93, 100, 108

Software 55, 109

Sujeitos 62

T

TDICs 20, 21, 37, 39, 42, 45, 48, 63, 65, 66,
90, 101, 104

tecnologias 15, 16, 20, 23, 28, 29, 33, 37,
39, 40, 43, 44, 45, 47, 51, 58, 64, 69, 93,
96, 101, 102, 104, 106, 107, 108

Tecnologias 20, 21, 36, 67, 103, 106

U

uso 20, 21, 22, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 33,
34, 35, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 48,
49, 50, 51, 55, 56, 57, 58, 60, 62, 63, 64,
65, 67, 90, 92, 93, 95, 96, 98, 100, 102,
103, 106

W

webfólio 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27,
28, 29, 35, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63,
64, 65, 71, 72, 74, 78, 79, 82, 83, 84, 85,
86, 87, 90, 96, 98, 100, 101, 103, 104

www.pimentacultural.com

O USO do webfólio e das tecnologias no ensino de Física

