

Márcio Eustáquio Pereira da Silva  
Organizador

A produção acadêmica  
voltada para à  
**ÁREA EDUCACIONAL**

Vol. 01

São José dos Pinhais

BRAZILIAN JOURNALS PUBLICAÇÕES DE PERIÓDICOS E EDITORA

2023



**Márcio Eustáquio Pereira da Silva**

(Organizador)



**A produção acadêmica voltada  
para à área educacional**

Vol. 01

**BrJ**

**Brazilian Journals Editora**

**2023**

2023 by Brazilian Journals Editora  
Copyright © Brazilian Journals Editora  
Copyright do Texto © 2023 Os Autores  
Copyright da Edição © 2023 Brazilian Journals Editora  
Editora Executiva: Barbara Luzia Sartor Bonfim Catapan  
Diagramação: Aline B. Coelli  
Edição de Arte: Aline B. Coelli  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos livros e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial:**

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Fátima Cibele Soares - Universidade Federal do Pampa, Brasil  
Prof. Dr. Gilson Silva Filho - Centro Universitário São Camilo, Brasil  
Prof. Msc. Júlio Nonato Silva Nascimento - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Brasil  
Prof. Msc. Ricardo Sérgio da Silva - Universidade Federal de Pernambuco, Brasil  
Prof. Esp. Haroldo Wilson da Silva - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil  
Prof. Dr. Orlando Silvestre Fragata - Universidade Fernando Pessoa, Portugal  
Prof. Dr. Orlando Ramos do Nascimento Júnior - Universidade Estadual de Alagoas, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Angela Maria Pires Caniato - Universidade Estadual de Maringá, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Genira Carneiro de Araujo - Universidade do Estado da Bahia, Brasil  
Prof. Dr. José Arilson de Souza - Universidade Federal de Rondônia, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Msc. Maria Elena Nascimento de Lima - Universidade do Estado do Pará, Brasil  
Prof. Caio Henrique Ungarato Fiorese - Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Silvana Saionara Gollo - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Mariza Ferreira da Silva - Universidade Federal do Paraná, Brasil  
Prof. Msc. Daniel Molina Botache - Universidad del Tolima, Colômbia  
Prof. Dr. Armando Carlos de Pina Filho - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil  
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Msc. Juliana Barbosa de Faria - Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Esp. Marília Emanuela Ferreira de Jesus - Universidade Federal da Bahia, Brasil  
Prof. Msc. Jadson Justi - Universidade Federal do Amazonas, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Alexandra Ferronato Beatrice - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Msc. Caroline Gomes Mâcedo - Universidade Federal do Pará, Brasil  
Prof. Dr. Dilson Henrique Ramos Evangelista - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Brasil  
Prof. Dr. Edmilson Cesar Bortoletto - Universidade Estadual de Maringá, Brasil



**Ano 2023**

Prof. Msc. Raphael Magalhães Hoed - Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Msc. Eulália Cristina Costa de Carvalho - Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
Prof. Msc. Fabiano Roberto Santos de Lima - Centro Universitário Geraldo di Biase, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Gabrielle de Souza Rocha - Universidade Federal Fluminense, Brasil  
Prof. Dr. Helder Antônio da Silva, Instituto Federal de Educação do Sudeste de Minas Gerais, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Esp. Lida Graciela Valenzuela de Brull - Universidad Nacional de Pilar, Paraguai  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Jane Marlei Boeira - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carolina de Castro Nadaf Leal - Universidade Estácio de Sá, Brasil  
Prof. Dr. Carlos Alberto Mendes Morais - Universidade do Vale do Rio do Sino, Brasil  
Prof. Dr. Richard Silva Martins - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul Rio Grandense, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Lídia Tonani Tolfo - Centro Universitário de Rio Preto, Brasil  
Prof. Dr. André Luís Ribeiro Lacerda - Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil  
Prof. Dr. Wagner Corsino Enedino - Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Msc. Scheila Daiana Severo Hollveg - Universidade Franciscana, Brasil  
Prof. Dr. José Alberto Yemal - Universidade Paulista, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Adriana Estela Sanjuan Montebello - Universidade Federal de São Carlos, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Msc. Onofre Vargas Júnior - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rita de Cássia da Silva de Oliveira - Universidade do Estado do Pará, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Leticia Dias Lima Jedlicka - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Joseina Moutinho Tavares - Instituto Federal da Bahia, Brasil  
Prof. Dr. Paulo Henrique de Miranda Montenegro - Universidade Federal da Paraíba, Brasil  
Prof. Dr. Claudinei de Souza Guimarães - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Christiane Saraiva Ogradowski - Universidade Federal do Rio Grande, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Celeide Pereira - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Msc. Alexandra da Rocha Gomes - Centro Universitário Unifacvest, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Djanavia Azevêdo da Luz - Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
Prof. Dr. Eduardo Dória Silva - Universidade Federal de Pernambuco, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Msc. Juliane de Almeida Lira - Faculdade de Itaituba, Brasil  
Prof. Dr. Luiz Antonio Souza de Araujo - Universidade Federal Fluminense, Brasil  
Prof. Dr. Rafael de Almeida Schiavon - Universidade Estadual de Maringá, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rejane Marie Barbosa Davim - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil  
Prof. Msc. Salvador Viana Gomes Junior - Universidade Potiguar, Brasil  
Prof. Dr. Caio Marcio Barros de Oliveira - Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Brasil  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ercilia de Stefano - Universidade Federal Fluminense, Brasil  
Prof. Msc. Marcelo Paranzini - Escola Superior de Empreendedorismo, Brasil  
Prof. Msc. Juan José Angel Palomino Jhong - Universidad Nacional San Luis Gonzaga - Ica, Perú  
Prof. Dr. Edson da Silva - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Brasil  
Prof. Dr. João Tomaz da Silva Borges - Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Brasil



Ano 2023

Profª Drª Consuelo Salvaterra Magalhães - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil

Prof. Dr. José Gpe. Melero Oláquez - Instituto Tecnológico Nacional de México, Cidade do México

Prof. Dr. Adalcio Machado - Universidade Alto Vale do Rio do Peixe, Brasil

Profª Drª Claudia da Silva Costa - Centro Universitário Planalto do Distrito Federal, Brasil

Profª. Msc. Alicia Ravelo Garcia - Universidad Autónoma de Baja California, México

Prof. Dr. Artur José Pires Veiga - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil

Profª Drª María Leticia Arena Ortiz - Universidad Nacional Autónoma de México, México

Profª Drª Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - IFG, Brasil

Profª Drª Muriel Batista Oliveira - Faculdade de Ciências Contábeis de Nova Andradina, Brasil

Prof. Dr. José Amilton Joaquim - Universidade Eduardo Mondlane, Brasil

Prof. Msc. Alceu de Oliveira Toledo Júnior - Universidade estadual de Ponta Grossa, Brasil

Prof. Dr. Márcio Roberto Rocha Ribeiro - Universidade Federal de Catalão, Brasil

Prof. Dr. Alecson Milton Almeida dos Santos - Instituto Federal Farroupilha, Brasil

Profª. Msc. Sandra Canal - Faculdade da Região Serrana, Brasil



**Ano 2023**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

**S357a Silva, Márcio Eustáquio Pereira da**

A produção acadêmica voltada para à área educacional /  
Márcio Eustáquio Pereira da Silva. São José dos Pinhais:  
Editora Brazilian Journals, 2023.

122 p.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui: Bibliografia

ISBN: 978-65-6016-025-5.

1. Educação. 2. Novo Ensino Médio. I. Silva, Márcio  
Eustáquio Pereira da II. Título

Brazilian Journals Editora  
São José dos Pinhais – Paraná – Brasil  
[www.brazilianjournals.com.br](http://www.brazilianjournals.com.br)  
[editora@brazilianjournals.com.br](mailto:editora@brazilianjournals.com.br)



**Ano 2023**

## APRESENTAÇÃO

Prezado leitor,

Esta publicação baseia-se no conceito de multidisciplinaridade educacional. Essa multiplicidade de conhecimentos começa já no primeiro capítulo ao se analisar o processo de ensino-aprendizado no treinamento de segurança em uma plataforma de petróleo. Em seguida, prossegue-se nessa linha educacional, nos segundo e terceiro capítulos, pela apresentação de dois trabalhos, na área de química, sobre o Novo Ensino Médio, mais precisamente um caso de sala de aula com a temática de investigação criminal e uma análise de um novo material didático, desenvolvido por uma instituição privada de Belo Horizonte. A inovação avança, da educação básica no Novo Ensino Médio para a educação superior no quarto capítulo deste livro. Nessa parte, somos convidados a conhecer as práticas de gestão da inovação de uma instituição de ensino superior do oeste do Paraná.

O capítulo quinto continua a variedade do cardápio de conhecimento em educação, trabalhando a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), considerando-se o uso dessa ferramenta como motivacional para os alunos. Nessa linha de uso estratégico de ferramentas diferenciadas, o sexto capítulo nos oferta a possibilidade de aumento da capacidade de concentração e da qualidade de raciocínio por meio da educação artística, cujo imaginário pode contribuir para alcançar pensamentos, memórias, sentimentos e aspectos da personalidade humana. Na vertente mental, o sétimo capítulo apresenta a conversação como instrumento de psicanálise, por intermédio da aplicação dessa ferramenta por graduandos de medicina, com alunos de duas escolas de Belo Horizonte, demonstrando que a conversação é uma atividade que pode propiciar benefícios ao contexto educacional dos jovens.

Ao final desta obra, somos convidados a conhecer, no oitavo capítulo, um aplicativo de imagem em três dimensões aumentadas, com funcionamento em smartphones ou tablets, para o ensino de ciências naturais, mais voltados à biologia. Além disso, como mencionado anteriormente, o campo imaginário pode contribuir para uma melhoria contínua no processo de raciocínio. Finalmente, o nono capítulo confronta o uso das tecnologias na educação, no que se refere à sua aplicação nos cálculos matemáticos mais comuns, com a possível perda dos fundamentos dessas operações matemáticas mais simples. Com as ideias presentes neste livro, você irá conhecer diferentes trabalhos, com temáticas variadas, que podem satisfazer o desenvolvimento do conhecimento e agregar valor para a educação.

Agradeço à Brazilian Journal publicações pelo convite para apresentar esta obra e resalto a satisfação de participar como autor de dois capítulos desta publicação. Além disso, desejo a você, leitor, o aproveitamento máximo do conteúdo deste livro. Excelente leitura!

Prof. Márcio Eustáquio Pereira da Silva  
Rede Chromos de Ensino

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 01</b> .....	<b>10</b>
PEDAGOGY OF LEARNING: A PRAXIS OF INDUSTRIAL SAFETY PEDAGOGIA DA APRENDIZAGEM: A PRAXIS OF INDUSTRIAL SAFETY	
Barbara Lobo	
DOI: 10.35587/brj.ed.0002328	
<b>CAPÍTULO 02</b> .....	<b>29</b>
QUÍMICA APLICADA À INVESTIGAÇÃO CRIMINAL: CASO DE SALA DE AULA EM UMA PERSPECTIVA LÚDICA E CRIATIVA NO ITINERÁRIO DE MEDICINA DO NOVO ENSINO MÉDIO	
Márcio Eustáquio Pereira da Silva	
Carolina Rodrigues Santos	
Raphael Portes Gusmão	
Giovanna Carina de Oliveira	
Lucca Fabrini Fernandes	
DOI: 10.35587/brj.ed.0002329	
<b>CAPÍTULO 03</b> .....	<b>37</b>
NOVO ENSINO MÉDIO EM EVIDÊNCIA: AVALIAÇÃO DE CONTEÚDOS DE QUÍMICA APLICADOS AO ITINERÁRIO FORMATIVO DE MEDICINA, SAÚDE E BIOLÓGICAS EM CENÁRIO DE INOVAÇÃO E DE CRIAÇÃO EM 2022	
Márcio Eustáquio Pereira da Silva	
Carolina Rodrigues Santos	
Maria Fernanda de Souza Bicalho de Mingo	
Maria Fernanda de Matos Vieira	
Matheus dos Santos Marino	
Luiza Fonseca de Moraes	
DOI: 10.35587/brj.ed.0002330	
<b>CAPÍTULO 04</b> .....	<b>45</b>
INOVAÇÃO NO ÂMBITO UNIVERSITÁRIO: UMA ANÁLISE EM INSTITUIÇÃO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR	
Margarete de Fátima Marcon	
Samara da Silva Headley	
DOI: 10.35587/brj.ed.0002331	
<b>CAPÍTULO 05</b> .....	<b>64</b>
LAS TIC COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA Y APOYO EN EL APRENDIZAJE DE SUMA DE VECTORES, EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR DE LA UAC	
Mayté Cadena González	
María Alejandra Sarmiento Bojórquez	
Juan Fernando Casanova Rosado	
DOI: 10.35587/brj.ed.0002332	
<b>CAPÍTULO 06</b> .....	<b>81</b>
VIVER A NOVA REALIDADE E INTUIR OUTRAS DIMENSÕES UMA TERAPIA ATRAVÉS DA COR DO DESENHO E DA PINTURA	
Olga Rosa dos Remédios Rodrigues Souto	
DOI: 10.35587/brj.ed.0002333	



<b>CAPÍTULO 07</b> .....	<b>91</b>
IMPLEMENTAÇÃO DA TÉCNICA DE CONVERSAÇÃO COMO PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA EM UMA ESCOLA DE BELO HORIZONTE	
Hannya Braga Pinto Coelho	
Paulo Vinícius Costa Moresi	
Luciana de Paula Santana	
Natália Lanza Bagno	
Victor Mourão Sousa Diniz	
Marina da Cunha Pinto Colares	
Guilherme Domingues Ferreira	
Marcello Capucio	
<b>DOI: 10.35587/brj.ed.0002334</b>	
<b>CAPÍTULO 08</b> .....	<b>101</b>
BIOTECNIA: SOFTWARE DE REALIDADE AUMENTADA APLICADA AO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E BIOLOGIA	
Pâmela Vitória Lima Canto	
Yago Vitório Colares Pinto	
Francisco Otávio Miranda	
<b>DOI: 10.35587/brj.ed.0002335</b>	
<b>CAPÍTULO 09</b> .....	<b>112</b>
TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS: EL USO IMPENSABLE DE HOJAS DE CÁLCULO ELECTRÓNICAS	
Jonas de Medeiros	
Rafael Alberto Gonçalves	
<b>DOI: 10.35587/brj.ed.0002336</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>122</b>

# CAPÍTULO 01

## PEDAGOGY OF LEARNING: A PRAXIS OF INDUSTRIAL SAFETY PEDAGOGIA DA APRENDIZAGEM: A PRAXIS OF INDUSTRIAL SAFETY

### **Barbara Lobo**

Post-Doctoral in Education

Institution: Universidad Nacional Tres de Febrero

Address: Valentín Gómez 4828/38, Caseros, Provincia de Buenos Aires

E-mail: barbaralobo.writer@gmail.com

**ABSTRACT:** This research analyzes the teaching-learning process of the industrial safety training of the Basic Platform Safety Course, developed by the training company Sampling Planning and Industrial Safety Advisory. The course is compulsory for offshore activities in the oil and gas industry in Brazil. When dealing with safety at sea, it is important to start from the premise that navigation imposes an associated danger, derived from the fact that it develops in an environment not conducive to human life, therefore, this theme is of extreme importance. The objective of the research is to evaluate how the learning pedagogy is related to the safety praxis in the offshore work environment. The type of research was based on a case study developed through observation and on-site interview questionnaires. As a data collection instrument, we used document analysis from theoretical tests, practical exercise sheets, grade maps, frequency controls and evaluation questionnaire, provided from the institution. Consolidated data demonstrate that the selected target audience knows and applies industrial safety standards and that the concepts acquired during the course are important in preventing accident risks. It is concluded that education is characterized by being an instrument of theoretical-practical association through information that can intervene in the reality and promote changes in everyday attitudes, leading to new practices for the construction of citizenship.

**KEYWORDS:** Evaluation; Industrial Safety; Petroleum and Gas Industry; Learning.

**RESUMO:** Esta pesquisa analisa o processo de ensino-aprendizagem do treinamento de segurança industrial do Curso Básico de Segurança em Plataformas, desenvolvido pela empresa de treinamento Sampling Planning and Industrial Safety Advisory. O curso é obrigatório para atividades offshore no setor de petróleo e gás no Brasil. Ao tratar de segurança no mar, é importante partir da premissa de que a navegação impõe um perigo associado, decorrente do fato de se desenvolver em um ambiente não propício à vida humana, portanto, esse tema é de extrema importância. O objetivo da pesquisa é avaliar como a pedagogia de aprendizagem está relacionada à prática de segurança no ambiente de trabalho offshore. O tipo de pesquisa foi baseado em um estudo de caso desenvolvido por meio de observação e questionários de entrevista no local. Como instrumento de coleta de dados, foi utilizada a análise documental de provas teóricas, fichas de exercícios práticos, mapas de notas, controles de frequência e questionário de avaliação, fornecidos pela instituição. Os dados consolidados demonstram que o público-alvo selecionado conhece e aplica as normas de segurança industrial e que os conceitos adquiridos durante o curso são importantes na prevenção de riscos de acidentes. Conclui-se que a educação caracteriza-se por ser um instrumento de associação teórico-prática por meio de informações que podem intervir na realidade e promover mudanças de atitudes cotidianas, levando a novas

práticas para a construção da cidadania.

**PALAVRAS-CHAVE:** Avaliação; Segurança Industrial; Indústria De Petróleo e Gás; Aprendizagem.

## 1. INTRODUCTION

This article aims to highlight reflections on the teaching-learning process of the Industrial Safety Training Courses for the Oil and Gas Industry – Campos Basin, specifically the Basic Course on Platform Security. This analysis is based on the routine of the training and consulting company Sampling Planning and Industrial Safety Advisory, in order to investigate and intervene in the teaching-learning relationship of students enrolled in classes.

To understand, we will start our discussion from industrial safety as a fundamental requirement for productive activities. Industrial safety aims to minimize the risks inherent to the industry, preventing work accidents, being a multidisciplinary area that requires a management of production processes. The main risks in the industry are associated with accidents, which can have a major environmental impact and harm entire regions.

The Regulatory Standards – NRs, in Brazil, are intended to regulate and provide guidance on mandatory procedures related to safety and occupational medicine. In this context, industrial security, in accordance with the Regulatory Standards – NRs, is mandatory for private and public companies and public bodies of direct and indirect administration, as well as by the organs of the Legislative and Judicial Branches, that have employees governed by the Consolidation of Labor Laws.

The Regulatory Standard NR30 establishes minimum requirements for Safety and Health in Waterway Work. According to NR30, its objective is to regulate mandatory protection against accidents and occupational diseases, facilitate first aid to injured and achieve the best possible safety and health conditions for Highway workers. (MTE, 2022) Thus, industrial safety in activities developed in the maritime environment, following the line of safeguarding human life at sea, is regulated through the Maritime Authority Standards – NORMAM.

In this context, it is up to the Brazilian Navy, through NORMAM 24, to establish

standards for the accreditation of institutions, to teach courses related to safeguarding human life at sea. The navy is also responsible for the safety and protection of ships and maritime facilities contributing to the fulfillment of the legal duties of the Brazilian Maritime Authority. (NORMAM 24, 2022)

According to NORMAM 24, as defined by the Directorate of Ports and Coasts of the Brazilian Navy, the Basic Platform Security Course's general purpose is to qualify the student, not waterway, for the tasks on board "Offshore" Units. These procedures provide the basic knowledge of mandatory safety measures. These recommendations are required on items 5.2 and 5.3 and Tables 5.3.1 and 5.3.5 of Resolution A.891(21) of 25/11/1999 of the International Maritime Organization, in addition to what is required by the STCW-1978 Convention as amended 1978, as amended, as we will see below. (NORMAM 24, 2022)

Sampling, a company focused on training activities in industrial safety, since 1993 in the market, offers solutions to meet legal and regulatory requirements in Safety, Environment, Health and Quality.

Our challenge in the context of industrial safety training is to analyze the teaching-learning process developed by Sampling. It is imperative to understand safe practices in the work environment, from the knowledge acquired during the Basic Course of Platform Safety for workers.

Guimarães (1995) states that it is necessary the exercise of praxis in education, because only action generates an activism without depth, while reflection generates an immobility that will not fulfill the transformative possibility of education. The best solution would be to carry out a true dialogue between reflective attitude and action of theory with practice, that is, thinking with doing. This process strengthens and empowers the workers.

The following quote by Freire seems very appropriate to the above concept:

"Man is a being of relationships. Culture is the reflection of man's creative process and this creative process makes him an agent of active adaptation and not an accommodation. This conception distinguishes nature of culture, understanding culture as the result of their work, their creative effort. This discovery is responsible for the rescue of his self-esteem, as a great sculptor creates a beautiful work of art. It seeks to overcome the dichotomy between theory and practice, because the process presupposes knowledge. Freire concludes that to know is to interfere in reality, and become himself as a subject of history." (FREIRE, 1983)

## 2. DEVELOPMENT

### 2.1 Safeguarding human life at sea: a brief concept

The use of sea, lake or river waters refer to the first civilizations, as they are excellent means for transporting cargo and people. However, the natural elements and adverse conditions found in these media, make this activity extremely dangerous. The history of world navigation through time reveals that the sea claimed many lives and in the past any emergency meant death. Even today, lives are still lost, but the vast majority due to non-compliance with the established safety rules. (SAMPLING, 2013)

On 15 April 1912, the Titanic sank killing 1,475 people. An analysis of the possible causes of this accident found that one of the main factors was the quality of the plate used in its construction. Since then legislation has been improving to ensure safety of workers at sea.

Therefore, as navigation is one of the most important human activities and, in the same proportion, very dangerous, and to improve safety and environmental protection performance in the maritime industry, international regulations have been developed. Initially in 1948, an international convention of Geneva, created the Inter-Governmental Maritime Consultative Organization - IMCO, which in 1982 became International Maritime Organization - IMO.

In 1958 the IMO Convention, although not regulated under this name, became mandatory, aiming at:

“Provide technical cooperation between governments in the field of regulation and operational practices involving technical aspects that may affect the performance of international trade, encouraging and facilitating the adoption of standards that contribute to ensuring maritime safety, efficiency of navigation, prevention and control of pollution from ships.” (SAMPLING, 2013)

In Brazil the rules of safeguarding human life at sea are the responsibility of the Brazilian Navy, which develops them taking as a minimum requirement the international conventions and standards ratified by Brazil. The main national rules on this subject are in the Maritime Authority Standards (NORMAM), according to Barros “the safeguarding of human life at sea and navigation is not only the responsibility of the Brazilian Navy, but of all who, directly or indirectly, are involved with navigation.” (BARROS, 2001).

When dealing with safety at sea, it is important to start from the premise that navigation imposes an associated danger, derived from the fact that it develops in an

environment not conducive to human life, therefore, this theme is of extreme importance.

According to Barros, safety at sea can be defined with a short but extremely comprehensive phrase: "Security is simply to carry everything to completion, doing everything right and knowing everything that should be known." (BARROS, 2001)

Thus, when embarking in any maritime unit, one must quickly become familiar with the means, rules and emergency procedures on board, so that the crew can work with the same goal in mind when dealing with the various conditions that arise. Every onboard person should be interested and have updated knowledge about the subjects related to the concepts of salvage, acquired in the Basic Course of Personal Safety, such as rules and security procedures, survival techniques and equipment that contributes to ensuring their physical and psychological integrity at sea.

## 2.2 Basic Platform Security Course: A Panorama

The Basic Platform Safety Course, according to the recommendations of the International Maritime Organization and in addition to what is required by the STCW-1978 Convention, aims to qualify the student, not the waterway, for the tasks on board offshore units, giving you basic knowledge about safety measures on board. (NORMAM 24, 2022)

The course in its curricular structure 04 modules, makes a total workload of 40h/a, comprising theoretical and practical knowledge, and theoretical evaluation and practical exercises. Modules are organized in the following disciplines: Personal Safety and Social Responsibility; Elementary First Aid; Prevention and Fire Fighting; Personal Survival Techniques and Emergency Procedures.

The methodology of the course will consist of theoretical classes and practical participation in the subjects of survival, first aid and fire fighting, and parts of these can be applied on board. If impossible, it can be taught in an appropriate place that simulated conditions.

With regard to teaching techniques, in the expositive classes should be used appropriate instructional resources to the learning objective, such as: film, video, photo, schemes and plans of various types of platforms, aiming to bring the student to the ambience on board. The practical parts of the subjects will be carried out in areas properly prepared with: individual equipment for each student; instructors and

monitors. There should be tight security at the event, as well as support and relief services. Students will be guided in relation to safety and appropriate clothing for practical fire fighting and salvage classes.

Also, regarding the evaluation, the criteria of frequency and degree (grade) are observed. It is up to the student to attend classes and mandatory practical activities, with a minimum of 90% of attendance in all classes taught in the course. The student's learning will be measured through a theoretical assessment focusing on the contents of all disciplines. In the theoretical evaluation will be used a scale of 0 (zero) to 10 (ten), with approximation to tenths. The instructor will make assessments of the student's learning in the performance of practical activities performed during the training. In the evaluation of practical activities will be assigned satisfactory or unsatisfactory concept.

The approval will be given at the end of the course where the approved student will be entitled to a certificate according to the model provided in specific NORMAM, registered and signed by the representative of the Maritime Authority of the area. It will be considered approved the student who: obtained a grade equal to or greater than 6.0 (six), on a scale of 0 to 10 (zero to ten) in the theoretical evaluation and reach the satisfactory concept in the practical activities; has the minimum frequency required (90%).

If the student does not meet the conditions described in the above paragraphs, he will be considered disapproved.

### 2.3 Education And The Teaching-Learning Process: An Introduction To The Theme

According to Jacobi (1999) to carry out an education process, It is necessary to create a concept of general interest that is strengthened as citizenship and the dimension of education for active citizenship are assumed as determining aspects in the multiplication of participatory practice in the decisive processes of public interest.

According to Loureiro et al. (2002), paradigm changes require attitude changes. Thus the process of participation is only achieved through knowledge of its cause and access information, especially from more excluded social groups. Well-informed citizens, when assuming themselves as relevant actors have more conditions to pressure authorities, as well as to motivate themselves to actions of co-responsibility

and community participation. (JACOBI, 1999)

Freire (2002) develops educational praxis through dialogue as a process of reflection and action in the construction of knowledge, is fundamental to intervene in reality and promote change leading to citizenship, which implies a dialectical movement between the critical unveiling of reality and transformative social action, according to the principle that human beings are mutually educated and mediated by the world.

Education to be effective cannot be siloed, but interactive, as stated Freire:

“From this process comes a knowledge that is critical, because it was obtained in an authentically reflective way, and implies a constant act of unveiling reality, positioning itself in it. Knowledge constructed in this way perceives the need to transform the world, allowing the actors to discover themselves as historical beings.” (FREIRE, 1983)

Freire and Malcolm provided important contribution to this form of learning, which is the paradigm for andragogy. Andragogy is defined as the art and science of guiding adults to the teaching-learning process. This methodology varies considerably from traditional pedagogy oriented to children. (PACHECO ET AL., 2006)

Through andragogy adults are motivated to learn as they experience that their needs and interests are satisfied. Learning is life-centered, so programs should be focused on life situations rather than discipline.

Therefore, experience is the richest source for the adult to learn, so the center of the methodology of adult education is the analysis of experiences. Adults have needs to be self-directed, and in this context, the teacher's role is to engage in the process of mutual investigation with students and not just to transmit and evaluate. The theoretical-practical association is fundamental for the construction of knowledge to be acquired. This is especially true with regard to experiences focused on the area of industrial safety, imposing beyond technical knowledge, a preventive attitude and the development of autonomy, interaction and teamwork, in addition to the recognition of leadership. According to Skinner (qtd. In FIORELLI, 2001, p. 35-36), “behavior results from the interaction between the individual and the environment”.

For Soto (2005), education makes the person easy to drive, but difficult to control; easy to govern, but impossible to enslave. Thus, we understand that the ability to exercise essential leadership is fundamental to every human being, so respect must prevail in the context of teaching-learning.



### 3. METHODOLOGICAL DESIGN: THE OBJECT OF STUDY UNDER ANALYSIS

#### 3.1 Type Of Research

As for the method used to carry out the research, the deductive method was chosen, characterized by logical construction in order to reach a conclusion. According to Gil (2009), it is the method that starts from the general and then goes down to the particular: part of principles recognized as true and allows us to reach formal conclusions, by virtue of logic.

As for the intended objectives, the research was classified as descriptive, based on practical action, in which the facts were observed, recorded, analyzed and interpreted. According to Sampieri; Collado; Lucio (2006) in the descriptive research the objective is to describe situations and events manifested on a given phenomenon.

As for the moment of data collection, the study was conducted in a transversal way, taking into account that the data were collected in a single moment. Also according to Sampieri; Collado; Lucio (2006), in the cross-sectional research the objective is to describe variables and analyze their incidence at a given time.

Regarding the manipulation of the variables, the research was based on the non-experimental study. According to Sampieri; Collado; Lucio (2006), in the non-experimental research there is no manipulation of the variables. The phenomena are observed in their natural way and then analyzed.

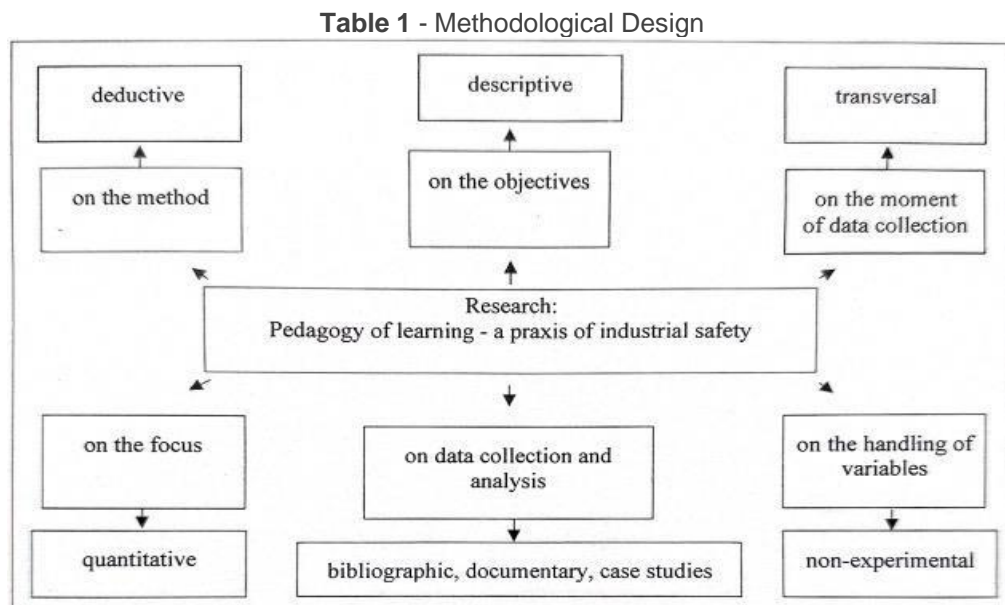
As for the data collection and analysis procedures, the research used in this study was classified as bibliographical, documentary and case study, proposing a quantitative approach. According to Gil (2009), the case study is an empirical study that focuses on investigating a current phenomenon within its real context.

The case study option, as a type of research, is founded in Yin (2001), when it states that such research adapts to research in education; when the researcher is confronted with complex situations and seeks answers to the “how?” and the “why?” ; when it seeks to find interactions between relevant factors proper to this entity; when the objective is to describe or analyze the phenomenon to which it is directly accessed, in a deep and global way, and when the investigator intends to grasp the dynamics of the phenomenon. This was the case of research of the course. This company was a ground breaker.

It is an empirical study that focused on investigating a current phenomenon within its real context, as mentioned above, which also corresponds to the postulate by Gil

(2009).

Next, table 1 presents the concept map for the classification of the chosen research model.



Source: Rosário, 2013  
Adaptation by author, 2023

The investigation of the teaching-learning process was developed, at first, through bibliographical research and documentary analysis.

The bibliographical research was carried out through a survey of the literature already published on the subject, through books, journals, dissertations, theses and laws. Regarding the document analysis, the documents analyzed were evaluation sheets, control of degree and frequency of students and, finally, the analysis and systematic interpretation of the data. Theoretical tests and evidence sheets of students' practical exercises, grade maps and frequency controls were also analyzed. In addition the reaction evaluation sheets filled by the target audience in relation to the pedagogical performance in execution of the course, aiming to associate the methodology used to the teaching-learning relationship.

Finally, the case study was divided into three types of analysis: 1) organizational histories, through the analysis of the educational institution called Sampling; 2) observational, linked to quantitative research, using high-scale observation of the data; 3) life stories, data collected in documents registered through a questionnaire focused on safe practices in the offshore work environment, with students of the course.

The case study aimed to discover the relationship of the target audience with

the instructional resources investigated here. Lüdke and André (1986) consider that the case study aims at discovery. Even if the researcher starts from some theoretical assumptions, he must constantly keep an eye on new elements that may emerge as important during the study.

Social, cultural and professional factors related to the issue of safe practice in offshore activities were raised.

### 3.2 Delimitation And Scope

It was chosen for this research the training and consulting company Sampling Planning and Industrial Safety Advisory, for being a precursor of industrial safety courses, in Macaé, Rio de Janeiro and region.

It must be pointed out that Sampling is one of the important companies in the country that has its own Training Centers with all the necessary equipment for salvage practices, providing more effective teaching-learning relationship with student practice. It is also important to emphasize that this company has sustainable procedures, such as the use of natural gas and the reuse of water in firefighting exercises, protecting and preserving the environment.

### 3.3 Population And Sample

The sample selected for the quantitative research was 158 people and took into account the population of 261 students, according to the statistical formula shown in the following table:

**Table 2** - Formula for sample determination

$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$
-----------------------------------

Source: Sampieri; Collado; Lucio, p.258, 2006  
Adaptation by the author, 2023.

size. Where  $n$  = sample size;  $n'$  = sample size without adjustment; and  $N$  = population. The target audience selected for the study was composed of 158 (one hundred and fifty-eight) students, 71 of them autonomous, 57 collaborators of multinational companies and 30 employees of Petrobras, enrolled in the classes.

### 3.4 Instruments For Data Collection

The bibliographical research was based on printed and electronic publications, such as books, laws and academic papers that address the theme of the study.

The documentary research had as sources theoretical proofs, evidence sheets of practical exercises, grade maps, frequency controls and reaction evaluation questionnaires of the students extracted from the institution.

The case study was conducted through in loco observation and questionnaires interviews with students of Sampling.

The questionnaires were directed to the target audience, in a classroom provided in Sampling, with an opening lecture, in which the objective of the research was explained. There was no dialogue about the questions, however it was clear to the target population that there would be a return of the approach after the conclusion of the analysis.

The questionnaire was based on basic questions and aimed to analyze and obtain information about the perception of the population about the teaching-learning process of the content, theoretical concepts, survival practices and the applicability of the standards related to the Basic Course of Platform Security. We also sought to identify the existence of actions aimed at safe practices in the offshore work environment in the view of respondents.

According to Parasuraman (1991), a questionnaire can be understood from a set of questions designed to generate the data necessary to achieve the objectives of a research project.

It is imperative to point out that the questionnaire is a scientifically developed instrument, composed of a set of questions ordered according to a predetermined criterion, which must be answered without the presence of the interviewer (MARCONI; LAKATOS, 1999, p.100) and which aims to collect data from a group of respondents.

## 4. RESULTS AND DISCUSSION

Aiming at a better understanding of the results obtained from the data collection and analysis, this analysis will be divided into two stages:

1 - Documental, as presented by May (2004), in which this becomes a means through which the researcher seeks a correspondence between its description and the events to which it refers.

2 - Case study, according to Gil (2009): an empirical study that focuses on investigating a current phenomenon within its real context.

Below is the discussion of step 1:

According to the selection of the target population, three distinct groups of people were taken into account, facilitating the analysis of their perception and their correlations, namely:

1- Petrobras employees;

2- Foreign company workers;

3- Autonomous students, that is, those who directly finance their course.

According to Gil (2009), it is important to choose individuals selected based on certain characteristics, as more appropriate to obtain useful results.

In general, surveys are conducted by samples. It should also be noted that in order to safeguard the scientificity of the study and the conditions for its proof, it is necessary to have a representative sample of the universe.

It should be noted that the sample of this research with quantitative focus was determined from the application of a statistical formula in the population and sample chapter.

The target audience selected was composed of 158 students, 30 from Petrobras, 57 from foreign companies and 71 autonomous. The diversity of students occurs due to the obligation of the Basic Course of Platform Safety for people who work or who want to work in the oil industry. The oil market is a competitive market that requires professional qualifications to be part of it. According to Neiva (2001), with the discovery of oil, man jumped into a new era: the industrialized world, which brought as one of the main consequences the need for qualifications for work.

Moving forward, in table 3, the analysis of the target audience selected.

**Table 3 – Target audience**

<b>Students</b>				
<b>Quantity</b>	<b>Petrobras</b>	<b>Foreign Companies</b>	<b>Autonomous</b>	<b>Total</b>
	30	57	71	158

Source: Created by the author, 2023.

Continuing the discussion, the study proposed the development of didactic-pedagogical analyzes, through the critical look of the teaching-learning process of the course. The results presented should consolidate the perception of the target audience: students of Petrobras, foreign and autonomous companies.

The analyzes took into account bibliographies and documents completed by students at the end of the Basic Course of Platform Safety. Issues related to didactics, methodology and objectives of the course, logistics, emphasizing personnel management and transportation were observed. Finally, we investigated the information on the execution of training, involving the necessary resources such as equipment, materials and food correlated to the teaching-learning process of the disciplines taught: Personal Security and Social Responsibility, Elementary First Aid, Prevention and Fire Fighting and Personal Survival Techniques and Emergency Procedures.

Guimarães (1995) states that the exercise of praxis in education is necessary because isolated action generates activism without depth, while reflection generates an immobility that will not fulfill the transformative possibility of education. Thus, the solution would be to carry out a true dialogue between the reflective attitude with the action of theory and practice, that is, thinking with doing. This process strengthens man and enables him to positively affect reality.

Below the analysis demonstrates the percentage of satisfaction of the target audience in relation to the Basic Platform Security Course consolidating the teaching-learning relationship perceived during the evaluations of the documents analyzed.

In table 4, the percentage of acceptance of 158 students was 54.4% and 34.8%, totaling 89.2% of approval by students on the quality of teaching.

**Table 4 – Perception of the target audience researched on teaching methodology**

<b>Assessment level on teaching methodology</b>					
<b>Level</b>	<b>Unsatisfactory</b>	<b>Regular</b>	<b>Satisfactory</b>	<b>Good</b>	<b>Excellent</b>
<b>%</b>	1.3	2.5	7.0	34.8	54.4

Source: Created by the author, 2023.

In table 5, regarding the transport used by students to transfer from theoretical

classes to practices, the acceptance rate was 81%, with considerations between good and great by the target audience.

**Table 5** – Perception of the target audience researched on the transportation

<b>Assessment level on transportation</b>					
<b>Level</b>	<b>Unsatisfactory</b>	<b>Regular</b>	<b>Satisfactory</b>	<b>Good</b>	<b>Excellent</b>
<b>%</b>	5.7	6.3	7.0	36.1	44.9

Source: Created by the author, 2023.

Table 6 shows a consolidation on the infrastructure; the items evaluated were:

- 1- Logistics of personnel, performed by the administrative staff, at the reception and enrollment of students.
- 2- Food (breakfast and lunch).
- 3- Environmental physical conditions (lighting, temperature).

As we can see, there was a high acceptance rate from the students, making a total of 72.8% between good and great, on the logistics of staff and the quality of reception. Thus we observe that teaching goes beyond the classroom and that interdependent relationships are important for the process that involves teaching and learning.

Man is a being of relationships. Culture is the reflection of man's creative process, and this creative process makes him an agent of active adaptation and not an accommodation. This concept distinguishes the nature of culture, understanding culture as the result of their work, their creative effort. This discovery is responsible for the rescue of his self-esteem, as the statue is the work of a great sculptor and the brick the work of a fine potter. It seeks to overcome the dichotomy between theory and practice, because during the process, when man discovers that his practice presupposes knowledge, he concludes that to know is to interact with reality, one perceives himself as a subject of history. (FREIRE, 1983)

**Table 6** – Perception of the target audience researched on the infrastructure

<b>Assessment level on infrastructure</b>					
<b>Level</b>	<b>Unsatisfactory</b>	<b>Regular</b>	<b>Satisfactory</b>	<b>Good</b>	<b>Excellent</b>
<b>%</b>	8.9	7.0	11.4	32.3	40.5

Source: Created by the author, 2023.

Table 7 shows the consolidated results of approval in the Basic Course of Platform Safety regarding the marks of the tests in the subjects studied. In this context,

the failure rate was tiny in relation to those approved with an average equal to or greater than 2.0 (two), in which the maximum value is 4.0 (four).

Thus, of the 158 students surveyed in this period only 02 individuals disapproved of the theoretical contents. This demonstrates the teaching-learning relationship that occurs from the content taught.

Another observation is that 138 students were above average between 3.0 (three) and 4.0 (four), demonstrating comprehensiveness in understanding the content presented. Finally, this evaluation demonstrates that the majority of students who were above average between 3.0 (three) and 4.0 (four) is composed of the group of autonomous, that is, are not necessarily working in the oil industry, however sought the Basic Course of Platform Safety for an opportunity in the offshore market taking into account the obligation of this training for the work shipped.

According to Viola and Leis (1991), the multisectoral profile does not mean uniformity, it indicates a growing plurality of social sectors that recognize the legitimacy of education and the need to include it in the planning of national development.

**Table 7 – Students learning evaluation**

<b>Learning evaluation</b>					
<b>Grade</b>	<b>0-1.0</b>	<b>1.1-2.0</b>	<b>2.1-3.0</b>	<b>3.1-4.0</b>	<b>Total</b>
<b>Students quantity</b>	2	5	13	138	158
<b>Students learning %</b>	1.3	3.2	8.2	87.3	100

Source: Created by the author, 2023.

About teaching-learning process, according to the table above, referring to the grades of the tests, it is concluded that more than 90% of the target audience reached between 3.0 (three) and 4.0 (four) of average. This reaffirms the quality of the proposed content and its comprehension by the students.

According to Freire (2002), developing educational praxis, through dialogue as a process of reflection and action in the construction of knowledge, it is fundamental to intervene in reality and promote change leading to citizenship. This perspective implies a dialectical movement between the critical unveiling of reality and transformative social action, according to the principle that human beings educate each other and are mediated by the world.

From the analyses presented above, we observed that, although in different groups, there is a correlation between the teaching-learning process. This evaluation



is consolidated from the information discussed in the reaction evaluation reports, in the verification of bibliographic, documentary, didactic-pedagogical and administrative material, considering the percentage of massive approval both in the theoretical tests and in the practical exercises subsidized by the effective frequency during the classes.

## **6. CONCLUSION**

The activity of the oil sector has developed a lot in recent years and the pre-salt perspectives suggest that this market should continue to grow, even with the environmental impact caused to the planet. To ensure that the exploration and production of the oil industry takes place in a controlled manner, in accordance with the best practices of the international industry aiming at operational safety and environmental preservation, in order to prevent accidents from harming human life and the environment, industrial safety training for workers on board maritime units is of paramount importance.

To analyze to what extent the pedagogy of learning of the Basic Course of Platform Safety for the oil and gas industry – Campos Basin is related to a safe praxis in the offshore work environment was an important challenge explored in this article.

With regard to factual information, from the bibliographical research and documentary analysis, it was concluded that the theoretical content and practical activities of the Basic Course of Platform Safety consolidate an educational praxis, providing a technical knowledge that satisfactorily indicates the teaching-learning relationship in the area of industrial safety.

After the analysis of institutional documents and students, such as evaluation forms and reaction evaluation questionnaire, it was identified that the target audience surveyed demonstrated a high degree of knowledge about the importance of the teaching-learning focused on the relationship between theory and practice, emphasizing the quality of the technical staff, content, methodology, instructional resources, didactic material, equipment, theoretical and practical classes, exercises of fixation of learning, infrastructure and logistics in general.

According to the analysis focused on the perception of the target audience with the instructional resources investigated, it was proved that there is an understanding of the importance of industrial safety explored in the theoretical and practical classes of the Basic Course of Platform Safety, demonstrated from the general evaluation of the

training in which students consider the course excellent and evidence a massive approval about the knowledge acquired.

Still with reference to the results, it was evidenced that the teaching-learning process of the contents acquired with the course was consolidated through the commitment of the target audience with the dialogue, the information, behavior and knowledge proven through the analysis of tests, practice sheets, grade maps and frequency controls. In this context, there was a process of effective participation and frequency and a high level of performance and approval.

The results obtained highlight that propositions of preventive educational actions minimize work accidents. Thus, after analysis, the research proves that the knowledge acquired in the Basic Course of Platform Safety promotes a safe practice in the environment for offshore workers, generating instruments that guide them in identifying problems and assists them in finding solutions, integrating them in preventive action and active participation focused on industrial safety standards.

It was concluded that education is characterized by being an instrument of theoretical-practical association, through information that can intervene in the reality and promotes changes in everyday attitudes, leading to new practices in the construction of citizenship. Articulating the exercise of citizenship to face the educational issue not only presupposes the awareness of individual duties determined by morality, but, above all, awareness of collective rights defined by political negotiation, creating the new culture of participatory management.

## **7. RECOMMENDATIONS FOR FUTURE RESEARCH**

As a proposal for future work, we recommend studies on industrial safety assessment in companies and/or industries focused on safe practice, with assessment tools and educational intervention methodologies, culture of accident prevention and not only as accounting for accidents at work, according to numerous researched literatures on this subject.

Another issue for future studies is to employ statistical data of incidents in the United States and use them as a way of preventing accidents, working these data and training multipliers through universities in graduate work safety, degrees in petroleum and environmental engineering and in technical courses on safety at work.

## REFERENCES

BARROS, Geraldo Luiz Miranda de. **Navegar é Fácil**. Rio de Janeiro: Ed. Catau, 2001.

FIORELLI, J. O. **Psicologia Para Administradores, Integrando Teoria e Prática**. São Paulo: Atlas, 2001.

FREIRE, Paulo. **Educação e Mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2009.

GUIMARÃES, Mauro. **A Dimensão Ambiental Na Educação**. Campinas, SP: Papirus, 1995.

JACOBI, P. **Cidade e Meio Ambiente: Percepções e Práticas em São Paulo**. São Paulo: Annablume, 1998.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo et al. **Educação Ambiental: Repensando o Espaço da Cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002.

LÜDKE, Menga and André, Marli. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: E.P.U, 1986.

MARCONI, M. A.; Lakatos, E. M. **Técnicas de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1999.

MAY, Tim. **Pesquisa Social: Questões, Métodos e Processos**. Atrmed, 2004.

MTE, Ministério do Trabalho e do Emprego. **Normas Regulamentadoras**. <https://www.gov.br/mma/pt-br>. Accessed on September 09, 2022.

NEIVA, A. **Agenda 21: O Futuro Que o Brasileiro Quer**. Revista Ecologia e Desenvolvimento 93, 2001.

NORMAM 24. **Normas da Autoridade Marítima**. <https://www.marinha.mil.br/dpc/>. Accessed on October 25, 2022.

PACHECO, L. et al. **Capacitação e Desenvolvimento de Pessoas**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

PARASURAMAN, A. **Marketing Research**. Addison Wesley Publishing Company, 1991.

SAMPIERI, R. H.; Collado, C. F.; Lucio, P. B. **Metodologia de Pesquisa**. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SAMPLING. **Curso Básico de Segurança de Plataforma - Técnicas de Sobrevivência Pessoal e Operações de Emergência**. Macaé: Sampling

Desenvolvimento, 2013.

SOTO, E. (2005). **Comportamento Organizacional: Impacto das Emoções**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

VIOLA AND LEIS. **Desordem Global da Biosfera e a Nova Ordem Internacional: O Papel Organizador do Ecologismo**. Rio de Janeiro: Vozes/FASE, 1991.

YIN, R. Estudo de Caso: Planejamento e Métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## CAPÍTULO 02

QUÍMICA APLICADA À INVESTIGAÇÃO CRIMINAL: CASO DE SALA DE AULA EM UMA PERSPECTIVA LÚDICA E CRIATIVA NO ITINERÁRIO DE MEDICINA DO NOVO ENSINO MÉDIO

### **Márcio Eustáquio Pereira da Silva**

Mestre em Engenharia Química

Instituição: Rede Chromos de Ensino

Endereço: Rua da Bahia, 1200, Centro, Belo Horizonte – MG

E-mail: marcio.qui.prof@gmail.com

### **Carolina Rodrigues Santos**

Graduada em Letras

Instituição: Rede Chromos de Ensino

Endereço: Rua da Bahia, 1200, Centro, Belo Horizonte – MG

E-mail: carolrodrigues.profissional@gmail.com

### **Raphael Portes Gusmão**

Estudante

Instituição: Rede Chromos de Ensino

Endereço: Rua da Bahia, 1200, Centro, Belo Horizonte – MG

E-mail: rapha123portes@gmail.com

### **Giovanna Carina de Oliveira**

Estudante

Instituição: Rede Chromos de Ensino

Endereço: Rua da Bahia, 1200, Centro, Belo Horizonte – MG

E-mail: giovanna.carinadeoliveira@gmail.com

### **Lucca Fabrini Fernandes**

Estudante

Instituição: Rede Chromos de Ensino

Endereço: Rua da Bahia, 1200, Centro, Belo Horizonte – MG

E-mail: luccafabrini@gmail.com

**RESUMO:** A proposta do Novo Ensino Médio permite novas perspectivas de aprofundamento dos conhecimentos de ciências da natureza, pois divide essa etapa da educação em Formação Geral e Itinerários Formativos. Dessa forma, os itinerários apresentam-se como possibilidade de aprofundamento das respectivas áreas de interesse do aluno. Nesse sentido, o presente trabalho demonstra atividades experimentais de investigação criminal relacionadas à cromatografia em papel e investigação de digitais presentes em cena de crime simulado como aprofundamento em química no Itinerário de Ciências da Natureza. As atividades experimentais mostraram-se altamente lúdicas e atrativas para os estudantes, despertando o interesse e atenção nesse processo de ensino/aprendizado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cromatografia Improvisada; Investigação Criminal; Itinerário Formativo; Simulação Criminal.

**ABSTRACT:** The proposal for the New Secondary School allows for new perspectives for deepening knowledge of natural sciences, as it divides this stage of education into General Training and Training Itineraries. In this way, the itineraries are presented as a possibility of deepening the respective areas of interest of the student. In this sense, the present work demonstrates experimental criminal investigation activities related to paper chromatography and investigation of fingerprints present in simulated crime scenes as a deepening in chemistry in the Natural Sciences Itinerary. The experimental activities proved to be highly entertaining and attractive for the students, arousing interest and attention in this teaching/learning process.

**KEYWORDS:** Improvised Chromatography; Criminal Investigation; Training Itinerary; Criminal Simulation.

## 1. INTRODUÇÃO

O Novo Ensino Médio começou em 2022 com muita expectativa e dúvidas. Era comum muitos pais se perguntarem se o aluno teria condições de escolher a profissão aos 15 anos de idade. Contudo, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) vem com a proposta de ensino fundamentada no projeto de vida do aluno. Nesse viés, esse componente curricular de projeto de vida tem como objetivo auxiliar o aluno no autoconhecimento de suas aptidões, de acordo com três dimensões relacionadas à cada série do ensino médio. Na 1ª série, o foco do projeto de vida é a dimensão pessoal do aluno, na 2ª série, é a dimensão social, e, na 3ª série, a dimensão profissional. Nessa perspectiva, o Novo Ensino Médio não vem com a ideia de o aluno já escolher a profissão aos 15 anos, mas sim de experimentar e ser confrontado, desde a 1ª série, com suas aptidões e áreas de interesse.

Considerando-se o cenário traçado a partir de 2022, a BNCC estabelece o Novo Ensino Médio dividido em duas partes, sendo elas a Formação Geral Básica (FG) e os Itinerários Formativos (IFs). A FG tem o propósito de conferir ao aluno as habilidades essenciais, enquanto os IFs são focados na escolha do aluno na área de conhecimento de maior interesse. Esses itinerários formativos podem ser construídos de acordo com as áreas do conhecimento ou integrando uma área com a outra. As áreas do conhecimento dos itinerários são idênticas as da formação geral, pois o itinerário visa a ser um aprofundamento para despertar no aluno o interesse e o conhecimento de suas aptidões. Segundo a BNCC, as redes de ensino devem ofertar no mínimo dois Ifs, assim, o aluno terá escolha de acordo com suas preferências. Contudo, ao longo do ensino médio, o estudante pode mudar de itinerário, de tal forma a experimentar outras linhas de raciocínio nas áreas do conhecimento e se preparar para uma escolha mais assertiva ao final da 3ª série.

Os itinerários formativos propostos pela reforma do Novo Ensino Médio são fundamentados na portaria 1432, de 28 de dezembro de 2018, do Ministério da Educação, que estabelece os referenciais para elaboração desses itinerários. De acordo com o referido documento, esses percursos formativos devem ser organizados a partir de quatro eixos estruturantes, os quais são: Investigação Científica, Processos Criativos, Empreendedorismo e Mediação e Intervenção Sociocultural. Nesse sentido, o primeiro autor deste trabalho produziu, no 1º semestre de 2023, para uma rede de ensino privada de Belo Horizonte, material didático de química, focado na temática de

investigação criminal, para o Itinerário Formativo de Ciências da Natureza, cuja denominação nessa instituição foi de Medicina, Saúde e Biológicas.

Quando se pensa em Ciências da Natureza, as habilidades de investigação científica são parte inerente a essa área do conhecimento. Além disso, a temática de investigação criminal coloca o aluno em confronto com situações problemas, que estimulam as habilidades e a lógica do pensamento científico. Logo, há uma oportunidade ímpar de trabalhar o eixo estruturante de Investigação Científica em uma temática lúdica e criativa. Alguns alunos que participaram das aulas desse itinerário aceitaram contribuir como coautores deste trabalho, o que proporcionou maior conhecimento e interesse na área. Ademais, este trabalho é consequência de um artigo, na forma de resumo simples, aceito pelo V Congresso Online Nacional de Química (V CONDEQUI).

Com propósito de estimular nos estudantes as habilidades de investigação científica, este trabalho objetivou colocar o aluno em confronto com práticas experimentais que o despertassem para a visão investigativa com base nos conceitos teóricos trabalhados no componente curricular de química do referido percurso formativo.

## **2. METODOLOGIA**

Na perspectiva de alcançar algumas habilidades previstas para o Eixo Estruturante de Investigação Científica, foram realizadas aulas teóricas sobre os conceitos de cena de crime, envolvendo vestígios, evidências e indícios, bem como ideias fundantes sobre ciências forenses, com suporte de material didático criado e produzido por uma Rede de Ensino de Belo Horizonte, para a 2ª série de 2023 do Novo Ensino Médio (Itinerário de Medicina). No decorrer das aulas, o professor propôs aos 10 alunos que escolheram fazer o referido itinerário a execução de cromatografia em papel para analisar o comportamento de determinadas tintas presentes em canetas. Foi utilizado papel de filtro improvisado, a partir de filtro de coador de café obtido em qualquer mercado. Ademais, foi utilizado álcool absoluto, obtido em farmácia, como solvente para a fase móvel da cromatografia. Como o conteúdo didático desse módulo do Itinerário de Medicina foi construído com base nos pré-requisitos da Formação Geral, o professor realizou a discussão sobre as interações



intermoleculares, que podem explicar o deslocamento de algumas tintas, por meio da eluição do álcool etílico.

No decorrer das aulas teóricas desse itinerário formativo, o material didático permitiu ao professor aprofundamento teórico em alguns testes químicos relacionados às situações reais de cenas de crime. Além do tópico de cromatografia, o material trabalhou os conceitos de várias ciências forenses, aprofundando em testes da química forense, como impressão digital em cena de crime com as técnicas do pó de grafite, do nitrato de prata e do iodo. Além disso, foram trabalhados os reagentes químicos utilizados na investigação de disparo de arma de fogo, bem como luz forense, teste com luminol e com reagente de benzidina. Nessa perspectiva, os alunos foram submetidos a uma aula experimental com simulação de cena de crime.

Com a finalidade de testar os conhecimentos teóricos dos alunos, o professor preparou uma cena de crime, deixando as digitais de três pessoas, presentes na escola, no dia da simulação criminal, por meio do uso de três frascos diferentes. Um dos frascos apresentava um objeto supostamente furtado. Os alunos deveriam identificar a presença da digital com uso de pó de grafite, fotografar e depois comparar com as digitais coletadas das pessoas presentes no local do crime simulado. A coleta da digital foi realizada com uso de uma almofada para carimbo, sendo as digitais registradas em papel ofício comum. Ademais, os alunos utilizaram como forma de anotação um laudo simplificado para registrar os dados de cada evidência coletada na cena de crime, que, no caso, eram os três frascos com as digitais. O laudo simplificado apresentava número do laudo, número do vestígio, técnica usada, enigma a ser decifrado e conclusão. Ao final, os alunos deveriam descobrir o criminoso com uso da técnica do pó de grafite.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Após as aulas teóricas e a execução do experimento de cromatografia, a maioria dos alunos se mostraram interessados na temática, bem como ficaram ávidos pela próxima experiência envolvendo uma simulação de cena de investigação, por meio da coleta de digital, conforme previsto no material didático da instituição. A experiência didática realizada com a aula de cromatografia despertou o interesse dos estudantes, e três destes aceitaram participar da coautoria deste trabalho, juntamente ao professor do itinerário, favorecendo as habilidades de argumentação e a proposta

de soluções para problemas diversos em Ciências da Natureza. A Figura 1 apresenta o resultado da cromatografia com uso de papel de coador de café, sendo improvisado para esse experimento. Ademais, essa atividade prática permitiu discutir com os alunos as ideias dos conteúdos de interações intermoleculares e misturas de substâncias da FG, bem como os conteúdos de cromatografia e investigação do IF.

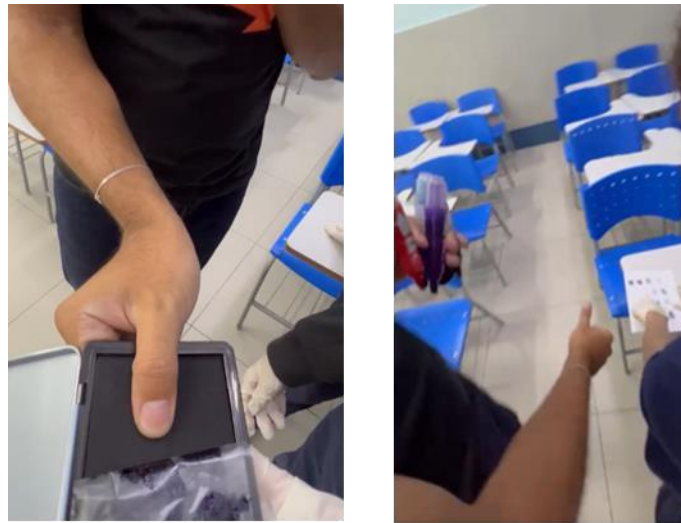
**Figura 1:** Cromatografia improvisada em papel de coador de café



Fonte: Dados da pesquisa.

Na semana seguinte, ocorreu a aula simulada de investigação de cena de crime com uso da técnica do pó de grafite. Os alunos ficaram extremamente focados e interessados em desvendar o mistério. Eles conseguiram identificar e fotografar as digitais presentes nos três frascos, bem como coletaram as digitais das pessoas presentes no local do crime. Ao final do experimento, conseguiram identificar o responsável pelo furto do objeto encontrado no frasco suspeito. A Figura 2 apresenta o momento da coleta de digitais de uma das pessoas presente no local do crime simulado.

**Figura 2:** Coleta de digitais



Fonte: Dados da pesquisa.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A parte prática relacionada ao experimento da cromatografia mostrou-se altamente adaptável, tendo em vista que os materiais foram obtidos de forma improvisada, como o papel de filtro de coador de café e o álcool absoluto obtido em estabelecimento farmacêutico. Ao final, percebeu-se que a experimentação de cromatografia foi de simples execução e despertou perguntas e observações dos alunos. Ademais, essa prática criou grande expectativa para a atividade de simulação de cena de crime ocorrida na semana posterior.

Na atividade investigativa, de cena de crime simulada com as digitais, os estudantes mostraram-se altamente comprometidos, interessados e puderam aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos durante as aulas do itinerário de Medicina, Saúde e Biológicas. Além disso, as habilidades investigativas e o raciocínio lógico de ciências da natureza foram utilizados ao longo das atividades experimentais, assim, esses estudantes puderam analisar se essa forma de raciocínio e de trabalho está conectada com suas aptidões, o que demonstra alinhamento com as ideias do projeto de vida proposto para o Novo Ensino Médio.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Portaria nº 1432, de 28 de dezembro de 2018. Estabelece os referenciais para elaboração dos itinerários formativos conforme preveem as Diretrizes Nacionais do Ensino Médio. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Edição:66, Seção:1, página: 94, publicada em 05/04/2018.

Silva, MEP. Material Didático de Química da Rede Chromos de Ensino para o itinerário Formativo de Medicina, Saúde e Biológicas. Belo Horizonte, Editora Chromos, 2023.

Santiago, M. C. P. de A., Anjos, M. R. dos, Jesus, M. S. C. de, Souza, M. de L. M. de, Pacheco, S., & Bizzo, H. R. (2020). Análise e caracterização de taninos condensados por cromatografia líquida/ Analysis and characterization of condensed tannins by liquid chromatography. *Brazilian Journal of Development*, 6(8), 61446–61462. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-533>

Rodrigues, S. B., & Behrens, M. A. (2022). Ensino médio e projeto de vida: uma pesquisa do tipo estado da arte / High school and life project: state of the art research. *Brazilian Journal of Development*, 8(3), 21156–21171. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n3-359>

da Silva, E. C. C., Barbosa, A. C., Fortes, A. Z. de S., Ribeiro, D. C., Avelino, L. M., de Sousa, M. S., Souza, S. S., & Sena, Y. W. B. (2021). Uma experiência da prática pedagógica em química por meio da experimentação / An experience of pedagogical practice in chemistry through experimentation. *Brazilian Journal of Development*, 7(6), 61648–61666. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n6-510>

SILVA; Márcio Eustáquio Pereira da , SANTOS; Carolina Rodrigues , GUSMÃO; Raphael Portes , OLIVEIRA; Giovanna Carina de , FERNANDES; Lucca Fabrini. QUÍMICA APLICADA À INVESTIGAÇÃO CRIMINAL NO ITINERÁRIO DE MEDICINA DO NOVO ENSINO MÉDIO: CASO DE SALA DE AULA EM UMA PERSPECTIVA LÚDICA E CRIATIVA. Anais do V Congresso Online Nacional de Química, 1ª edição, de 27/03/2023 a 30/03/2023. DOI: 10.54265/HQQG5730

## CAPÍTULO 03

NOVO ENSINO MÉDIO EM EVIDÊNCIA: AVALIAÇÃO DE CONTEÚDOS DE QUÍMICA APLICADOS AO ITINERÁRIO FORMATIVO DE MEDICINA, SAÚDE E BIOLÓGICAS EM CENÁRIO DE INOVAÇÃO E DE CRIAÇÃO EM 2022

### **Márcio Eustáquio Pereira da Silva**

Mestre em Engenharia Química

Instituição: Rede Chromos de Ensino

Endereço: Rua da Bahia, 1200, Centro, Belo Horizonte – MG

E-mail: marcio.qui.prof@gmail.com

### **Carolina Rodrigues Santos**

Graduada em Letras

Instituição: Rede Chromos de Ensino

Endereço: Rua da Bahia, 1200, Centro, Belo Horizonte – MG

E-mail: carolrodrigues.profissional@gmail.com

### **Maria Fernanda de Souza Bicalho de Mingo**

Estudante

Instituição: Rede Chromos de Ensino

Endereço: Rua da Bahia, 1200, Centro, Belo Horizonte – MG

E-mail: mariadimingo@gmail.com

### **Maria Fernanda de Matos Vieira**

Estudante

Instituição: Rede Chromos de Ensino

Endereço: Rua da Bahia, 1200, Centro, Belo Horizonte – MG

E-mail: mafematos123@gmail.com

### **Matheus dos Santos Marino**

Estudante

Instituição: Rede Chromos de Ensino

Endereço: Rua da Bahia, 1200, Centro, Belo Horizonte – MG

E-mail: mvm99403@gmail.com

### **Luiza Fonseca de Moraes**

Estudante

Instituição: Rede Chromos de Ensino

Endereço: Rua da Bahia, 1200, Centro, Belo Horizonte – MG

E-mail: luizafmoraes21@gmail.com

**RESUMO:** O presente trabalho analisou o material didático de química do Itinerário Formativo de Aprofundamento de Medicina, Saúde e Biológicas, produzido pelo 1º autor deste trabalho, para uma rede de ensino privada de Belo Horizonte, em 2022, para a 1ª série do Novo Ensino Médio. O material foi confeccionado em consonância com os conhecimentos essenciais da formação geral, bem como em sintonia com as habilidades do eixo investigação científica, presente no documento de referência para construção dos itinerários. O material mostrou-se eficiente para trabalhar o eixo de investigação científica e a presença de propostas de atividades experimentais contribuíram para o processo de ensino/aprendizagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aulas Experimentais; Investigação; Itinerário Formativo; Material Didático.

**ABSTRACT:** The present work analyzed the didactic material of chemistry of the Formative Itinerary of Deepening of Medicine, Health and Biologicals, produced by the 1st author of this work, for a private school network of Belo Horizonte, in 2022, for the 1st grade of the New High School. The material was prepared in line with the essential knowledge of general training, as well as in tune with the skills of the scientific research axis, present in the reference document for the construction of the itineraries. The material proved to be efficient to work the axis of scientific investigation and the presence of proposals for experimental activities contributed to the teaching/learning process.

**KEYWORDS:** Experimental Classes; Research; Training Itinerary; Teaching Material.

## 1. INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe para o ensino médio a divisão dessa etapa da educação em duas partes: Formação Geral Básica (FG) e Itinerários Formativos (IFs). Na FG, são estabelecidas as aprendizagens essenciais nas áreas do conhecimento, enquanto os IFs contemplam o aprofundamento desses conhecimentos essenciais com base nas habilidades dos eixos estruturantes. Além disso, a BNCC estabelece que as redes de ensino ofereçam pelo menos dois itinerários formativos para que o aluno possa fazer a sua escolha. A Figura 1 apresenta uma ideia da divisão do Novo Ensino Médio em FG e IF.

**Figura 1** – Divisão para o Novo Ensino Médio – BNCC (conhecimentos essenciais) e Itinerários Formativos.



Fonte: Documento BNCC – página 469.

As atividades teóricas e práticas deste trabalho ocorreram com alunos de uma rede privada de Belo Horizonte, que ofertou, em 2022, uma proposta de Novo Ensino Médio com a formação geral apresentando aulas de todos os componentes curriculares de ciências da natureza e suas tecnologias, os quais são: biologia, física e química. Nesse sentido, foi possível a proposta de um itinerário de aprofundamento em Medicina, Saúde e Biológicas com os componentes curriculares presentes na formação geral. Nesse viés, os alunos dessa instituição puderam escolher entre esse itinerário de medicina e outras quatro opções de itinerários de aprofundamento, que

são:

- Engenharia, Tecnologia e Exatas;
- Direito, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas;
- Economia, Finanças e Gerenciais;
- Linguagens, Letras e Linguística.

O presente trabalho analisou o primeiro ano de implementação do Itinerário Formativo de Medicina, Saúde e Biológicas, de uma Rede de Ensino em Belo Horizonte, mais precisamente a aplicação do material didático de química, produzido pela referida instituição. Nessa perspectiva, foram convidados quatro estudantes que participaram do itinerário de medicina para discutir as temáticas e as aulas experimentais mais atrativas e lúdicas trabalhadas no decorrer do ano de 2022. O conteúdo dos IFs foi elaborado com base nos eixos estruturantes estabelecidos conforme portaria MEC 1432, de 28 de dezembro de 2018.

O documento do MEC estabelece quatro eixos estruturantes com habilidades codificadas, que se relacionam com as 10 competências gerais da BNCC, e códigos de habilidades, que se relacionam com a área do conhecimento a ser aprofundada. Os quatro eixos estruturantes são: investigação científica, processos criativos, mediação e intervenção sociocultural e empreendedorismo. Como exemplo dessa codificação temos, para a relação com as 10 competências gerais, o código EMIFCG01, em que EM significa ensino médio; IF, itinerário formativo; CG, competência geral e 01, a habilidade descrita para o eixo investigação científica aplicável a todas as áreas do conhecimento. Em contrapartida, o código EMIFCNT03 é direcionado apenas para a investigação científica em ciências da natureza, pois EM significa ensino médio; IF, itinerário formativo; CNT, ciências da natureza e suas tecnologias e 03 é a descrição dessa habilidade.

## **2. METODOLOGIA**

O material de química do itinerário foi elaborado em seis módulos, cujos pré-requisitos foram fundamentados no componente curricular de química da FG. No primeiro módulo, foram trabalhados os conceitos de investigação científica, em consonância com o eixo estruturante de mesmo nome, além de aprofundamento de propriedades específicas da FG. No segundo módulo, foram trabalhadas temáticas de separação de misturas do sangue, extração por solvente e compostos emergentes na



água tratada, como aprofundamento de separação de misturas da FG. No terceiro módulo, foi trabalhada a aplicação de modelos atômicos da FG para entendimento dos exames de imagens, tais como ressonância magnética nuclear, raio x e tomografia.

No quarto módulo, foram aplicadas as temáticas de polímeros em sintonia com os pré-requisitos fundantes de química orgânica (funções orgânicas). No quinto módulo, foram trabalhados as aplicações de cerâmicas, os processos produtivos das cerâmicas, bem como sua relação com a saúde do trabalho, em sintonia com os fundamentos de funções inorgânicas da FG. Por fim, no sexto módulo, para atender as habilidades relacionadas à dinâmica de processos tecnológicos, foi abordada a temática da cadeia produtiva do petróleo, bem como mergulho em águas profundas, toxicidade de derivados e controle de qualidade de gasolina, em consonância com os conteúdos de formação geral sobre extrativismo e controle de qualidade, previstos para a FG, de acordo com o Novo Ensino Médio.

As atividades experimentais eram propostas nos respectivos módulos e sempre correlacionadas com o conteúdo teórico. Podemos mencionar o experimento para investigar a densidade de material gasoso de acordo com o aumento e redução da temperatura. Nesse experimento, uma garrafa PET de 500 mL vazia foi conectada a um balão de borracha também vazio. Em seguida, esse sistema fechado foi mergulhado em água quente e depois em água gelada. O procedimento foi repetido com garrafas PET de 1 L, 1,5 L e 2 L. Esse experimento foi realizado no primeiro módulo, cuja temática era investigação científica e aprofundamento dos conceitos de propriedade específica da FG.

No segundo módulo, foi proposto um experimento com garrafa PET contendo água e óleo em volumes iguais. Assim, por meio de uma mangueira, foi trabalhado o processo de sifonação. Ademais, foi realizada a demonstração de um canudo, cuja proposta do fabricante era o tratamento de água. Para verificar isso, o experimento foi realizado com gelatina dissolvida em água sendo inserida em uma extremidade do canudo para observar o funcionamento deste. Dessa forma, os módulos foram construídos com essa perspectiva: a proposta de um experimento no material didático e/ou um conteúdo teórico desses módulos que permitisse o docente explorar outros experimentos, como no caso do canudo portátil para tratamento de água.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os conteúdos dos módulos do itinerário de medicina, trabalhados ao longo da 1ª série dessa instituição de ensino, em 2022, permitiram aprofundar os conhecimentos da formação geral básica selecionados para essa etapa de ensino. Além disso, esses módulos de aprofundamento conectaram-se com as habilidades do eixo estruturante investigação científica. Um exemplo foi a atividade experimental do primeiro módulo, em que os alunos puderam perceber que, de acordo com o aumento do volume da garrafa PET e da temperatura, o balão conectado a esse frasco apresentou maior expansão de gás. Além disso, foi possível verificar a expansão do gás com o aumento da temperatura, bem como a contração desse gás com a redução da temperatura, de acordo com o volume do balão conectado à garrafa PET.

No experimento de sifonação, foi possível visualizar a separação de misturas por meio da diferença de altura entre a garrafa PET e o frasco em que foi coletado o sobrenadante da mistura heterogênea original. Além disso, o experimento com canudo foi eficaz para demonstrar métodos diferentes de tratamento de água, pois a gelatina dissolvida em água passou por dentro do canudo e, do lado oposto deste, foi recolhida água transparente, evidenciando a eficiência do processo de separação de misturas.

### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os alunos que escolheram participar, em 2022, do itinerário de Medicina, e que aceitaram colaborar como coautores deste trabalho, juntamente ao professor do itinerário – o qual proporcionou habilidades de argumentação e de debate na produção do conhecimento – demonstram que a execução de aulas experimentais relacionadas ao conteúdo do itinerário contribuiu para a construção do entendimento teórico, bem como possibilitou maior eficiência do processo de ensino/aprendizagem. Curiosamente, a temática mais atrativa e que despertou mais a atenção dos estudantes foi a relacionada ao terceiro módulo, pois essa temática de exames de imagens relacionava-se diretamente com algumas profissões das áreas da saúde, às quais o nome do itinerário se liga diretamente. Contudo, ao final do ano, os estudantes entenderam que, apesar do itinerário ser de medicina, o objetivo era um aprofundamento em química, e não em um curso de medicina básica. Dessa forma,

alguns temas eram bem específicos da área de medicina, como exames de imagens, e outros eram aprofundamentos em conteúdos essenciais da FG, com aspectos contextualizadores de áreas de saúde.

O material de química trabalhado no itinerário de medicina (ciências da natureza) mostrou-se desafiador e diferente do tradicional ensino médio. Afinal, construir temáticas de aprofundamento com base nos conhecimentos essenciais da formação geral, tendo como referência os eixos estruturantes, foi um trabalho novo e diferente das contextualizações tradicionais realizadas no antigo ensino médio.

Ao final, percebeu-se que a produção de aplicações aprofundadas sobre os pré-requisitos da FG foi de suma importância para facilitar o entendimento dos alunos, tendo em vista que os conhecimentos prévios foram implementados antes das aulas do referido itinerário formativo. Por fim, os conteúdos desenvolvidos nos módulos permitiram trabalhar várias habilidades propostas pela supracitada portaria do MEC, focando-as no eixo investigação científica, o qual é mais conectado ao itinerário de Medicina, Saúde e Biológicas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Portaria nº 1432, de 28 de dezembro de 2018. Estabelece os referenciais para elaboração dos itinerários formativos conforme preveem as Diretrizes Nacionais do Ensino Médio. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Edição: 66, Seção:1, página: 94, publicada em 05/04/2018.

Silva, MEP. Material Didático de Química da Rede Chromos de Ensino para a 1ª série do itinerário Formativo de Medicina, Saúde e Biológicas. Belo Horizonte, Editora Chromos, 2022.

Rodrigues, S. B., & Behrens, M. A. (2022). Ensino médio e projeto de vida: uma pesquisa do tipo estado da arte / High school and life project: state of the art research. *Brazilian Journal of Development*, 8(3), 21156–21171. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n3-359>

da Silva, E. C. C., Barbosa, A. C., Fortes, A. Z. de S., Ribeiro, D. C., Avelino, L. M., de Sousa, M. S., Souza, S. S., & Sena, Y. W. B. (2021). Uma experiência da prática pedagógica em química por meio da experimentação / An experience of pedagogical practice in chemistry through experimentation. *Brazilian Journal of Development*, 7(6), 61648–61666. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n6-510>

SILVA; Márcio Eustáquio Pereira da, SANTOS; Carolina Rodrigues, MINGO; Maria Fernanda de Souza Bicalho de, VIEIRA; Maria Fernanda de Matos, MARINO; Matheus dos Santos, MORAES; Luiza Fonseca de. AVALIAÇÃO DE CONTEÚDOS DE QUÍMICA APLICADOS AO ITINERÁRIO FORMATIVO DE MEDICINA, SAÚDE E BIOLÓGICAS EM CENÁRIO DE CRIAÇÃO E DE INOVAÇÃO PARA O NOVO ENSINO MÉDIO. Anais do V Congresso Online Nacional de Química, 1ª edição, de 27/03/2023 a 30/03/2023. DOI: 10.54265/MYST9316

# CAPÍTULO 04

## INOVAÇÃO NO ÂMBITO UNIVERSITÁRIO: UMA ANÁLISE EM INSTITUIÇÃO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR

### **Margarete de Fátima Marcon**

Doutora em Administração pela Escola de Negócios, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. PUC-PR  
Instituição: UDC Medianeira  
Rua Barcelona, 3020, Jardim Espanha, Medianeira Paraná  
E-mail: margareth.f.marcon@gmail.com

### **Samara da Silva Headley**

Doutora em Administração pela Escola de Negócios, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. PUC-PR  
Instituição: UEL  
Rua Eurico Hummig, 404, Apto 706, Bairro: Gleba Palhano. Londrina Paraná  
E-mail: samarasilva09@ymail.com

**RESUMO:** O artigo aborda uma temática de considerável relevância no cenário do desenvolvimento mundial, que é o papel das universidades para o desenvolvimento da Inovação. Entre os pilares que compõe a inovação e impulsionam o crescimento das economias em todos os países, está a educação superior, que atua como motor fundamental para este desenvolvimento. Neste sentido este artigo visa analisar como as práticas de gestão da inovação são percebidas pelos dirigentes e professores de uma Instituição privada de Ensino Superior do Oeste do Paraná, assim como avaliar os processos de inovação e os resultados obtidos. Para tanto, realizou-se um estudo de caso de natureza descritiva e abordagem qualitativa, por meio de um roteiro de entrevista semiestruturado. Os resultados evidenciam que as práticas utilizadas pela IES em estudo estão relacionadas com as políticas de sustentabilidade, planejamento, avaliação institucional, reestruturação da matriz curricular e projetos de extensão (universidade/empresa). A utilização de redes sociais, a melhoria realizada no sistema eletrônico de informação são práticas de gestão da inovação. As conclusões revelam que a inovação é resultado da troca de experiências, do aprendizado coletivo e do trabalho em equipe, daí se dá a importância de ambientes propícios onde às pessoas possam trocar informações de maneira constante.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sistemas Complexos; Inovação; IES.

**ABSTRACT:** The article addresses a theme of considerable relevance in the world development scenario, which is the role of universities for the development of innovation. Among the pillars that make up innovation and drive the growth of economies in all countries, is higher education, which acts as the fundamental engine for this development. In this sense, this article aims to analyze how innovation management practices are perceived by directors and professors of a private institution of higher education in western Paraná, as well as to evaluate the innovation processes and the results obtained. To this end, a case study of a descriptive nature and a qualitative approach was carried out, using a semi-structured interview script. The results show that the practices used by the higher education institution (HEI) under study are related to sustainability policies, planning, institutional evaluation,

restructuring of the curricular matrix and extension projects (university/company). The use of social networks, the improvement carried out in the electronic information system are innovation management practices. The conclusions reveal that innovation is the result of the exchange of experiences, collective learning and teamwork, hence the importance of conducive environments where people can constantly exchange information.

**KEYWORDS:** Complex Systems; Innovation; HEI.

## 1. INTRODUÇÃO

O tema “gestão da inovação em instituições de ensino superior” tem sido parte dos debates acadêmicos nos espaços universitários de uma forma ainda singela, mas, importante para os dias atuais. Corroboram para o fortalecimento e a necessidade de se repensar o papel das universidades no desenvolvimento nacional, tendo em vista que a inovação tende a produzir efeitos significativos sobre as formas de produção, transferência de ciência e tecnologia para outros espaços além do âmbito universitário (SENHORAS, 2012).

O relatório da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI) constatou que o Brasil passou da 47ª posição, em 2011, para a 69ª em 2017. O motivo é atribuído à crise econômica que assola o país nos últimos anos, o que levou a evaporação das fontes de financiamento público destinadas a produção de conhecimento e a inovação.

A gestão da inovação está intrinsecamente “ligada à capacidade das instituições em utilizarem e combinarem as várias fontes e tipos de informações e conhecimentos para desenvolverem competências específicas e capacidades inovadoras permanentemente” (SENHORAS, 2012, p.29). Esta observação está relacionada a formação e transferência de novos conhecimentos, informações, novos produtos, processos e tecnologias (SENHORAS, 2012).

A partir deste raciocínio, este artigo aborda uma temática de considerável relevância no cenário do desenvolvimento mundial, que é o papel das universidades para o desenvolvimento da Inovação. Entre os pilares que compõe a inovação e impulsionam o crescimento das economias em todos os países, está à educação superior, que atua como o motor fundamental para este desenvolvimento.

A variável “educação” tem sido considerada importante por vários países, que

buscam por meio desta as principais políticas para o progresso do país. Nesse cenário, a educação ocupa mais uma vez papel de destaque.

Neste sentido este trabalho visa analisar como as práticas de gestão da inovação são percebidas pelos dirigentes e professores de uma Instituição privada de Ensino Superior do Oeste do Paraná, assim como avaliar os processos de inovação e os resultados obtidos. Para tanto, realizou-se um estudo de caso de natureza descritiva e abordagem qualitativa, por meio de um roteiro de entrevista semiestruturado.

Além desta primeira parte introdutória, começa por definindo o conceito de sistemas adaptativos complexos, universidade como sistema complexo seguidas das práticas estratégicas de inovação. Na sequência apresenta a metodologia utilizada para responder as questões de pesquisa:

Q1. O que leva um sistema complexo inovar?

Q2. Como a Instituição de Ensino Superior analisa a importância da gestão da inovação? Por fim, os resultados são discutidos, bem como as limitações e as implicações do estudo.

## **2. SISTEMAS ADAPTATIVOS COMPLEXOS (SAC)**

Existem várias definições na literatura para os Sistemas Adaptativos Complexos (SAC), embora diferenciando-se nos detalhes e na relevância relativa dada aos elementos, são semelhantes (MCDANIEL, 2007). Consiste em um conjunto de agentes, que interagem com seu ambiente interno e externo por meio das suas ações (ANTONACOPOULOU; CHIVA, 2007). Para Stacey (1996) são adaptativos pela capacidade de obter regularidade em meio a relações não lineares, de acordo com um conjunto de regras, e que nesse processo de interação, ampliam as múltiplas possibilidades, consequências da rede de relações. O SAC opera de forma a propiciar o aprendizado coletivo dos agentes presentes no processo.

As características que mais ilustram as considerações especiais que o pensamento do SAC traz à gestão das organizações para McDaniel (2007, p.2) são:

1. Diversos agentes que aprendem;
2. Interagem uns com os outros de maneiras não-lineares;
3. Auto-organização;

4. Possuem propriedades emergentes; e

5. Co-evoluem com o meio ambiente.

As características descritas por McDaniel (2007) se baseia em duas obras anteriores McDaniel & Driebe (2001); McDaniel & Driebe (2005), escrita com o físico Dean Driebe, que, no momento em que foi desenvolvido o trabalho, foi cientista de pesquisa sênior no *Ilya Prigogine Instituto da Universidade do Texas em Austin*.

Sendo assim os sistemas adaptativos complexos são constituídos por agentes que são processadores de informações com a capacidade de modificar seu comportamento com base na informação que recebem (MCDANIEL, 2007).

A improvisação e a aprendizagem organizacional são elementos importantes para o gerenciamento das organizações complexas (MCDANIEL, 2007). Evidencia-se cada vez mais que em um SAC a improvisação é um elemento importante, face ao comportamento imprevisível que ocorre a partir das interações dos agentes do sistema. A imprevisibilidade está presente no mundo, contrapondo à visão de que as organizações se apresentam como máquinas com comportamento linear (MCDANIEL; DRIEBE, 2005). É o imprevisto que permite às organizações gerar respostas para a gestão da mudança em um sistema complexo.

A compreensão e entendimento de como se dá a determinação e o sentido das ações e das práticas da organização também são elementos importantes (MCDANIEL, 2007).

Enxergar as organizações como SAC`s permite gerar mudanças na complexidade do mundo organizacional por meio do provimento de caminhos a partir das ações dos agentes internos e externos que o integram (AXELROD; COHEN, 2000).

## 2.1 Organizações Como Sistemas Complexos

A organização acontece quando as pessoas trabalham juntas para alcançar algum estado ou objetivo final desejado. Pode acontecer por atividade intencionalmente projetada, improvisação espontânea ou alguma combinação dos dois, mas depende sempre do esforço coordenado (HATCH, 2011).

As organizações, denominadas complexas, possuem particularidades que exigem especial atenção e análise mais acurada (MEYER JR, 2007). Essas



organizações, cuja complexidade decorre da natureza, do porte e do processo de produção de seus produtos ou serviços estão sujeitas, a exemplo de outras organizações, a falhas, imprevistos, irregularidades com implicações no seu desempenho (MEYER JR; MURO, 2011).

Sendo assim a Teoria dos Sistemas Adaptativos Complexos, juntamente com a Teoria do Caos e a Teoria das Estruturas Dissipativas, integra as chamadas ciências da complexidade (STACEY, GRIFFIN, & SHAW, 2000). Neste contexto as organizações os sistemas complexos são caracterizados como sistemas com múltiplos agentes em interação, cujo comportamento não pode ser inferido a partir do comportamento das partes (STACEY, 1996).

Stacey (1996, p. 19) parte da conceituação de ciência da complexidade como:

O estudo de sistemas que são constituídos por uma grande quantidade de agentes que integram entre si para produzir estratégias adaptativas de sobrevivência para eles próprios, e, portanto, para o sistema como um todo, ou partes do sistema aos quais eles pertencem. Esse sistema, por sua vez, interage com outros sistemas, formando um supra-sistema no qual eles são agentes que co-envolvem.

Todas as partes do sistema interagem entre si continuamente para recriar o todo, e este por sua vez afeta o modo como às partes interagem.

Na perspectiva do pensamento da complexidade a interação destes agentes aprendizado por meio de um processo de realimentação de informação (*feedback*) resultando na co-evolução do sistema (GILPIN, 2005).

Os estudos de Stacey (1996); Stacey, Griffin e Shaw (2000); Meyer (2007); Richardson (2008); Axelrod e Cohen (1999); Lamas e Godoi (2006); Meyer, Pascucci e Murphy (2012) estão baseados na perspectiva da complexidade organizacional e são considerados referência por estudiosos para maior compreensão de fenômenos organizacionais. Entretanto, quem apresenta a base, que redefine a organização sob o aspecto da complexidade é (STACEY, 1996).

## 2.2 A Universidade Como Organização Complexa

Universidades são organizações complexas e paradoxais cujas características são destacadas por autores como Etzioni (1972), Cohen e March (1974), Weick (1976) e Baldrige (1983).

As universidades são consideradas organizações complexas, portadoras de

objetivo, missão, visão, sistema hierárquico e estrutura, que devem ser tratadas de forma diferenciadas das demais organizações (BALDRIDGE *et al.*, 1982). “Não é uma empresa nem tão pouco uma entidade governamental. Trata-se de uma organização *sui generis*” (MEYER, 2014, p. 14). A complexidade em uma organização *sui generis* assim como seus objetivos e especificidades influenciam na administração desta (MEYER, 2014).

Ao caracterizar a universidade como organização complexa existe um elemento a ser considerado como dificultador da compreensão e do gerenciamento destas organizações é o comportamento imprevisível (ETZIONI, 1964). Logo, compreender as mazelas da universidade e buscar soluções para seus problemas exige atenção e análise mais profunda de suas especificidades e de como elas influenciam na gestão. Por tratar-se de sistemas frouxamente articulados (WEICK, 1976).

O Relatório da UNESCO para a educação do século XXI apresenta quatro pilares propostos por Delors *et al.* (1999), aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a ser e aprender a viver juntos, os quais foram adotados pela Unesco. Tendo como função principal de promover a educação superior, a pesquisa e a extensão, além de serem aglutinadoras do saber produzido pela humanidade (BALDRIDGE *et al.*, 1982).

A Universidade se consolida como organização complexa, ao especificar os vários papéis que ela desenvolve, dentre os quais se destacam:

- (a) ser o lugar onde se aprende e fonte de saber; acompanhar a evolução do mercado de trabalho;
- (b) ser o lugar de cultura e de estudo aberto a todos;
- (c) ser o lugar de fazer a cooperação internacional;
- (d) ser o lugar onde se produz e se socializa o conhecimento.

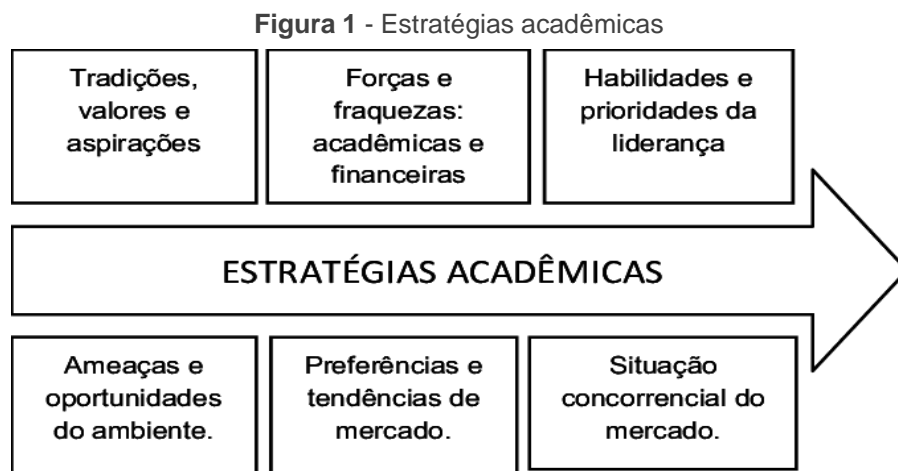
Neste sentido, as universidades caracterizam-se como organizações complexas e constituam-se em um interessante campo para os estudos da teoria das organizações.

### 2.3 Gestão Estratégica Da Inovação Em Universidades

Direcionada pela estratégia, as instituições de ensino superior competem por alunos, professores, recursos, prestígio e reputação acadêmica. Localização e qualidade acadêmica assim como à reputação são fatores críticos que estão

presentes na decisão dos alunos na hora de escolher a instituição que irá estudar (MEYER ; MUGNOL, 2004).

É sabido que as estratégias acadêmicas emergem de níveis diferentes da universidade, representa a forma pela qual a organização se relaciona com seu ambiente externo, sendo condição para sua própria sobrevivência (KELLER, 1983). Por conseguinte, estratégias acadêmicas derivam da consideração de diversos fatores internos e externos, conforme demonstrado na Figura 1:



Fonte: Keller (1983).

A estratégia acadêmica se concentra em decisões (KELLER, 1983). Sendo assim a capacidade de inovar faz parte de um ciclo dinâmico na sobrevivência universitária em um ambiente competitivo, que é estratégico, uma vez que a inovação é o meio de diferenciação e obtenção de maior vantagem competitiva institucional.

A inovação tem sido um fenômeno há séculos, que serve o único propósito de tornar a vida dos seres humanos mais confortável (KOTSEMIR; MEISSNER, 2013). Gerar e implementar a inovação tem sido de grande importância não só para o bem-estar, mas a sobrevivência de indivíduos, entidades e, em alguns casos, mesmo para civilizações inteiras e nações (KOTSEMIR; MEISSNER, 2013).

A evolução da inovação caracteriza-se por uma alta complexidade que requer um pensamento pouco ortodoxo e uma aceitação social resultante. O conhecimento e novas ideias são componentes essenciais do termo inovação (KOTSEMIR; MEISSNER, 2013).

Uma parcela razoável da literatura de gestão da inovação descreve o processo de inovação como abordagens um tanto lineares, incluindo a difusão de inovação linear como pode ser observado na Tabela 1.

**Tabela 1:** Evolução dos modelos de inovação em perspectiva histórica

Geração	Período	Autores de ideias fundamentais	Modelo de inovação	Essência do modelo
1	1950 - final de 1960		Tecnologia Push	Processo linear
2	Final de 1960 - primeira metade de 1970	Myers e Marquis, 1969	Market (Need) pull	P & D sobre os desejos dos clientes
3	Segunda metade de 1970 - final de 1980	Mowery e Rosenberg, 1979	Modelo de acoplamento	Interação de diferentes funções
		Rothwell e Zegveld, 1985	Modelo interativo	Interação com instituições de pesquisa e mercado
4	Final de 1980 - início de 1990	Kline e Rosenberg, 1986	Modelo integrado	processo simultâneo com loops de <i>feedback</i> ; "Modelo ligado à Cadeia"
5	1990	Rothwell, 1992	Modelo de rede	Integração e redes de sistema(SIN)
6	2000	Chesbrough, 2003	Inovação aberta	Colaboração em inovação e múltiplos caminhos de exploração
7	(emergente, não formado ainda) 2010		Inovador aberto	Concentre-se nas condições individuais e estruturais sob asquais se tornam inovador

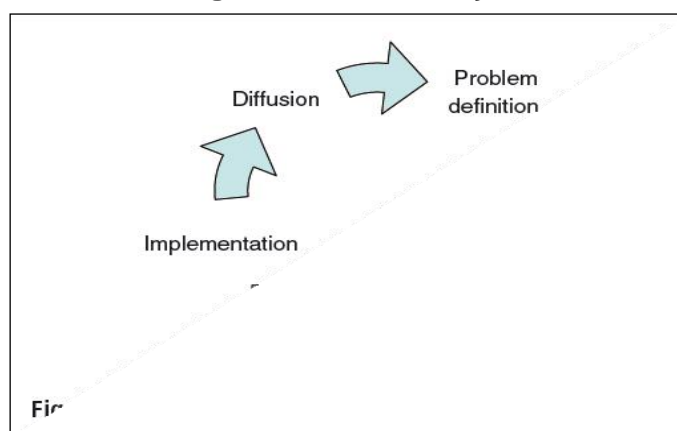
Fonte: Kotsemir; Meissner (2013).

Estes modelos variam em número e forma e etapas do processo de inovação. Em geral, podem ser distinguidas três etapas principais: ideia, desenvolvimento e comercialização (KOTSEMIR; MEISSNER, 2013).

A abordagem da "gestão da inovação" não se concentra no desenvolvimento da inovação na essência dos próprios modelos, mas sim na evolução das estratégias de gestão da inovação das empresas em diferentes circunstâncias socioeconômicas e políticas (KOTSEMIR; MEISSNER, 2013).

A inovação não só envolve a geração, mas também a realização prática de ideias novas e criativas (DAMANPOUR 1991, VAN DE VEN, 1986). Assim, a inovação pode ser definida como um processo complexo e iterativo através do qual os problemas são definidos; Novas ideias são desenvolvidas e combinadas; protótipos e pilotos são projetados, testados e redesenhados; e novas soluções são implementadas, difundidas e problematizadas (HARTLEY; SORENSEN; TORFING, 2013). A Figura 1 mostra as diferentes fases analíticas do ciclo de inovação.

**Figura 2:** Ciclo da inovação



Fonte: Hartley, Sorensen e Torfing (2013).

O artigo enfoca a inovação na instituição de ensino superior, mas não definimos o setor educacional em termos legais como um domínio público separado da sociedade civil e da economia. A IES é definida aqui em termos de um esforço coletivo para produzir e entregar valor a comunidade. Isso explica por que precisamos nos concentrar nas particularidades e estratégias específicas para a inovação neste segmento.

Nessa perspectiva, pode-se denominar a inovação universitária como elemento que irá modificar as formas de atuação como resposta as mudanças que implica uma organização diferente de trabalho, para a qual devem ser utilizados métodos mais eficazes (HERNÁNDEZ, 2000).

A competência para inovar depende muito da existência de mecanismos e procedimentos desenvolvidos pelas organizações que possam garantir a sustentação de sua capacidade inovadora, que podem ser entendidas por meio do desenvolvimento de novos processos e novos produtos e serviços. “Compreender o que é e será competências básicas e não fundamentais é vital para garantir que o conhecimento central seja mantido dentro em locais estratégicos (EAGAR, *et al.*, 2011, p.9).

O avanço da inovação colaborativa pode ser promovido por um catalisador que exerce uma forma de liderança e gestão empresarial para isso precisa ter desenvolvido competências para inovação. O catalisador encoraja uma reformulação de problemas, traz novos conhecimentos e atores em jogo, explora as restrições e oportunidades existentes e emergentes, gerencia os riscos e incentiva o aprendizado transformador e o pensamento (HARTLEY; SORENSEN; TORFING, 2013).

As universidades que fortalecem as redes de geração de informação e

conhecimento por meio de modelos de gestão estratégica da inovação oferecem uma contribuição para o desenvolvimento de competências institucionais internas aos muros da academia e para o desenvolvimento econômico e social maior do que aquelas que não inovam nas suas missões de promoção do ensino, pesquisa e extensão (SENHORAS, 2012).

As instituições de ensino superior precisam preparar-se para enfrentar a concorrência por alunos, professores, qualidade, imagem e prestígio (MEYER; MURPHY, 2003). “Caso contrário, irão sucumbir às estratégias de seus concorrentes e às exigências de um novo contexto, transformando-se, a exemplo das gazelas que se descuidaram de suas defesas, em almoço dos tigres” (MEYER; MURPHY, 2003, p.11).

### **3. METODOLOGIA**

Para responder à questão deste estudo optou-se pela metodologia de estudo de caso qualitativo, abordagem descritiva, tratando-se de um estudo de caso (STAKE, 2000). O estudo de caso objetiva uma descoberta a partir da interpretação de um contexto (LUDKE; ANDRÉ, 1986). Sendo assim sempre será particular, distinto e específico, por apresentar um interesse particular (STAKE, 2000). Neste estudo, buscou-se analisar como as práticas de gestão da inovação são percebidas pelos dirigentes e professores de uma Instituição privada de Ensino Superior do Oeste do Paraná, assim como avaliar os processos de inovação e os resultados obtidos.

A seleção do caso foi não aleatória, intencional e por acessibilidade (EISENHARDT, 1989), sendo o estudo de caso realizado em uma Instituição de Ensino Superior (IES) privada do oeste paranaense. Justifica-se a seleção pela participação dos pesquisadores na instituição, o que propicia o conhecimento amplo de suas políticas, cultura, história, ambiente e grupos sociais (GODOY, 1995).

Para a realização das entrevistas utilizou-se de questões semiestruturadas e abertas com o intuito de conhecer o ponto de vista dos respondentes. O instrumento de coleta de dado foi adaptado de Echternacht (2015) para as instituições de ensino superior. O instrumento de pesquisa foi composto por um conjunto de perguntas sem graduação na escala e aplicado em forma de entrevista conduzida pelos pesquisadores. Cada entrevista teve a duração média de trinta minutos, já a observação seguiu um tempo aproximado de uma hora.

Foram entrevistados cinco (5) colaboradores da IES de níveis organizacionais diferenciados: um da alta administração (E1) – pró-reitor, um da administração intermediária (T1) - coordenador de curso de graduação, (T2) - um coordenador de pós-graduação e dois do nível operacional - professores (O1, O2).

Utilizou-se também, da observação direta por meio da participação nas seguintes reuniões: diretoria, coordenação e colegiado da IES com o intuito de analisar as práticas de gestão da inovação apresentadas. Para registrar as observações realizadas utilizou-se um bloco de notas que permitiu a comparação com as demais fontes de evidências, o que possibilitou análises mais completas por meio da convergência das fontes de evidência (EISENHARDT, 1989; YIN, 2010).

Os dados foram analisados mediante técnicas de análise de narrativa (MANNING; CULLUM- SWAN, 1994). O emprego de múltiplas fontes é característica indispensável ao estudo de caso (YIN, 1987).

Portanto o presente trabalho limita-se a analisar como as práticas de gestão da inovação são percebidas pelos dirigentes e professores, assim como avaliar os processos de inovação e os resultados obtidos de uma instituição privada de Ensino Superior localizada no extremo Oeste do Paraná, assim como avaliar os processos de inovação e os resultados obtidos.

A IES foi marcada por diferentes momentos desde sua fundação em 2000. Em cada um deles, novos atores surgiram na cena social, no âmbito externo e interno, os quais acabaram por definir o perfil institucional. Possui aproximadamente mil alunos e muito contribui para o desenvolvimento da região. Assim, busca a adaptação de seu corpo docente, administrativo e discente no sentido de participar na elaboração de suas políticas, bem como conhecer as metas da IES. O projeto pedagógico, de todos os cursos, busca a flexibilização e alternância no momento oportuno e está sempre comprometido com a qualidade do ensino nas suas respectivas áreas de atuação.

#### **4. RESULTADOS**

Entre as vantagens da aplicação de uma pesquisa qualitativa, consiste em um tipo de inquérito não ter a finalidade de generalizar as informações obtidas para toda a população e permite desenvolver uma profunda exploração de um fenômeno central do estudo (CRESWELL, 2012).

**Quadro 01:** Categorização do atributo empregado na pesquisa quantitativa

<b>Objetivos</b>	<b>Dimensão</b>	<b>Subcategorias</b>
Identificar os tipos de inovação que ocorrem nas IES investigadas.	Inovação nas IES.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Implementação processos novos ou substancialmente modificados nos últimos 5 anos.</li><li>2. Implementação de algum tipo de serviços novos nos últimos 5 anos.</li><li>3. Implementação ou alteração substancial de métodos de comunicação nos últimos 5 anos.</li><li>4. Implementação ou desenvolvimento de políticas novas ou substancialmente alteradas nos últimos 5 anos.</li></ol>

Fonte: Elaborado pelos Autores (2019).

O processo de inovação é constituído por atividades relacionadas com três membros a saber: geração e seleção de ideias, desenvolvimento e implementação das ideias e obtenção de resultados (BARBIERI, 2004).

Neste contexto a partir da análise e interpretação dos dados coletados por meio de observação e entrevista segue, os tipos de inovação, os objetivos propostos pela IES assim como os resultados obtidos de cada inovação implementada, identificada no discurso dos entrevistados para cada subcategoria descrita no Quadro1.

**Quadro 02:** Implementação de processos novos ou substancialmente modificados.

<b>Entrevistado</b>	<b>Tipo de inovação</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Resultado</b>
E1	Sistema Eletrônico de Informação.	Melhor comunicação.	Facilidade na transmissão de informações internas.
T1 e T2	Melhorias no eletrônico sistema de comunicação.	Melhor comunicação.	Facilidade na transmissão de informações internas.
O1	Avaliação Institucional.	Melhoramento acadêmico pedagógico.	Maior eficiência na gestão, conforme deseja a comunidade acadêmica.
O2	Valorização das competências.	Maior engajamento.	Maior comprometimento e envolvimento do corpo docente.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2019).

Pode-se observar nos Quadros, 2, 3 e 4 que a alta administração (E1) apresenta como inovação o sistema eletrônico de comunicação, vale aqui ressaltar que não é o SEI (iniciativa conjunta de órgãos e entidades de diversas esferas da administração pública para a construção de uma infraestrutura pública de processo administrativo eletrônico). E sim, um portal específico da IES, quando logado o professor/acadêmico tem acesso á informações do curso, cronograma, horário, vagas de emprego, eventos, material disponibilizado pelos professores, reserva de material, biblioteca , *chat*, notas e financeiro. Faz parte do processo de modernização da administração, com objetivo de aprimorar a gestão documental e facilitar o acesso de às informações institucionais.



Maior comprometimento e envolvimento do corpo docente é apontado como resultado da valorização das competências pelo nível operacional (O2) no Quadro 2 e intermediário (T1) e (T2) no Quadro 4. Nesta linha de pensamento para McDaniel (2007), os agentes são processadores de informações com a capacidade de modificar seu comportamento com base na informação que recebem. Esses agentes são diversos um do outro, e essa diversidade é a fonte da criatividade necessária para a sobrevivência (MCDANIEL, 2007).

A gestão de pessoas nas IES também é um fator importante para a inovação. É possível observar Fernando Pimenta em entrevista para a Revista Ensino Superior afirma que “como qualquer outro empreendimento, é preciso habilidade para reter talentos”. A reputação de uma IES vem de seu corpo docente e discente também.

Nesse sentido, a concepção de Avaliação Institucional adotada fundamenta-se na avaliação qualitativa, objetivando a construção de um processo de avaliação coletivo, flexível, transparente, e principalmente confiável.

**Quadro 03:** Implementação de serviços novos.

Entrevistado	Tipo de inovação	Objetivo	Resultado
E1	Sistema Acadêmico.	Aproximar professores/colaboradores e acadêmicos.	Integra os setores: acadêmico, pedagógico e financeiro da IES.
T1	Sistema de compras compartilhadas.	Agilidade e transparência.	Transparências.
T2, O1 E O2	AVA - Ambientes Virtuais de Aprendizagem.	Facilitar a inserção dos estudantes e professores, no mundo virtual, além de auxiliar e facilitar.	Serve de ferramenta de divulgação de material e de suporte a formação do usuário, possibilitando um <i>feedback</i> intensivo e extensivo.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2019).

**Quadro 04:** Implementação ou alteração substancial de métodos de comunicação.

Entrevistado	Tipo de inovação	Objetivo	Resultado
E1	Portal Acadêmico.	Melhora a comunicação.	Reestruturação no <i>layout</i> do portal e do <i>site</i> da IES.
T1 e T2	Capacitação do corpo docente.	Desempenhar com eficácia sua função pedagógica.	Aulas inovadoras, metodologias ativas, publicações.
O1 e O2	Redes sociais.	Transformar as oportunidades de captação geradas nas mídias sociais em alunos matriculados.	<u>Posts de qualidade</u> atrai a atenção do público. Ficar por dentro de tudo o que é dito sobre a IES é decisivo para uma atuação estratégica no ambiente digital.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2019).

No mundo hiperconectado de hoje, nenhuma empresa pode ou deve fazer tudo

sozinho (WOODS, 2015). Na percepção do nível operacional (O1) e (O2) as redes sócias para o professor podem se tornar ferramentas de interação valiosas para auxiliar no seu trabalho em sala de aula, desde que bem utilizadas. “Pode ser usadas para criar comunidades de aprendizagem, compartilhar metodologia, programas, informações e ideias com outros professores, gerar um relacionamento didático e dinâmico entre profissionais da área” (ENTREVISTADO - O1, 2019). A rede social também pode servir de canal de contato da instituição de ensino com as empresas e organizações e comunidade. A tecnologia é um dos instrumentos condutores da inovação (ANSOFF, 1993).

**Quadro 05:** Implementação ou desenvolvimento de políticas novas ou substancialmente alteradas.

Entrevistado	Tipo de inovação	Objetivo	Resultado
E1	Novas políticas previstas no PDI: Planejamento e avaliação institucional.	Integrar as ações.	Reestruturação do processo educacional e a introdução de mudanças na instituição.
T1	Política de sustentabilidade.	Contribuir para a educação da comunidade e geração de conhecimento.	Criação de uma cultura institucional da sustentabilidade.
T2	Projeto empresa/universidade.	Integrar a universidade e empresa.	Consultoria em forma de trabalho de conclusão de curso.
O1 e Q2	Política de Inovação: Reestruturação da Matriz Curricular.	Tornar os cursos mais atrativos.	Criação de cursos modernos, com currículo flexível, enriquecido por atividades extracurriculares.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2019).

Pode-se observar que para a alta administração (E1) a política que leva a IES inovar está relacionada ao planejamento e a avaliação institucional. As IES, também necessitam desenvolver seu processo de planejamento a exemplo das empresas, o que implica na formulação e implementação de estratégias combinando aspectos técnicos e políticos (MEYER, 2004).

Diante da importância do ensino superior como promotor da sustentabilidade, as instituições têm procurado incorporar práticas de desenvolvimento sustentável em suas atividades (LOZANO *et al.*, 2014). Estas instituições precisam ir além das três dimensões da sustentabilidade: econômica, social e ambiental, deverá ser incluso as dimensões das atividades fundamentais para o segmento: ensino, pesquisa e extensão (AMARAL; MARTINS; GOUVEIA, 2015).

Segundo a ótica as diretrizes curriculares constituem em um procedimento que

cria condições para que a IES desenvolva inovações pedagógicas e condições de atualizar e modernizar a universidade, destacando-se a reestruturação da matriz curricular dos cursos de graduação pelo princípio da flexibilização. Neste contexto a inovação pode acontecer de várias formas diferentes (TIDD *et al.*, 2001).

Um dos aspectos considerados mais importantes da estratégia empresarial para a inovação é a realização de parcerias externas. A vinculação das empresas a entidades de pesquisas são consideradas verdadeiras redes de relacionamento voltadas para a realização de projetos cooperativos de inovação (MBC, 2008).

Aqueles que terão sucesso serão aqueles que melhor podem integrar a inovação sistematicamente em todos os aspectos da organização, gerar uma maior taxa de inovação em novas áreas de negócios e gerenciar recursos de inovação de forma eficaz e flexível em um mundo verdadeiramente globalizado e descentralizado (EAGAR, *et al.*, 2011).

Buscou-se também responder as questões de pesquisa: Q1. O que leva um sistema complexo inovar? Os fatores mais apontados no discurso dos entrevistados estão a concorrência, diferencial, para se manter no mercado, vantagem competitiva e gerar conhecimento. Q2. Como a Instituição de Ensino Superior analisa a importância da gestão da inovação? Considera-se a inovação como muito importante no âmbito educacional. Por meio dela busca-se o cumprimento da missão institucional, a atualização da IES perante o mercado, o atendimento da expectativa de perfil de egresso exigida pelo mercado de trabalho atual e ainda o ambiente de trabalho atualizado para as necessidades da comunidade acadêmica.

## 5. CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo analisar como as práticas de gestão da inovação são percebidas pelos dirigentes e professores de uma Instituição privada de Ensino Superior do Oeste do Paraná, assim como avaliar os processos de inovação e os resultados obtidos. Neste sentido constatou-se que, as práticas utilizadas pela IES em estudo estão relacionadas com as políticas de sustentabilidade, planejamento, avaliação institucional, reestruturação da matriz curricular e projetos de extensão (universidade/empresa). A utilização de redes sociais, a melhoraria realizada no sistema eletrônico de informação são práticas de gestão da inovação.

Todavia, sob a denominação da inovação, incluem-se não só as mudanças

curriculares, mas também a introdução de novos processos de ensino e aprendizagem, de produtos, materiais, ideias e, inclusive, pessoas. Isso gera a necessidade de uma definição que destaque também o processo e a intenção da inovação.

A inovação é resultado da troca de experiências, do aprendizado coletivo e do trabalho em equipe, daí se dá a importância de ambientes propícios onde às pessoas possam trocar informações de maneira constante (MBC, 2008). Todos os agentes devem estar conscientes e engajados, assim como definir como objetivo e responsabilidade permanente de todos (MBC, 2008).

As relações entre ciência, tecnologia, inovação e desenvolvimento são interativas, simultâneas e complexas, tendo as pessoas como principal força propulsora de um ciclo virtuoso, a pesquisa como base, a inovação como vetor e o desenvolvimento como consequência.

Sendo assim as discussões sobre a inovação nos espaços universitários corroboram para o fortalecimento das capacidades institucionais e despertam a necessidade de se repensar o papel estratégico e primordial das universidades no desenvolvimento nacional, uma vez que a inovação produz grandes efeitos sobre as formas de produção e transferência de ciência e tecnologia para outros espaços além do âmbito universitário.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, Luís Pedro; MARTINS, Nelson; GOUVEIA, Joaquim Borges. **Quest for a Sustainable University: a review**. International Journal of Sustainability in Higher Education, v. 16, n. 2, 2015.
- ANSOFF, H. I. Administração Estratégica. Administração Estratégica Editora Atlas. 1993.
- ANTONACOPOULOU, Elena; CHIVA, Ricardo. The Social Complexity of Organizational Learning: The Dynamics of Learning. Management Learning, v. 38, n. 3, p. 277-295. 2007.
- AXELROD, R.; COHEN, M. Harnessing Complexity: organizational implications of a scientific frontier. The Free Press: New York, 2000.
- BALDRIDGE, J. Vitor et al. Estructuración de políticas e liderazgo efectivo en la educación superior. México: Noema, 1982.
- BALDRIDGE, J. V. Organizational characteristics of colleges and universities. In: BALDRIDGE, J. V. e DEAL, T. The dynamics of organizational change in education. California: McCutchan Publishing Corporation, 1983.
- BARBIERI, José Carlos. Organizações inovadoras: estudos e casos brasileiros. 2 ed. ver. atual. Rio de Janeiro: Editora FGV. 2004.
- CRESWELL, J. W.. Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative Research (4th ed.). Boston, MA: Pearson. 2012.
- COHEN, M.; MARCH, J. Leadership and Ambiguity: the American College President. 2.ed. Boston: Harvard Business School Press, 1974.
- DELORS, Jacques et al. Educação: um tesouro a descobrir; 3ª ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC:UNESCO, 1999.
- EAGAR, Rick; VAN OENE, Frederik; BOULTON, Charles; ROOS, Daniel; DEKEYSER, Cindy. The future of innovation management: the next 10 years. Prism. 2011.
- ECHTERNACHT, Tiago Henrique de Souza. A inovação e a gestão do conhecimento como suporte ao processo estratégico na administração pública municipal: um estudo comparativo de casos no Brasil e em Portugal. Tese (doutorado). 300 fl.- Programa de Pós-Graduação em Administração. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2015.
- EISENHARDT, K.M. Building theories from case study research, Academy of Management Review, Vol. 14, No. 4, pp. 532-550. 1989.
- ETZIONI, Amitai. Organizações Modernas. 2 a ed. Tradução de Míriam L. Moreira Leite. São Paulo: Pioneira, 1972.

\_\_\_\_\_. Organizações modernas. 7. ed. São Paulo: Pioneira, 1984.

GODOY, A. Pesquisa qualitativa - tipos fundamentais. Revista de Administração de Empresas, v. 35, n.3, p. 20-29, 1995.

HARTLEY, Jean; SORENSEN, Eva; TORFING, Jacob. Collaborative innovation: a viable alternative to market competition and organizational entrepreneurship. Public Administration Review. Vol. 73, Iss. 6, pp. 821–830. 2013.

HATCH, Mary Jo. Organizations: a very short introduction. New York : Oxford University Press, 2011.

HERNÁNDEZ, F. Cultura Visual, mudança educativa e projeto de trabalho. Porto Alegre: Artmed, 2000.

KOTSEMIR, Maxim; MEISSNER, Dirk. Conceptualizing the innovation process – trends and outlook. National Research University Higher School of Economics. 2013.

LOZANO, Rodrigo et al. A review of commitment and implementation of sustainable development in higher education: results from a worldwide survey. Journal of Cleaner Production, 2014.

LUDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MBC – Movimento Brasil Competitivo. Mobilizar para inovar: kit metodológico para a inovação empresarial. Brasília, 2008.

McDANIEL, R., Jr., & DRIEBE, D. J. Uncertainty and surprise in complex systems. Springer Verlag Heidelberg, 2005.

McDANIEL, R. Jr. Management Strategies for Complex Adaptive Systems: Sensemaking, Learning, and Improvisation. Performance Improvement Quarterly, 20, (2), 21-42. 2007.

MEYER JR. V.; MUGNOL, G.. competição e estratégia no contexto das instituições de ensino superior privadas. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 4, n.11, p. 153-165, jan./abr. 2004. Disponível em: <[www2.pucpr.br/reol/index.php/dialogo?dd99=pdf&dd1=635](http://www2.pucpr.br/reol/index.php/dialogo?dd99=pdf&dd1=635)>. Acesso: 27 de Jan. de 2018.

MEYER JR, V. A prática da administração universitária: contribuições para a teoria. Revista Universidade em Debate. 2(1), p. 12-26, 2014.

MANNING, P.; CULLUM-SWAN, B. Narrative, content, and semiotic analysis. In: DENZIN, N.; LINCOLN, Y. (ed.). Handbook of qualitative research. California: Sage, p. 463-477, 1994.

MURO, Paulo; MEYER JR., Victor. Organizações Complexas e Confiabilidade

Organizacional: Reflexões Sobre As Hro – *High Reliability Organizations*. Revista de Negócios, ISSN 1980-4431, Blumenau, v16, n.2, p.86 – 98, Abril/Junho 2011. Disponível em: <file:///D:/UDC/Meus%20Documentos/Downloads/2277-8734-2-PB%20(3).pdf>. Acesso em: 19 de Jan. de 2018.

TIDD, Joseph; BESSANT, Jr.; PAVITT, Keith. *Managing innovation: integrating technological, market and organizational change*. 3 change rd. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2005.

REVISTA ENSINO SUPERIOR. Investir em Rh é caminho eficaz para uma IES bem-sucedida. n. 91, 2008.

SCHUMPETER, J. *A Teoria do Desenvolvimento Econômico*. São Paulo: Abril Cultural, 1982. Ed. orig. 1912.

\_\_\_\_\_. *Capitalismo, Socialismo e Democracia*. Rio de Janeiro: Zahar, 1984. .Ed. orig. 1942.

SENHORAS, Elói Martins. *Estruturas de gestão estratégica da inovação em universidades brasileiras* / Boa Vista: Editora da UFRR, 2012. 153 p. Disponível em: < <http://docplayer.com.br/19695929-Estruturas-de-gestao-estrategica-da-inovacao-em-universidades-brasileiras.html>>. Acesso: 09 de Dez. de 2017.

STACEY, R. *Complexity and creativity in organizations*. San Francisco: BerrettKoehler, 1996.

STACEY, R. D.; GRIFFIN, D.; Shaw, P. *Complexity and management: fad or radical challenge to systems thinking?* New York: Routledge. 2000.

STAKE. R. E. Case studies. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (ed.) *Handbook of qualitative research*. London: Sage, 2000. p. 435-454.

STEIBER, Annika; ALÄNGE, Sverker. *Organizational innovation: a comprehensive model for catalyzing organizational development and change in a rapidly changing world*. Triple Helix. Vol.2 – Cap.9. Gothenburg: Suíça, 2015.

WEICK, K. E. Educational organization as loosely coupled systems. *Administrative Science Quarterly*, n. 21, p. 1-19, 1976.

WOODS, Tim. *Using the Ten Types of Innovation Framework*. Hipeinnovation. 2015.  
YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman. 2010.

# CAPÍTULO 05

LAS TIC COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA Y APOYO EN EL APRENDIZAJE DE SUMA DE VECTORES, EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR DE LA UAC

## **Mayté Cadena González**

Maestría en Educación Superior por la Universidad Autónoma de Campeche  
Universidad Autónoma de Campeche (UACAM)  
Av. Agustín Melgar s/n, Buenavista, CP 24039 San Francisco de Campeche,  
Campeche, México  
Correo: macadena@uacam.mx

## **María Alejandra Sarmiento Bojórquez**

Doctorado en Educación por la Universidad IEXPRO Universidad Autónoma de Campeche (UACAM)  
Av. Agustín Melgar s/n, Buenavista, CP 24039 San Francisco de Campeche,  
Campeche, México  
Correo: masarmie@uacam.mx

## **Juan Fernando Casanova Rosado**

Doctorado en Educación por la Universidad IEXPRO Universidad Autónoma de Campeche (UACAM)  
Av. Agustín Melgar s/n, Buenavista, CP 24039 San Francisco de Campeche,  
Campeche, México  
Correo: jfcasano@uacam.mx

**RESUMEN:** Observamos que el mundo ha tenido un avance acelerado en cuanto al uso de las TIC, por lo que el docente tiene la necesidad de actualizarse, adquirir experiencia y habilidades que fortalezcan el proceso enseñanza- aprendizaje e introducirlas en el aula como estrategias didácticas. Es una necesidad la incorporación de las TIC, pues son muchas las ventajas que ofrece, desde favorecer la motivación para el aprendizaje, hasta poder trabajar colaborativamente desde cualquier lugar. A través de una investigación proyectiva este trabajo tiene como propósito el potencializar la estrategia didáctica: suma de vectores, mediante el uso de TIC. Esta estrategia implementa el uso de simuladores y videos, para motivar a los estudiantes y fomentar el trabajo colaborativo; considerando que la física es una ciencia experimental, este tipo de recursos nos ayudan para retroalimentar el tema y poder experimentar. En conclusión, la estrategia se apega a las nuevas tendencias del aprendizaje de una era digital, donde el uso de TIC motiva a los alumnos en el área de ciencias y favorecen el aprendizaje. Con la aplicación de esta estrategia obtenemos recursos didácticos para poder usar las TIC en el aula y fuera de ella, siempre observando y guiando a los alumnos en el desarrollo de competencias y en el uso adecuado de estas tecnologías.

**PALABRAS CLAVE:** Aprendizaje; Estrategia de Enseñanza; TIC.

**ABSTRACT:** We observe that the world has had an accelerated advance in the use of ICT, so the teacher has the need to update, acquire experience and skills that strengthen the teaching-learning process and introduce them in the classroom as teaching strategies. The incorporation of ICT is a necessity, since there are many



advantages offered, from promoting the motivation for learning, to working collaboratively from anywhere. Through projective research, this work has the purpose of potentiating the didactic strategy: sum of vectors, using ICT. This strategy implements the use of simulators and videos, to motivate students and encourage collaborative work; considering that physics is an experimental science, this type of resource helps us to provide feedback and experience. In conclusion, the strategy adheres to the new trends of learning in a digital era, where the use of ICT motivates students around science and promotes learning. With the application of this strategy, we obtain didactic resources to be able to use ICT in the classroom and outside of it, always observing and guiding the students in the development of competences and in the proper use of these technologies.

**KEYWORDS:** Learning; Teaching Strategy; ICT.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los jóvenes cada día utilizan más la TIC, mientras mayor grado de estudios se tenga es mayor su uso; las actividades que mayormente realizan son para obtener información, comunicarse, acceder a videos y a redes sociales. Es una realidad que el uso de estas herramientas nos ha cambiado la vida, por lo que a la hora de planificar el proceso enseñanza-aprendizaje es necesario que las estrategias usen TIC.

La Universidad Autónoma de Campeche (UAC) siempre a la vanguardia y comprometida con la calidad educativa en su Plan Institucional de Desarrollo (PIDE) 2015-2019, dentro de las políticas operativas destina el número IV, hacia el uso intensivo, actualizado permanentemente, de las tecnologías digitales. (UAC, 2015, p. 67).

Debido a este proceso de cambio tecnológico se necesita potencializar las estrategias didácticas de enseñanza para promover el aprendizaje guiado y el autoaprendizaje. En el área de física el tema que más dificultad presenta es el de vectores, específicamente el de suma vectorial, ya que para poder realizar dicha suma se utiliza el método de componentes rectangulares, donde se lleva a cabo dos procesos: composición y descomposición vectorial. Para Pontes Pedrajas (2005, p. 15) el uso de TIC como recursos didácticos “ofrecen grandes posibilidades desde el punto de vista de la comunicación interactiva, el tratamiento de imágenes, la simulación de fenómenos o experimentos, la construcción de modelos y analogías, la resolución de problemas, el acceso a la información, el manejo de todo tipo de datos...”.

Este trabajo plantea una nueva estrategia para desarrollar el tema de suma de vectores ya que considera que las TIC pueden llegar convertirse en uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento, motivando a los alumnos y logrando captar su atención (Ferro Soto, Martínez Senra & Otero Neira, 2009, p. 5). Necesitamos jóvenes que aprendan a aprender en una sociedad digital.

## 2. METODOLOGÍA

### **Estrategia didáctica y aprendizaje significativo**

En una estrategia didáctica es muy importante la fundamentación didáctico-pedagógico siendo ella la que guía el desarrollo de la misma; sobre todo porque el

modelo por competencias no comulga con los modelos tradicionalistas como el conductista. El modelo por competencias viene de la mano con el constructivismo ya que para ambos es más importante la calidad del proceso de aprendizaje que la memorización de datos; para ellos el estudiante deberá ser capaz, no tanto de almacenar los conocimientos, sino más bien de saber dónde y cómo buscarlos, procesarlos y aplicarlos. (SEMS, 2008, p. 32)

Ronal Feo (2010, p. 222), define las estrategias didácticas como “los procedimientos (métodos, técnicas, actividades) por los cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa”. Podemos decir que la estrategia didáctica es un proceso que se realiza para la planificación de las actividades que deberán seguir para llegar a un resultado de aprendizaje propuesto. Existen estrategias didácticas de acuerdo al agente que lleva a cabo el proceso:

- Estrategias de enseñanza, esta se lleva a cabo entre el docente y el estudiante de manera presencial
- Estrategias instruccionales, aquí sigue siendo el docente y el estudiante, pero no es indispensable la parte presencial, el alumno aprende a través de materiales impresos o tecnológicos y puede llevar asesorías con el maestro.
- Estrategia de aprendizaje, en esta estrategia depende del estudiante, debe utilizar sus habilidades y técnicas de estudio, para aprender.
- Estrategia de evaluación, aquí intervienen todos los procedimientos acordados para valorarse si se lograron las metas propuestas. (Feo, 2010, p. 222)

La estrategia didáctica: Suma de vectores, corresponde a una estrategia de enseñanza, entendiendo esta como los procedimientos y recursos que son utilizados por docentes con la finalidad de promover el aprendizaje significativo. (Gómez Mercado & Oyola Mayoral, 2012, p. 20). Dicha estrategia se basa en las diversas corrientes psicológicas que dan sustento al constructivismo, como son la teoría psicogenética de Jean Piaget, la de asimilación y aprendizaje significativo de David Ausubel, la sociocultural de Vygotsky, etc. Dentro estas teorías se usó la teoría Ausubeliana del aprendizaje significativo, ya que el alumno debe relacionar los conocimientos previos con los nuevos, sobre todo en el área de física donde se utiliza

una serie de conocimientos que el alumno debe tener desde su enseñanza básica, como son las unidades de medidas (solo por citar un ejemplo), este conocimiento tiene que vincularlos con los nuevos, pero no basta con esto, se necesita que el alumno tenga disposición para aprender y sea el docente quien lo guíe y haga de esta experiencia algo significativo, logrando que el alumno le dé un sentido y pueda aplicarlo tanto académicamente, como en su vida cotidiana (Díaz Barriga, 2003, p.8-9). El aprendizaje en la escuela es guiado por el docente el cual ayuda al alumno mediante actividades dirigidas, enfocadas, planificadas y sistematizadas, que propicien en él un aprendizaje significativo.

Desde esta perspectiva en la estrategia didáctica: Suma de vectores, se entiende el aprendizaje como un proceso activo, interno por parte del alumno, el cual utiliza saberes previos, para poder realizar una auto-reestructuración del conocimiento, incorporando los nuevos, llegando a una nueva construcción del mismo, pero esto lo realizará mediante el interés (motivación y actitud) que él tenga en el mismo, ya que de eso depende que pueda posteriormente transportarlo a diferentes contextos como el académico o el cotidiano.

### **3. ANÁLISIS DE RESULTADOS O DESARROLLO**

#### **Problemática**

El tema de suma de vectores se encuentra en la primera unidad de competencia que marca el Programa de Unidad de Aprendizaje (PUA) de física, en el nivel medio superior de la UAC, sin embargo, es uno de los temas con mayor índice de reprobación, repercutiendo en el rendimiento académico de los estudiantes, en el tercer semestre de la preparatoria.

La estrategia didáctica de enseñanza, que actualmente se utiliza presenta una buena secuencia; el tiempo que se emplea, se considera es el adecuado, pero los estudiantes no logran obtener los resultados de aprendizaje plasmados en el programa de la unidad de aprendizaje. En dicha estrategia se utilizan dos recursos didácticos digitales el PowerPoint para explicar las definiciones y una la investigación por internet. Se piensa que quizá la motivación en los jóvenes no es la adecuada para promover el aprendizaje. Si los estudiantes conviven diariamente con las TIC ya sea para socializar o distraerse ¿Se podría utilizar estas TIC para potencializar una estrategia y atraer su

atención y motivación? ¿es necesario cambiar los recursos didácticos de la estrategia para obtener un aprendizaje significativo? ¿se puede implementar la retroalimentación con el uso de TIC?, ¿Las actividades experimentales se pueden hacer en laboratorios virtuales? estas preguntas nos llevan a realizar la investigación. Anteriormente existía una propuesta para utilizar más las TIC en las estrategias, sin embargo, no se llegó a concretar debido a la falta de un sistema de INTERNET de mayor capacidad y velocidad. En la actualidad ya se cuenta con la infraestructura adecuada.

### **Objetivo:**

Potenciar la estrategia didáctica: suma de vectores, mediante el uso de TIC.

### **¿Por qué utilizar TIC en el aula?**

Las tecnologías de la Información y las comunicaciones (TIC) han cambiado al mundo y sobre todo la manera en que los jóvenes aprenden. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), con base en la Encuesta Nacional sobre disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los hogares (ENDUTIH), da cifras extraordinarias sobre el acceso a Internet y otras TIC en los individuos en México. Se menciona que el acceso a Internet se encuentra asociado de manera importante con el nivel de estudios así se tiene que el 83.0% de los jóvenes con estudios a nivel medio superior han incorporado el uso de Internet a sus actividades habituales y esta cifra aumenta a 94.5% en el nivel superior. Sobre las actividades que realizan, las cifras más importantes son: el 88.7% lo usa para obtener información, el 84.1% para comunicarse, el 76.6% para acceder a contenidos audiovisuales y el 71.4 % para acceder a redes sociales (INEGI, 2016, p. 3-4).

Un estudio realizado por la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI) en el 2016, menciona que el principal dispositivo para acceder a la red es el Smartphone con el 77%, el segundo más utilizado es la laptop con el 69% y el tercero es la computadora de sobremesa con el 50%. Estas estadísticas demuestran que los jóvenes cada día usan más las TIC, por lo que es importante incorporarlas en el aprendizaje académico y usarlas con fines educativos.

Gómez Mercado, B.I. & Oyola Mayoral, M. C. (2012, p. 20), citando el informe de la OCDE (2003) menciona que existen razones pedagógicas para que las escuelas incorporen las TIC, mencionando algunas de ellas, como el hecho de que pueden ampliar y enriquecer el aprendizaje, desarrollando la capacidad de pensar

independientemente, la creatividad, la solución de problemas y permite la gestión del propio aprendizaje.

Las TIC son una poderosa herramienta que tienen gran influencia en la educación en todos los ámbitos, así como en los actores que en el proceso educativo tienen que conocer y saber usarlas.

Los usos de programas didácticos de las computadoras tienen ventajas como:

- Poseen una gran capacidad de almacenamiento
- Acceso a todo tipo de información
- Simular fenómenos naturales difíciles de observar en la realidad
- Posibilitan el poder llevar a cabo procesos de aprendizaje y evaluación individualizada. (Pontes Predrajas, 2005, p. 2)

Desde el punto de vista del docente el uso de las Tic aporta múltiples ventajas en la calidad docente, como el acceso desde áreas remotas, la flexibilidad en tiempo y espacio para poder realizar actividades de enseñanza-aprendizaje. (Ferro Soto *et al.*, 2009, p. 4).

Como observamos los jóvenes viven en una era digital, en donde la incorporación de las tecnologías a la educación posee ventajas que ayudan tanto a los alumnos como a los docentes.

### **Uso de TIC en estrategias**

Las TIC permiten la creación de nuevos entornos comunicativos y expresivos que nos llevan a desarrollar nuevas experiencias formativas y educativas, logrando la realización de actividades no imaginables hasta hace poco tiempo. (Ferro Soto *et al.*, 2009, p. 3)

Si los jóvenes cada día pasan mayor tiempo conectados a una red, ya sea para buscar información, comunicarse o ver contenidos audiovisuales, podemos pensar que este es una motivación para ellos. En un estudio realizado por Gómez Mercado & Oyola Mayoral (2012, p. 27), se demostró que la aplicación de estrategias didácticas en el nivel medio superior, basadas en el uso de TIC generaron el incremento del interés por el estudio, motivo más el aprendizaje, los alumnos dedicaron más tiempo al estudio, mejoraron la comunicación con el docente, desarrollaron ciertas habilidades como las de búsqueda y selección de información, también mejoró el pensamiento crítico y logro que se expresen con más seguridad.

Según comenta Pontes Pedrajas, (2005, p. 3) Tras el análisis de estudios sobre la influencia de los programas de computadora en la formación de estudiantes,

se pueden clasificar las funciones formativas de las TIC con respecto a los objetivos educativos:

1. Conceptuales
  - Facilitar el acceso a la información
  - Favorecer el aprendizaje de conceptos
2. Procedimentales
  - Aprender procedimientos científicos
  - Desarrollar destrezas intelectuales
3. Actitudinales
  - Motivación y desarrollo de actitudes favorables al aprendizaje de la ciencia

El uso de Tic en el proceso enseñanza –aprendizaje permite desarrollar nuevos materiales didácticos de carácter electrónico, modalidades de comunicación alternativa y favorecer el trabajo colaborativo. Esto es favorable en la física, pero también para el docente, ya que les permite replantear las actividades tradicionales de enseñanza incluyendo o complementando nuevas actividades o recursos didácticos, haciendo el proceso más dinámico, llevando al estudiante a tomar conciencia de su propio aprendizaje y de la colaboración con los demás. (Gómez Mercado & Oyola Mayoral, 2012, p. 21). Como podemos ver las TIC ofrecen grandes ventajas, otra ventaja que podemos mencionar, es que se mejora la comunicación entre los distintos agentes del proceso enseñanza-aprendizaje, entre alumno-docente esta puede darse de forma sincrónica como asincrónica, favoreciendo e incrementando el flujo de información. Entre alumno-alumno promueve el trabajo cooperativo. (Ferro Soto, *et al*, 2009, p. 4). Es una buena opción que ayuda tanto al alumno como al docente. En las últimas décadas han surgido muchos avances en materias de TIC, esto hace que el docente este continuamente en preparación para aprender a usar estas tecnologías para posteriormente poderlas implementar dentro de sus estrategias didácticas.

## 4. RESULTADO

### Potencializando la estrategia suma de vectores

En el proceso de enseñanza y aprendizaje uno de los elementos de mayor relevancia son los recursos ... ya que por medio de ellos podemos llegar a las metas propuestas, son esenciales para motivar y captar la atención de los estudiantes (Feo, 2010, p. 231)

Los recursos didácticos son elementos importantes en nuestro quehacer docente, estos abarcan desde los materiales hasta los medios que se utilizan, entre

ellos encontramos los que son diseñados didácticamente y los que ya están elaborados y se utilizan didácticamente.

La educación en la era digital tiene que utilizar y potencializar todos los recursos especialmente aquellos que proceden de Internet, para lograr que los alumnos aprendan a aprender. Estamos hablando de todo un proceso en el cual el docente, es parte fundamental.

En la estrategia didáctica propuesta, se han considerado los siguientes recursos didácticos: pizarrón blanco, plumones, hojas blancas, proyector, pantalla, archivo Power Point, herramientas de internet, páginas web, problemario y libreta.

El uso de páginas Web (para investigación) y el problemario, fomentan el trabajo cooperativo y colaborativo entre los estudiantes para: manejar la información, elaborar contenidos y realizar trabajos y tareas. Las páginas Web ayudan al estudiante para obtener información, utilizar simuladores para realizar prácticas virtuales, las cuales son una parte innovadora comprobar resultados de prácticas o ejercicios, etc. al utilizar este recurso estamos desarrollando la competencia en manejo de información y la comunicación.

Considerando que la física es una ciencia experimental, podemos encontrar que la integración de las tecnologías en las aulas sirve no solo para mejorar el aprendizaje de los alumno, sino también para enriquecer la didáctica de los profesores, encontrándose con grandes ventajas con relación a la forma tradicional de dar clases, ya que se aprovechan los diferentes medios tecnológicos que ayudan a simular diferentes fenómenos naturales, que de manera tradicional es difícil de representar (Gómez Mercado & Oyola Mayoral, M. C., 2012, p. 19)

Las nuevas tecnologías nos permiten redefinir el carácter de los experimentos y las actividades experimentales se pueden complementar con las nuevas tecnologías. Se define el Laboratorio Virtual Basado en Simulaciones (LVBS) “como una simulación en computadora que permite las funciones esenciales de los trabajos prácticos experimentales de los laboratorios tradicionales puedan desarrollarse en un programa de simulación” (Ré, Arena & Giubergia, 2012, p. 18)

Los programas de simulación han adquirido un importante grado de desarrollo y aplicación en la educación científica, debido al avance progresivo de la informática y al perfeccionamiento cada vez mayor de las capacidades de cálculo y expresión gráfica de las computadoras. Las simulaciones proporcionan una representación dinámica del funcionamiento de un sistema determinado. (Pontes Pedrajas, 2005, p. 10). En años



atrás dichos programas eran muy costosos y un tanto difícil la manera en que se operaban, sin embargo, en la actualidad son muy accesibles y los podemos encontrar de manera gratuita al navegar por la red.

### **Estrategia didáctica: Suma de vectores.**

*Nombre de la estrategia:* Aprendiendo a sumar vectores

Contexto: La Universidad Autónoma de Campeche está ubicada en la ciudad y puesto de San Francisco de Campeche la misión es proporcionar a los estudiantes una educación integral, pertinente, holista y de calidad. La visión es un bachillerato de vanguardia, con reconocimiento nacional poseedor de una identidad universitaria, la Institución cuenta con dos escuelas preparatorias la Lic. Ermilo Sandoval Campos y la Dr. Nazario Víctor Montejo Godoy. Dichas escuelas están equipadas en todos los salones con proyectores, pantallas, equipo de sonido, servicio de internet y red inalámbrica abierta. Se cuenta con los servicios básicos para su buen funcionamiento.

4. Según datos obtenidos de la ficha de inscripción los alumnos tienen entre 16 y 18 años, pertenecen a la clase media, depende económicamente de sus padres, sus intereses, son socializar a través de la red, empleando su propio lenguaje, cuenta con servicios básicos en sus hogares y artículos adicionales como el Internet, celulares inteligentes, ipad, etc.
5. Duración total: 300 minutos.
6. Objetivos y competencias:
7. Conceptual: El alumno identifica el método analítico para suma de vectores,
8. Procedimentales: El alumno resuelve problemas de suma de vectores aplicando el método de componentes rectangulares.
9. Actitudinales: El alumno reconoce la importancia del método de componentes rectangulares para la suma de vectores.
10. Competencias genéricas: (5) Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos. (8) Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
11. Competencias disciplinares: CE-10 Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.

12. Contenidos:
13. Conceptuales: Identificar el método analítico de componentes rectangulares para la suma de vectores, Conocer las componentes rectangulares y las coordenadas polares. Procedimentales: Calcula las componentes rectangulares de un vector, Calcula el vector resultante, Aplica el método analítico de componentes rectangulares para la suma vectorial,
14. Resuelve problemas de suma de vectores
15. Actitudinales: Reconoce la importancia de la suma de vectores.

*Secuencia didáctica:*

Se desarrolla en tres momentos: inicio, desarrollo y cierre. Se utilizan técnicas basadas en aprendizaje colaborativo y uso de TIC. Al ser la física una asignatura del área de experimentales se trabaja en el laboratorio y en el salón de clases, combinándose las técnicas utilizadas con el aprendizaje individual. Se planea la estrategia con sesiones de una hora y las actividades se distribuyen en presenciales y trabajo extra-clase.

✓ Se **inicia** con una activación por medio de una lluvia de ideas para activar conocimientos previos, se utiliza como recurso el pizarrón blanco y plumones, se aplica un cuestionario con la herramienta *formulario de Google* para conocer cuánto se sabe sobre el tema de suma de vectores y el uso de TIC. El tiempo estimado es de 30 minutos. La evidencia es el cuestionario el cual nos indicará el nivel del grupo, con esta actividad se trabaja la competencia genérica 5: (*Piensa crítica y reflexivamente*) desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

Se trabaja con el encuadre del tema utilizando un PowerPoint, en el cual da a conocer la secuencia del tema, las competencias que se lograrán, las actividades, las rúbricas con las cuales se evaluará y los porcentajes correspondientes. Luego se entrega a cada alumno un listado de conceptos para que investiguen sus definiciones extra-clase, se propone el trabajo colaborativo en binas, se utiliza técnica libre para la formación de las binas. Tiempo: 20 minutos. La siguiente clase deben traer las definiciones de los conceptos.

Se cuenta con un total de 60 min para la fase de inicio de la estrategia.

✓ La fase de **desarrollo** del tema se divide en dos partes, en la primera se

manejan estrategias para promover el enlace entre los conocimientos previos y la nueva información que se ha de aprender. Con el trabajo de investigación de conceptos, se conforman nuevos equipos de cuatro integrantes, es decir se unirán dos binas y trabajarán colaborativamente. Para ello se utilizó la técnica de organizadores previos. Los alumnos deben aprender una serie de conceptos con la finalidad de entender tanto las características de los vectores, como los métodos de suma de vectores. La siguiente actividad será que cada equipo realice un mapa conceptual con respecto al tema de investigación, para ello se distribuyen los equipos en el salón de clases y se les entrega la lista de cotejo. El docente será el mediador. Para el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo, se utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información; y sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo. Para el trabajo colaborativo: aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva; y asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

Como evidencia se obtiene el trabajo de investigación y el mapa conceptual, que entregan conforme a la lista de cotejo (heteroevaluación). Como trabajo extra-clase contestarán mediante *formulario de Google* una autoevaluación del trabajo por equipo. El tiempo estimado es de 60 min.

La segunda parte del desarrollo es donde el alumno produce nuevo conocimiento; se utiliza la técnica demostrativa para explicar la descomposición y composición vectorial, utilizando las funciones trigonométricas y el teorema de Pitágoras. Se utilizará pizarrón blanco y plumones de colores, posteriormente se organizan los alumnos por equipos colaborativos (binas) para resolver ejercicios, del problemario de física básica. Se marca tarea extra-clase, resolución de ejercicios (problemario) para que el alumno practique el método en su casa. Como retroalimentación para la descomposición se recomienda ver los siguientes videos en YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=yFcRiZyGYec>, <https://www.youtube.com/watch?v=-wSsIQXwYs>, <https://www.youtube.com/watch?v=3V-bJ1xt0oo>. Como retroalimentación para la composición vectorial ver: <https://www.youtube.com/watch?v=3V-bJ1xt0oo>, Se marca una autoevaluación para que el alumno practique la descomposición y composición

vectorial (Problemario). Con el apoyo del simulador [http://www.educaplus.org/movi/2\\_2vectorpos.html](http://www.educaplus.org/movi/2_2vectorpos.html), se comprobarán los resultados a través de la conversión de coordenadas polares a rectangulares o de rectangulares a polares.

Se utilizará la técnica demostrativa con un PowerPoint para la explicación del método analítico de componentes rectangulares para suma, se utiliza el pizarrón blanco y plumones de colores. Se utiliza un simulador para realizar la demostración de manera gráfica. (<http://www.educaplus.org/game/suma-de-vectores>). Una vez que termina la explicación el alumno trabaja en tríos para resolver ejemplos que se encuentran en su problemario. Como retroalimentación se recomienda a los alumnos ver los siguientes videos: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_DPAZWJ1nRY](https://www.youtube.com/watch?v=_DPAZWJ1nRY), <https://www.youtube.com/watch?v=VLqhSOOr7sSw>, [https://www.youtube.com/watch?v=s3eZS\\_MglVY](https://www.youtube.com/watch?v=s3eZS_MglVY).

Se marca como tarea la resolución de tres problemas (el maestro se los envía por el correo Institucional).

Las evidencias obtenidas son el problemario resuelto (autoevaluación) y la solución de problemas enviados por correo (Coevaluación) se utiliza una rúbrica para evaluar. Las competencias disciplinares a trabajar son nuevamente la 5 y la 8. El tiempo es de 240 min.

✓ El **cierre** es a través de la retroalimentación empleando un video <https://www.youtube.com/watch?v=P3oWJDtraOo>; posteriormente se aplican problemas de manera individual (heteroevaluación), los cuales se preparan previamente, ubicándolos en diferentes contextos, se evaluarán por medio de una lista de cotejo. Es en esta etapa donde se pretende un logro actitudinal del alumno, ya que tendrá que valorar la utilización del método analítico de componentes rectangulares para la resolución de problemas que involucren cantidades vectoriales. Se realiza un cuestionario por formularios de google como autoevaluación del tema. La evidencia recolectada la solución de los problemas y el cuestionario. Los recursos son la libreta y el problemario. El tiempo programado 60 min.

## 5. DISCUSIÓN

En este trabajo se plantea utilizar las TIC para potencializar estrategias

didácticas para atraer el interés de los alumnos y hemos encontrado a través de la investigación un estudio realizado por Gómez Mercado & Oyola Mayoral (2012, p. 27), donde se demostró que la aplicación de estrategias didácticas en el nivel medio superior con el uso de TIC, generaron el incremento del interés por el estudio y motivo más el aprendizaje, de la misma manera la estrategia didáctica propuesta usa los videos con la misma finalidad, que es el interés y la motivación de los jóvenes.

Al incorporar las TIC el proceso de aprendizaje deja de ser solo recepción y memorización de datos que se dan en clases y se convierte en una búsqueda permanente, análisis y reelaboración de información que se obtiene en la red. Estas tecnologías nos llevan a la simulación de fenómenos físicos, químicos o sociales ayudando al estudiante a experimentar y poder obtener una mejor comprensión de ellos. (Ferro Soto, 2009, p. 5).

Al usar simulación en nuestros proyectos, creemos que los estudiantes pueden repetir el proceso varias veces, cambiar las variables y entender más a fondo el fenómeno, sin riesgo de utilización de instrumentos o material peligroso y de manera económica. Creemos que esto hará que nuestros alumnos adquieran confianza y seguridad, pues saben que no corren el riesgo alguno y puede sacar conclusiones de manera crítica y reflexiva. Esta estrategia aplicada en un pronto futuro arrojará resultados que esperamos medir con un cuestionario que elaboraremos con un equipo de expertos donde podremos comparar el aprendizaje obtenido o la eficiencia de la estrategia.

## **6. CONCLUSIONES**

Esta estrategia sobre el tema de suma de vectores tiene como reto que, al término los estudiantes mediante el uso de TIC, aprendan a resolver problemas en cualquier contexto relacionados con la suma de vectores, mediante el método analítico de componentes rectangulares, mostrando actitudes de interés científico, para ello deberán desarrollar el conocimiento, las habilidades y las actitudes positivas que lo lleven a conseguir este objetivo logrando un aprendizaje significativo.

Para poder potencializar la estrategia didáctica de enseñanza: aprendiendo a sumar vectores, se consideró, de acuerdo con la experiencia: que alumno primero debe comprender los conceptos relativos al tema de vectores, esto se trabajaba por medio de la explicación y el dictado o por medio de investigación; lo nuevo fue el poder

realizar dicha investigación aplicando las TIC y el trabajo colaborativo, aplicar formulario de google para realizar un diagnóstico del grupo, el utilizar el proyector y con un PowerPoint dar el encuadre. Al trabajar el proceso de construcción hacia los métodos que existende suma vectorial: del concepto teórico a la expresión matemática (el lenguaje de la física), el cual se trabajaba solo con la explicación y con el apoyo del gis y pizarrón, ahora se implementó los mapas conceptuales. Lo mismo sucede cuando se necesitaba que el alumno aprendiera el procedimiento o una metodología se consideraba necesario ejecutar cada una de las operaciones repetidas veces, pero ahora se trabajará con las páginas web donde se encuentran los simuladores y el alumno puede visualizar el resultado del problema y aplicarlo a diferentes contextos. Se utilizan los videos para retroalimentación y repasar el procedimiento. Aun cuando el alumno por alguna circunstancia no asiste de manera presencial, puede ver los videos donde se explica el procedimiento y se dan ejemplos de la suma vectorial por el método analítico de componentes rectangulares. Los problemas se les dictaba a los alumnos y ellos no podían visualizarlo, ahora se presentan videos que manejan movimiento, colores, figuras, letras, etc. que hacen atractivo para los jóvenes el aprendizaje.

Al final, una vez que el alumno entiende el concepto, la expresión matemática (fórmula o ecuación), el método o procedimientos para utilizar y aplicarla, estará listo para pasar todo esto al contexto cotidiano y poder resolver problemas físicos que manipulen cantidades vectoriales, que se encuentra en la vida diaria mostrando una actitud positiva, y todo esto mediante el trabajo colaborativo y el uso de las TIC.

Podemos decir que la estrategia se apega a las nuevas tendencias del aprendizaje basadas en el trabajo colaborativo, utilizada en esta era digital, donde se trabaja en pequeños grupos, en los cuales los estudiantes pueden desarrollar ciertas competencias mediante el trabajo colaborativo y el diálogo. Así mismo se trabaja con un enfoque constructivista ya que es el alumno quien construye sus estructuras de aprendizaje que le sirven para crear esquemas que le ayuden a filtrar, codificar, categorizar y evaluar la información, llevándolo a un aprendizaje significativo. Este conocimiento lo crea mediante la interacción constante con el medio. Nuestros alumnos viven de una manera muy rápida y la era del conocimiento es una realidad, por lo que el medio en el que se desenvuelven está revolucionando y ellos necesitan adaptarse, el uso de las TIC en su aprendizaje es algo ya implícito, así como ir creciendo con ello, el equilibrio, el desequilibrio y reequilibrio que les produce estas

tecnologías, desarrolla su aprendizaje adaptándose y reconstruyendo los esquemas de conocimiento.

## REFERENCIAS

Asociación Mexicana de Internet AMIPCI (2016). 12º Estudio sobre hábitos de los Usuarios de Internet en México 2016. Recuperado de: [https://www.amipci.org.mx/images/Estudio\\_Habitosdel\\_Usuario\\_2016.pdf](https://www.amipci.org.mx/images/Estudio_Habitosdel_Usuario_2016.pdf).

Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5 (2). Recuperado de: <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>.

Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias pedagógicas*, (16), 221-236. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3342741.pdf>

Ferro Soto, C., Martínez Senra, A.I., & Otero Neira (2009). Ventajas del uso de las Tics en el proceso de enseñanza aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa EDUTEC*, (29), 1-12. Recuperado de: <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/451>

Gómez Mercado, B.I. & Oyola Mayoral, M. C., (2012). *Estrategias didácticas basadas en el uso de tic aplicadas en la asignatura de física en educación media*. *Revista Escenarios*, 10 (1), p.17-28. Recuperado de: <http://repositorio.uac.edu.co/handle/11619/1608>.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2016). Estadísticas a propósito del ... día mundial de INTERNET (17 de mayo). Recuperado de: [http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/internet2016\\_0.pdf](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/internet2016_0.pdf)

Pontes Pedrajas, A. (2005). Aplicaciones de las Tecnologías de la Información de la Comunicación en la educación científica. Primera Parte: Funciones y recursos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y divulgación de las Ciencias*, 2 (1), 2-18. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/920/92020102/>

Ré, M. A., Arena, L. E. & Giubergia M. F. (2012). Incorporación de TICs a la enseñanza de la Física. Laboratorios virtuales basados en simulación. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación*, (8), 16-22. Recuperado de: <http://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/wp-content/uploads/2016/06/TEYET8-art02.pdf>

Secretaría de Educación Media Superior SEMS (2008), Acuerdo número 442. Recuperado de: [http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/10905/1/images/Acuerdo\\_numero\\_442\\_establece\\_SNB.pdf](http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/10905/1/images/Acuerdo_numero_442_establece_SNB.pdf)

Universidad Autónoma de Campeche UAC (2015), Plan Institucional de Desarrollo 2015 – 2019, pág. 67, recuperado de: [http://uacam.mx/?modulo=paginas&acciones=ver&id\\_pagina=eUdZ](http://uacam.mx/?modulo=paginas&acciones=ver&id_pagina=eUdZ)



# CAPÍTULO 06

VIVER A NOVA REALIDADE E INTUIR OUTRAS DIMENSÕES UMA TERAPIA ATRAVÉS DA COR DO DESENHO E DA PINTURA

## **Olga Rosa dos Remédios Rodrigues Souto**

Doutora em Educação Artística

Instituição: Centro de Investigação e de Estudos em Belas Artes (CIEBA)

Endereço: Largo da Academia Nacional de Belas-Artes, 1249-058 Lisboa, Portugal

E-mail: olgasotto@gmail.com

**RESUMO:** No caminho do desenvolvimento espiritual existe a necessidade de pensar os problemas e os desafios, aproveitando e explorando, do início ao fim da vida, tudo o que nos permita atualizar “este tempo de ser”, com o objetivo de enriquecer e aprofundar o conhecimento, permitindo ao ser humano a possibilidade de construir caminho. A boa interpretação de um desenho ou de uma pintura mostra a qualidade que esconde, no que se refere à importância das emoções, numa perspetiva cognitiva comportamental. A fonte da intuição situa-se no plano da alma na interpretação do desenho ou da pintura e vai libertando o sentido dos símbolos, propondo uma visão abrangente e uma perceção global dos acontecimentos, a intuição pede que sejamos capazes de nos abrir ao universal. A voz da alma chama-nos para crescer, para desenvolver ainda mais a benevolência, a tolerância e a responsabilidade. A interpretação de um desenho exige uma atitude baseada na compreensão do coração, acolher com bondade as diversas e diferentes informações, permite desenvolver a harmonia e o equilíbrio, que não é mais do que uma diferente maneira de as olhar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Espiritualidade, Conhecimento, Inovação, Educação Artística, Afetividade.

**ABSTRACT:** In the path of spiritual development there is a need to think the problems and challenges, leveraging and exploiting, from start to end of life, everything that allows us to update THIS TIME OF BEING, in order to enrich and deepen the knowledge, allowing the man the possibility of building way: The proper interpretation of a drawing or a painting reveals the hidden quality it possesses, in terms of the significance of emotions from a cognitive-behavioral perspective. The source of intuition lies in the soul plane in the interpretation of drawing or painting and will releasing the meaning of the symbols, proposing a comprehensive vision and an overall perception of events, intuition requires us to be able to open ourselves to the universal. The voice of the soul calls us to grow, to further develop benevolence, tolerance, and responsibility. The interpretation of a design requires an attitude based on an understanding heart, to welcome with kindness and the various information, allows develop harmony and balance, which is no more than a different way of looking at them.

**KEYWORDS:** Spirituality; Knowledge; Innovation; Artistic Education; Affection.

## 1. EVOLUÇÃO E VISÃO

“Learn your theories as well as you can, but put them aside when you touch the miracle of the living soul.” (Jung, C. G., 1928, p. 361)<sup>1</sup>

No caminho do desenvolvimento espiritual existe a necessidade de pensar os problemas e os desafios, aproveitando e explorando, do início ao fim da vida, tudo o que nos permita atualizar “este tempo de ser”, com o objetivo de enriquecer e aprofundar o conhecimento, permitindo ao ser humano a possibilidade de construir caminho, através de um “pensamento consciente”, de forma a entendermos claramente, que a cultura humana não pode progredir mais, enquanto não usarmos conscientemente o poder do estado de amor pleno ao serviço da evolução, com o objetivo de conseguirmos entrar profunda e completamente na ideia de sermos seres espirituais num mundo espiritual. “Éa solidão do para-si que impõe à consciência o absoluto de sua liberdade, é uma consciência despojada de tudo, aquela que se lança adiante de si por sua conta e risco”. (Sartre, J. P., 1997, p. 678). A relação entre a arte e a saúde mental é um dos muitos desafios desta geração e, se não formos bem-sucedidos, todos os sacrifícios das gerações anteriores terão sido em vão.

Art is not the possession of the few who are recognized writers, painters, musicians; it is the authentic expression of any and all individuality. Those who have the gift of creative expression in unusually large measure disclose the meaning of the individuality of others to those others. In participating in the work of art, they become artists in their activity. They learn to know and honor individuality in whatever form it appears. The fountains of creative activity are discovered and released. The free individuality which is the source of art is also the final source of creative development in time. (Dewey, J.; Hickman, L.; Alexander, T., 1998, p.226)<sup>2</sup>

As nossas crianças são mais poderosas do que alguma vez foram, nascem mais fortes, mais inteligentes, surgem de uma forma completamente nova, estão mais envolvidas em atividades de enriquecimento cultural do que alguma vez estiveram,

---

<sup>1</sup> “Aprende as tuas teorias o melhor que puderes, mas deixa-as de lado quando tocares o milagre da alma viva.” (Jung, C. G., 1928, p. 361) [tradução livre da autora]

<sup>2</sup> “A Arte não representa uma posse dos poucos que são reconhecidos como escritores, pintores, músicos;

é a expressão autêntica de qualquer individualidade. Aqueles que têm o dom de uma expressão criativa numa medida pouco usual revelam o sentido da individualidade de outros para esses outros. Participando na obra de arte, tornam-se artistas através da sua atividade. Aprendem a saber e honrar a individualidade qualquer que seja a sua forma. As fontes da atividade criativa são descobertas e libertadas. A livre individualidade, a qual representa a origem da arte é também a origem final do desenvolvimento criativo no tempo.” (Dewey, J.; Hickman, L.; Alexander, T., 1998, p.226) [tradução livre da autora]

cantam, dançam, pintam, praticam uma variedade de atividades artísticas e outras, que lhes permite alcançar uma nova consciência e desenvolver uma enorme sensibilidade.

Ao examinarmos a significação da educação artística, como um movimento de consciência da aprendizagem, damos entrada a este campo epistemológico, que trata o sensível e o artístico. É esta atração da magnitude da significação da educação e da arte, que passa pela experiência e travessia do conhecimento, envolvendo a formação do indivíduo e complementando as dimensões próprias do seu crescimento, do desenvolvimento cognitivo, emocional, comunicacional e estético, entre outros. Não se esgotando no universo escolar, tem igualmente lugar no espaço social e familiar. (Souto, O., 2022, p.53)

A educação artística tem vindo a ser alvo de diversas análises no que respeita aos seus domínios e tem colocado aos artistas e pedagogos um questionamento relativamente à sua prática, quanto ao seu significado “explícito e implícito” para a construção do saber através da compreensão, no que diz respeito à criatividade e à ação. Por este prisma têm-se levantado uma multiplicidade de questões e enigmas, que perspetivam a possibilidade de várias pesquisas acerca do significado transcendente, que estuda o emocional do entendimento e trata a essência da educação artística em relação aos mistérios da arte e da intuição, para o conhecimento.

A educação artística permite desenvolver uma melhor capacidade afetiva e qualidade de raciocínio, aumenta a capacidade de concentração, ajudando crianças e outros a serem mais críticos e preparados para desenvolverem e enfrentarem dificuldades.

A educação artística preenche um espaço único na formação de cada um, a vários níveis: do conhecimento de si à interpelação criativa do seu tempo e do mundo, da agilização da imaginação à possibilidade de se fingir que se é outro(s), da recriação do vivido/sentido às possibilidades de criação e de simbolização, das experiências interculturais às múltiplas possibilidades expressivas. (Falcão, M., 2014, p. 154)

A função do imaginário é fundamental, para se conseguir chegar aos pensamentos, sentimentos, memórias, aspetos da personalidade que se encontram no inconsciente e que eventualmente podem ser trazidos para o consciente, para que exista uma maior compreensão dos sentimentos e das próprias situações, o que permite ampliar o desenvolvimento da capacidade de “ver” e “agir” por meio de opções criativas, evitando desta forma uma cognição limitada.

Toda a mente é composta por imagens, desde a representação de objetos e acontecimentos aos seus conceitos e traduções verbais correspondentes. As imagens são a moeda universal da mente. As integrações sensoriais

realizadas durante a percepção, as ideias originadas pelo seu processamento, e a tradução verbal de muitos aspectos desses processos podem ser guardados na memória. Construimos momentos perceptuais multissensoriais na nossa mente, e, se tudo correr bem, podemos memorizá-los e, mais tarde, recordar esses momentos perceptuais e trabalhar com eles na imaginação. (Damásio, A., 2017, pp.132- 133)

A experiência artística vai intensificar a expressão das vivências, assim como fomentar a consciência do sensorial e do equilíbrio estético. Neste contexto a tomada de consciência é importante, no sentido de tornar possível adquirir uma melhor qualidade de vida, que nos permita elevar para uma nova consciência das intuições superiores, tendo em conta que a boa interpretação de um desenho ou de uma pintura mostra a qualidade que esconde.

Our first aim should be to teach the child to look, which is to observe; to see which is to understand; and to make, which is to transform (Lander 1973). (Southworth, G. W., 2009, pp.24-25)<sup>3</sup>

## 2. TRANSFORMAÇÃO E EDUCAÇÃO

Ao longo dos anos de investigação, destacando a preferência por crianças, adolescentes e seniores, adquiriu-se um “novo olhar” sem julgamentos e com a devida distância, através do desenvolvimento da intuição e do pensamento analógico. Neste sentido é importante desenvolver profundamente a nossa percepção para compreender a linguagem universal do desenho:

- Praticando o discernimento;
- Treinando o pensamento analógico;
- Confiando nas nossas sensações e emoções

O texto não “comenta” as imagens. As imagens não “ilustram” o texto: cada uma foi, para mim, somente a origem de uma espécie de vacilação visual, análoga, talvez, àquela perda de sentido que o Zen chama de satori; texto e imagens, em seus entrelaçamentos, querem garantir a circulação, a troca destes significantes: o corpo, o rosto, a escrita, e neles ler o recuo dos signos. (Barthes, R., 2007, p. 5).

A intuição é a voz da alma, que no decorrer do trabalho de interpretação, deverá aparecer como um conhecimento imediato e não como um fato que possa implicar apenas o raciocínio, o objetivo é que surja como uma ideia geradora de evolução e

---

<sup>3</sup> “O nosso primeiro objetivo deveria ser ensinar a criança a olhar, o que significa observar; a ver, o que significa compreender; e fazer, o que significa transformar (Lander 1973).” (Southworth, G. W., 2009, pp.24-25) [tradução livre da autora]

criação.

A fonte da intuição situa-se no plano da alma, na interpretação do desenho ou da pintura e vai libertando o sentido dos símbolos, propondo uma visão abrangente e uma percepção global dos acontecimentos. A intuição pede que sejamos capazes de nos abrir ao universal.

A voz da alma criativa chama-nos para crescer no amor pleno, para desenvolver ainda mais a benevolência, a tolerância e a responsabilidade.

Luz ao que sou? De onde venho? Para onde vou e, sem dúvida, Quem sou Eu? Só então esse Ser Integral poderá promover a Transformação Planetária, vivendo num universo mais pleno. (Saldanha, 1997, v.7,p.13).

Ao praticar o pensamento analógico, vamos reunindo ideias e imagens diferentes, fazendo associações e correspondências de ideias entre diversos elementos, que vão permitindo classificar a emergência do sentido do símbolo. Salientamos, que as representações se vão manifestando sempre diferentes, dependendo de cada um e do seu mundo próprio, neste caso até a forma e a cor podem alterar a “configuração” do símbolo.

As imagens são mediadoras de valores culturais e contêm metáforas nascidas da necessidade social de construir significados. Reconhecer essas metáforas e o seu valor em diferentes culturas, assim como estabelecer as possibilidades de produzir outras, é uma das finalidades da educação para a compreensão da cultura visual. (Hernández, F., 2000, p.89)

Num desenho existe sempre mais do que um plano de interpretação, que deve orientar-se de maneira que seja benéfica para quem desenha, a escuta e o diálogo são ferramentas de grande valor na interpretação, neste caso, o papel do educador deve ser vigilante e aberto numa atitude de amor incondicional, e as palavras deverão ser queridas no coração, com o propósito de instituir o sentido de liberdade, alargando o imaginário e ajudando a “curar” o mental.

A educação através da arte é a que melhor permite a exteriorização das emoções e sentimentos e a sublimação dos instintos. Para esclarecer o seu efeito, poderia dizer-se como em psicoterapia: é melhor fazer do que pensar, é melhor falar que fazer, ou, dito de outra forma: é melhor exprimir as emoções do que retê-las e inibi-las. (Santos, J., 1966, p.66)

O educador deverá orientar a sua metodologia no sentido de integrar o Saber ao Ser, num processo de formação humana e pedagógica, desenvolvendo a sua qualificação profissional, colocando a vida e o amor como fundamentos da educação. Desta forma surgirão novas perspectivas em relação ao processo educativo, bem como, no que se refere à transformação da missão das instituições de ensino. No que diz

respeito ao relacionamento afetivo entre o aluno e o professor, pretende-se que possam evoluir juntos no processo de ensino aprendizagem, descobrindo ambos, múltiplas dimensões de consciência, que serão naturalmente exploradas durante o tempo de partilha comum, promovendo o amor, sabedoria, autonomia, criatividade, competência e responsabilidade.

[...] é dada aos educadores a possibilidade de verificarem determinadas características expressivas dos alunos e de atuarem no sentido de poderem transmitir valores importantes para o desenvolvimento das suas personalidades. (Souto, O., 2022, p. 34)

O Ser completo reúne os quatro elementos e faz harmoniosamente um apelo a estas energias: 1) a do corpo (terra; esfera física); 2) do emocional (água; esfera astral);

3) do pensamento inteligente (fogo; esfera mental) e; 4) da alma (ar; esfera causal). Deste modo, a forma como entendemos as energias psíquicas é muito importante, podemos fechá-las na área das identificações limitativas ou “abrir as asas” e deixar que a sua beleza se manifeste no âmbito da originalidade, através da expressão da vida, nesse caso através das cores, que têm uma enorme importância num desenho. A significação da cor é simbólica nas diversas culturas do mundo, e podemos até afirmar que, para além de ter uma grande influência, tem um enorme impacto no emocional de cada indivíduo, à vista disso, o seu entendimento é traduzido individualmente. O processamento desta informação a nível cerebral, abrange as sensações e as impressões do ser humano, bem como as suas experiências, como expõe Heller (2012): “ [...] As cores e os sentimentos não se combinam de forma accidental, as suas associações não são questões de gosto, mais experiências universais profundamente enraizadas desde a infância na nossa linguagem e pensamento. [...] ” (p.17).

Cada cor possui uma nota vibratória específica e um sentido simbólico que lhe é próprio, inspirados num tema musical poderemos dar um significado visual ao que sentimos, através da cor e da forma, do ponto e da linha, transcrevemos, por meio de um desenho ou de uma pintura, as “notas musicais”.

A atividade de ouvir música, para além de proporcionar um conhecimento sobre a arte musical, proporciona uma interação dos sentidos com o mundo exterior e contribui, através de vários mecanismos do organismo, para uma experiência de emoções, as quais vão moldando a formação da personalidade. (Souto, O., 2022, p.33)

A interpretação de um desenho exige uma atitude baseada na compreensão

do coração, acolher com bondade as diversas informações, permite a harmonia e o equilíbrio, que não é mais do que uma diferente maneira de as olhar, ou de as revelar, visando desenvolver e maximizar os processos de captação, integração, elaboração e expressão de informação, no fundo, tudo o que se pode definir como aprendizagem, pretendendo de forma harmoniosa o desenvolvimento cognitivo e emocional, desenvolvendo a capacidade de aprender a aprender, de aprender a pensar e a refletir, de aprender a transferir e a generalizar conhecimentos, e de aprender a amar e a comunicar, muito mais do que memorizar e reproduzir informação.

Quanto mais a criança viu, ouviu e experimentou, mais sabe e assimila. Quanto mais elementos da realidade a criança tiver à disposição na sua experiência mais importante e produtiva, em circunstâncias semelhantes, maior será a sua atividade imaginativa. (Vygotsky, L. S., 2012, p.33)

Concluimos que estamos perante múltiplos desafios emergentes de rápidas mudanças sociais, científicas e tecnológicas, sociedades contemporâneas altamente digitalizadas, consumistas e globalizadas, que intensificam os sentimentos de alienação, competição e insensatez. Perante esta visão do mundo, o ser humano vive desatento face à realidade materialista do constante apelo ao consumo, à aquisição de bens, perturbado em atingir uma imagem de sucesso mais associada ao ter e ao parecer, que ao Ser. Torna-se, portanto, urgente encontrar uma forma de vida, que transcenda a ótica materialista e possa elucidar essa nova dinâmica de relações entre o ser humano, a natureza e a sociedade, e que nos possa trazer a visão de novos caminhos para a educação e sustentabilidade dos recursos do planeta, tal como o bem-estar universal.

O tempo urge e precisamos encontrar respostas positivas e concretas para as novas exigências da sociedade e da humanidade. Vivemos um momento histórico, em que a Ciência e o Saber se devem aliar na sustentação do Ser e na ampliação da Consciência pessoal e planetária, tendo em vista uma sociedade mais justa, igualitária, feliz, sustentável e pacífica.

Perante todo este universo de projetos, ações e iniciativas, compreende-se que um dos contributos que a educação artística pode trazer para a Educação é a alteração harmoniosa no equilíbrio do conhecimento que implica e integra o entendimento. A transmissão desta perspetiva está alicerçada numa mentalidade que pretende alterar regras e hábitos, evocando a necessidade de sublimar processos de intervenção promotores de reflexões e ações, que nos conduzam à mudança e à inovação, [...] (Souto, O., 2022, p.59-60)

Só a via do conhecimento e o evoluir da consciência, realizado num percurso afetuoso, nos permitirá encontrar a verdadeira sensação de integridade física,

psicológica e espiritual, desta forma acreditamos ser possível alcançar um sentimento de equilíbrio entre o ser humano e o meio ambiente.

Consideramos que o mais importante é haver vontade para aderir à visão de um mundo espiritual e agir através dos nossos poderes criativos para torná-la realidade: aprendendo a conhecer; aprendendo a fazer; aprendendo a viver juntos; aprendendo a Ser.

Uma sociedade harmoniosamente estruturada, sólida e unida está na base do sucesso evolutivo da espécie humana, e também na origem do desenvolvimento do potencial adaptativo do ser humano, a arte acaba por ser uma pedra fundamental na evolução cultural e científica, uma vez que ela se baseia numa contínua expansão da imaginação espiritual. (Sotto, O., 2013, p10)



## REFERÊNCIAS

- Alvarez, M. (2006). *Psicologia transpessoal: a aliança entre a espiritualidade e a ciência*. São Paulo: All Print Editora.
- Barthes, R. (2007) *O império dos signos*. (Leyla Perrone-Moisés, Trad.). São Paulo: Martins Fontes.
- Damásio, A. (2017). *A Estranha Ordem das Coisas, A Vida, os Sentimentos e as Culturas*. Lisboa: Temas e Debates.
- Dewey, J., Hickman, L., Alexander, T. (1998). *The Essential Dewey: Pragmatism, education, democracy*. Vol.1; Indiana University Press.
- Di Biase, F.; Rocha, F. & Sérgio, M. (2005). *Ciência, Espiritualidade e Cura*. Goiânia: Quality Marck.
- Falcão, M. (2021). *Educação artística: um testemunho. Algumas reflexões*. In Falcão, M, Leite, T.S., Pereira, T.M. (Coordenadores) - *Educação Artística. 2010-2020*. (Coleção Estudos e Reflexões). Lisboa: Politécnico de Lisboa.
- Fonseca, V. (2005). *Desenvolvimento Psicomotor e Aprendizagem*. Lisboa: Ancora Editora.
- Heller, E. (2012). *A Psicologia das Cores: Como atuam as cores sobre os sentimentos e a razão*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Hernandéz, F. (2000). *Cultura Visual: mudança educativa e projeto de trabalho*. (Jussara Haubert Rodrigues, Trad.) Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- Jung, C. G. (1928). *Contributions to Analytical Psychology*. London: Kegan Paul, Trench, Trubner and Co., Ltd.
- Osborn, A. F. (1971). *O poder criador da mente*. São Paulo: Ibrasa. Saldanha, V. (1997). *A Psicoterapia Transpessoal*. Campinas: Komedi.
- Santos, J. et al. (1966). *Fundamentos psicológicos da educação pela arte*, in: *Educação estética e ensino escolar*. Lisboa: Publicações Europa-América.
- Sartre, J. P. (1997). *O ser e o nada*. Petrópolis: Vozes.
- Sotto, O. (2013). *Educação pela Arte e Património – Convento de Cristo*. Tomar: Direção Geral do Património Cultural/Convento de Cristo
- Sotto, O. (2018). *Educação, Arte e Património IV- Mosteiro da Batalha*. Batalha: Direção Geral do Património Cultural/Mosteiro da Batalha
- Southworth, G. W. (2009) *Art in the Primary School: Towards First Principles*. In: *Readings in Primary Art Education*. Edited by Steve Herne, Sue Cox and Robert Watts; Intellect, Bristol UK/Chicago/ USA  
<https://press.uchicago.edu/ucp/books/book/distributed/R/bo6921762.html>
- Artística*. Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa.

<https://repositorio.ul.pt/handle/10451/33839>;

Souto, O. (2022), *O Contributo da Atividade Artística e Patrimonial para a Educação com foco na Aprendizagem Inter-Relacionada da Matemática e da Música – Tese de Doutoramento em Educação Artística*. Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa. <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/55423>

Vygotsky, L. S. (2012). *Imaginação e criatividade na infância. Ensaio de psicologia*. (João P. Fróis, Trad.). Lisboa: Dinalivro.

Souto, O. (2017). *Educação, Arte e Património - Dissertação de Mestrado em Educação Artística*. Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa. <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/33839>;

# CAPÍTULO 07

## IMPLEMENTAÇÃO DA TÉCNICA DE CONVERSAÇÃO COMO PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA EM UMA ESCOLA DE BELO HORIZONTE

### **Hannya Braga Pinto Coelho**

Graduanda em Medicina

Instituição: Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais

Endereço: Alameda Ezequiel Dias, 275, Centro, Belo Horizonte/MG, CEP: 30130-110

E-mail: hannyaabraga@hotmail.com

### **Paulo Vinícius Costa Moresi**

Graduando em Medicina

Instituição: Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais

Endereço: Alameda Ezequiel Dias, 275, Centro, Belo Horizonte/MG, CEP: 30130-110

E-mail: paulomoresi@gmail.com

### **Luciana de Paula Santana**

Graduanda em Medicina

Instituição: Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais

Endereço: Alameda Ezequiel Dias, 275, Centro, Belo Horizonte/MG, CEP: 30130-110

E-mail: lucianapaulasantana@outlook.com

### **Natália Lanza Bagno**

Graduanda em Medicina

Instituição: Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais

Endereço: Alameda Ezequiel Dias, 275, Centro, Belo Horizonte/MG, CEP: 30130-110

E-mail: natebagno@hotmail.com

### **Victor Mourão Sousa Diniz**

Graduando em Medicina

Instituição: Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais

Endereço: Alameda Ezequiel Dias, 275, Centro, Belo Horizonte/MG, CEP: 30130-110

E-mail: victormouraosdiniz@gmail.com

### **Marina da Cunha Pinto Colares**

Doutora em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Instituição: Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais

Endereço: Alameda Ezequiel Dias, 275, Centro, Belo Horizonte/MG, CEP: 30130-110

E-mail: marina.cunha@feluma.org.br

### **Guilherme Domingues Ferreira**

Graduando em Medicina

Instituição: Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais

Endereço: Alameda Ezequiel Dias, 275, Centro, Belo Horizonte/MG, CEP: 30130-110

E-mail: guilherme.domingues.k@gmail.com

### **Marcello Capucio**

Graduando em Medicina

Instituição: Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais

Endereço: Alameda Ezequiel Dias, 275, Centro, Belo Horizonte/MG, CEP: 30130-110

E-mail: mcapucio@yahoo.com.br

**RESUMO:** A conversação é um instrumento clínico que possibilita a aplicação da psicanálise, cujo objetivo é destravar identificações, mostrando aos sujeitos do que estão tomados e o que os aprisiona. A adolescência representa a busca da identidade adulta, caracterizada como operação psíquica de reinserção do sujeito na relação com o outro. Destravar identificações entre um grupo de adolescentes de uma escola de Belo Horizonte, abordando os principais temas de interesse dos jovens. Trata-se de um estudo descritivo, baseado em relato de experiência de um projeto de conversação mediado por acadêmicos de medicina com alunos de uma escola em Belo Horizonte. Os graduandos receberam supervisão a cada encontro e foram preparados para uma abordagem direcionada. Os adolescentes propuseram temas como bullying, ansiedade, depressão, problemas familiares, adolescência e futuro. Identificações frequentes relacionavam-se à ansiedade, à falta de perspectiva quanto ao futuro e à nomeação do grupo como “problemáticos”. Houve forte relato ansioso sobre universidade e mercado de trabalho, ficando clara a representação da adolescência como busca da identidade adulta. Ao longo dos encontros, foi percebida a busca de uma identidade mais adaptativa, na qual pudessem se sentir melhores e mais capazes. No fim, foi relatada melhora no comportamento dos participantes, ficando perceptível a nova forma de identificação e a valorização do ambiente escolar. Os acadêmicos conseguiram ser intermediadores efetivos entre professores-alunos. O projeto deixa claro o quão necessária é a psicanálise nas escolas e a importância de melhor treinamento dos educadores para lidar com o atual desafiador contexto dos alunos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Conversação; Psicanálise, Adolescência, Escola, Identificação.

**ABSTRACT:** Conversation is a clinical instrument that enables the application of psychoanalysis, and its objective is to unlock identifications, showing subjects what they are taken by and what imprisons them. Adolescence represents the search for an adult identity, characterized as a psychic operation of reinsertion of the subject in their relationships. To unlock identifications among a group of teenagers from a school in Belo Horizonte, addressing the main topics of interest to teenagers. This is a descriptive study, based on an experience of a conversation project mediated by medical students with teenagers from a school in Belo Horizonte. Undergraduates received supervision at each meeting and were prepared for a targeted approach. The teenagers proposed topics such as bullying, anxiety, depression, family problems, adolescence and future. Frequent identifications were related to anxiety, lack of perspective on the future and naming the group as “problematic”. There was a strong anxious speech about university and the job market, evidencing the representation of adolescence as a search for adult identity. Throughout the meetings, the search for a more adaptive identity was perceived, in which they could feel better and more capable. In the end, an improvement in the behavior of the participants was reported, with a noticeable new way of identifying and valuing the school environment. Academics were able to be effective intermediaries between professors and students. The project makes it clear how necessary psychoanalysis is in schools and the importance of better training of educators to deal with the current challenging context of students.

**KEYWORDS:** Conversation; Psychoanalysis; Adolescence; School; Identification.

## 1. INTRODUÇÃO

A conversação é um instrumento clínico, inventado por Jacques Allain-Miller no século XX, que possibilita a aplicação da psicanálise. Segundo o autor, a conversação é uma situação de associação livre quando correta. Essa associação pode se tornar coletiva, pois os sujeitos não detêm os significantes. Estes últimos podem permitir a entrada de outros significantes, não sendo importante quem o produz. A ideia central é que não seja uma enunciação coletiva, e sim uma associação realizada pois os significantes de outros fornecem ideias, auxiliam e resultam em novas perspectivas (MIRANDA, 2006).

Nesse sentido, a conversação expõe uma mudança importante de visão: não falar sobre os alunos, mas sim falar com eles. O objetivo dessa técnica é destravar identificações, mostrar aos sujeitos do que estão tomados e o que os aprisiona. Não é objetivo substituir uma identificação por outra considerada melhor, pois as conversações conduzidas pela técnica psicanalítica têm uso da palavra como causalidade psíquica e não para benefício de uma psicoterapia científica que não considera o sujeito (MIRANDA, 2006).

Na prática da conversação não é necessário saber prévio pelos pacientes, já que o assunto é o próprio ser. Além disso, não exige roteiro, pauta ou conteúdo definido, pois o objetivo é a fala dos sujeitos e o aprendizado de quem escuta com eles. A diferença é o que orienta a conversação, pois para cada um existe um real com sentido singular que não pode ser substituído pelo sentido pleno e comum. Não é objetivo permitir a palavra para aliviar, como um grupo de psicoterapia (MIRANDA, 2006).

Em relação ao grupo alvo do projeto, é importante ressaltar que a adolescência é um período de transição entre a infância e a idade adulta, caracterizada por intenso crescimento e desenvolvimento. Essas mudanças se manifestam por transformações anatômicas, fisiológicas, psicológicas e sociais. Essa é a etapa na qual o indivíduo busca a identidade adulta, apoiando-se nas primeiras relações afetivas que teve com seus familiares e verificando a realidade que a sua sociedade lhe oferece. Com isso, os adolescentes passam a se preocupar com e valorizar o corpo novo que surge (BRÊTAS *et al.*, 2011).

Essa fase é um tempo particular permeado pela puberdade, por fatores sociais e por fatores familiares. Todos esses interferem na constituição psíquica e no modo

de perceber a vida, o que, em última instância, impacta o processo de escolarização. Freud já relatava em seus textos que a escola deve ser um local onde o adolescente encontre apoio da sua caminhada, considerando-se que esse é um período de afastamento dos laços familiares. O autor psicanalítico aponta como dever da escola acolher esses sujeitos permeados por um período de conflitos (MENDES, 2021).

Como lembra POLI, 2004, a adolescência não é um conceito da psicanálise, mas a abordagem neste campo tem especificidades. Esse período da vida é visto de forma diferente pela psicanálise em comparação com várias outras abordagens: na psicologia do desenvolvimento essa é a fase chamada de período de crise; A fisiologia descreve esse período pelas mudanças no corpo e definição sexual; A antropologia e a psicologia social a veem como o período de ingresso nas trocas sociais. Para psicanálise, principalmente lacaniana, essa é a operação psíquica de reinserção do sujeito na relação com o outro. Segundo BRETAS *et al*, 2011, em relação a formação de identidade do adolescente, é importante considerar os processos sociais e culturais que orientam essa construção.

A identidade talvez seja o fator central do gênero e da sexualidade. Esta, por sua vez, é construída e aprendida, sendo parte integrante do desenvolvimento da personalidade, capaz de interferir no processo de aprendizagem, na saúde mental e física. O adolescente começa a se relacionar com o grupo. Em um primeiro momento, meninos e meninas estão separados em dois grupos, no exercício da bissexualidade. Posteriormente, pouco a pouco, exercitam possibilidades de relacionamento com os outros (BRÊTAS *et al.*, 2011).

Nesse contexto, percebeu-se o impacto positivo que o uso da técnica de conversação por acadêmicos de uma Faculdade de Medicina de Belo Horizonte poderia ter em um grupo de alunos alvo de preocupações de professores de duas escolas da cidade. A liga acadêmica de psicanálise da faculdade em questão foi procurada pelas escolas em busca de um projeto de intervenção que oferecesse apoio a alunos pontuais. A partir dessa demanda, elaborou-se o projeto de extensão relatado.

É importante ressaltar que a extensão é uma oportunidade extremamente enriquecedora para os acadêmicos, pois possibilita aprendizagem não só na prática, mas também durante seu planejamento. Essa é uma vivência que possibilita troca de saberes populares e científicos e induz a formação integral focada na ética,

responsabilidade cidadã e compromisso social (SILVA ALB *et al.*, 2019). Além disso, é inegável a extensão como espaço de vivência dialógico, multiprofissional e socialmente comprometida (SILVEIRA *et al.*, 2015), o que a torna fundamental para formação médica.

O projeto teve como objetivo a implementação da técnica de Conversação e Acolhimento enquanto estratégia de promoção à saúde do jovem e do adolescente em duas escolas do município de Belo Horizonte. Buscou-se promover, a partir da palavra, produzir e transmitir um saber inédito sobre o mal-estar no qual os alunos e a escola estavam envolvidos. Teve-se como público-alvo indivíduos entre 15 a 18 anos alunos do ensino médio de duas instituições escolares de Belo Horizonte, de ambos os sexos; sem distinção de classe social, etnia, escolaridade, atuação profissional, ou local de residência. Teve-se como instrumento e base teórica as técnicas de Conversação e Acolhimento, realizadas por acadêmicos de medicina pertencentes a Liga Acadêmica de Psicanálise. Aspráticas foram realizadas dentro do ambiente escolar, com uma sala de aula cedida pela instituição. Ao fim das Conversações, sobre temas relevantes na juventude e adolescência, os ligantes, os professores responsáveis pelas turmas e a direção se encontraram na Conversação Devolutiva e discutiram os possíveis impactos gerados na conversação com os alunos. Esperava-se que o projeto construísse um espaço de promoção de saúde e de prevenção de eventualidades que permeiam a juventude e a adolescência, em um modelo de atenção à saúde do jovem e do adolescente. Também visava que os ligantes, professores e diretores desenvolvessem competências necessárias para lidar com as demandas apresentadas pelos alunos.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Metodologia**

Os alunos das escolas foram selecionados pelos profissionais de ensino das instituições, formando grupos de até 20 alunos que possuam a faixa etária próxima. Esses alunos precisaram ser identificados pela direção e professores como crianças ou adolescentes que possuíam necessidade de intervenção da Conversação. Para cada grupo de alunos foram disponibilizados três ligantes. Dentre os ligantes, dois foram animadores (responsáveis por conduzir a conversa), e um foi auxiliar

(responsável por manter a ordem e coordenar a fala). Os acadêmicos receberam supervisão a cada encontro para se prepararem previamente para o debate da semana com o tempo previsto de uma hora. Os acadêmicos tiveram uma aula preparatória sobre Conversações e Acolhimento a fim de prepará-los para uma abordagem direcionada, para aprenderem como conduzir a conversa e para identificar as principais temáticas problemas.

O problema a ser discutido com a turma foi trazido pelos ligantes somente no primeiro encontro. Após 5 encontros semanais os ligantes responsáveis fizeram uma Conversação devolutiva, na qual as mudanças percebidas pelos professores e diretores foram relatadas, bem como a apresentação das principais demandas dos alunos.

Depois de toda conversação com os escolares, os ligantes combinavam o horário da outra conversação e resumiam rapidamente tudo que foi dito para os alunos. Além disso, reforçaram o dever do sigilo que tinham com eles e que fizessem o mesmo, pois não gostariam de tornar o conteúdo em questão público. Ademais, os escolares eram incentivados a sempre virem de maneira voluntária e que não faltassem, para quemantivessem um mesmo grupo de forma homogênea para um melhor proveito da dinâmica.

Cabe ressaltar que os alunos que necessitavam de uma intervenção além da oferecida pela extensão foram encaminhados para uma rede de apoio. Se fosse necessário, os pais seriam comunicados e convocados para uma conversa, além da oportunidade de atendimento diante das orientadoras da liga, formadas na área de psicologia e especializadas em psicanálise.

## 2.2 Resultados e discussão

Inicialmente, é preciso relatar a realidade dos jovens participantes do projeto. No atual cenário sócio educacional do Brasil, o ensino tem sido bastante prejudicado devido a causas econômicas e sociais, que potencializam o abandono e a desvalorização escolar. O “novo Ensino Médio” traz uma visão dual, já que ao mesmo tempo em que o turno integral garante a convivência dos jovens em ambiente escolar e os afasta das vivências periféricas relacionadas à criminalidade, esse novo projeto também impede que muitos jovens auxiliem na renda de casa.

Nos primeiros encontros foi percebido pelos ligantes uma resistência dos



alunos em começarem a falar. No entanto, ao decorrer das semanas, os próprios alunos foram trazendo tópicos diferentes para serem discutidos como bullying, ansiedade, depressão, problemas familiares, adolescência e o futuro deles. Dessa forma, era possível perceber, a princípio, como muitos se identificavam como indivíduo e qual era a dinâmica individual daquele estudante no grupo escolar. Outro ponto inicial que foi destacado era como a participação nas dinâmicas variava conforme a pauta que estava sendo abordada no dia.

Com o tempo e o melhor entendimento da dinâmica, os alunos das escolas começaram a se manifestar mais e a responder por si só. Dessa maneira, se tornou muito comum eles começarem as identificações e proporem soluções e reflexões acerca disso. Os ligantes, na maioria das vezes, permaneciam observando a conversa realizada pelos estudantes. É importante relatar que os acadêmicos só interrompiam caso houvesse alguma dúvida ou se percebessem que o tema abordado estava sendo deixado de lado, já que a conversação não envolve o uso da palavra para aliviar, como na psicoterapia, e sim para gerar identificação. Além disso, uma função dos ligantes foi escrever em um quadro, cedido pelas instituições, algumas palavras que eram muito repetidas pelos alunos e que tinham um forte fator de identificação pelo grupo. Esse era um modo de síntese e destaque dos temas abordados nas dinâmicas, além da confirmação do objetivo da conversação sendo concluído, afinal, o grupo estava destravando as identificações anotadas.

Acerca das identificações que foram percebidas, é válido ressaltar que os assuntos que os alunos mais conversaram foram problemas familiares, relacionamentos amorosos e ansiedade em relação ao futuro. Nesse contexto, muitas vezes havia forte identificação no grupo em acreditar que estavam ansiosos e não tinham muitas esperanças quanto ao futuro. Esses alunos afirmavam veementemente que não havia comunicação entre eles e as escolas, e ressaltaram como muitas vezes eram ignorados pela instituição. Apesar de as instituições terem pontuado os alunos que faziam parte do projeto, é válido ressaltar que a identificação que eles eram “problemáticos” foi algo muito forte e presente nas conversações.

Nesse cenário, os acadêmicos, muitas vezes, também procuravam lembrar aos alunos que essas identificações foram postas a eles e que não necessariamente eram “problemáticos”, mas estavam passando por uma fase muito complexa que é a adolescência, sendo normal apresentar alguns problemas. Ademais, no contexto escolar, muitos alunos estavam se sentindo pressionados por não saberem lidar com

essa última transição antes da vida adulta: ter que enfrentar um trabalho após a escola ou iniciar uma faculdade era algo que gerava ainda mais ansiedade. Aqui fica claro a significância da adolescência como etapa na qual o indivíduo busca a identidade adulta. Como afirmado a importância da escola em amparar esses jovens (nessa fase distanciados dos laços familiares), é vital reforçar a importância de projetos como esse, que dão voz e permitem falar com os adolescentes, ao invés de sobre eles.

De igual modo, foi percebido também a busca de uma identidade mais adaptativa para esses estudantes, na qual eles pudessem se sentir melhores e realizar o que eles se propuseram. Nesse sentido, os ligantes ajudaram com a nova identificação e explicaram sobre a adolescência ser período de tentativa de se identificar com algum grupo diferente do familiar, reforçando que não necessariamente teriam que decidir isso agora. Os acadêmicos explicaram que esse era um processo longo e complexo ao qual eles teriam que se submeter para saber onde se encaixam e que a ansiedade relatada por eles é bem comum nessa faixa etária.

Sobre essas preocupações e incertezas trazidas pelos participantes, percebe-se a confirmação da visão psicanalítica, principalmente lacaniana, da adolescência como período de reinserção do sujeito na relação com o outro. Não se deve esquecer também, que nesse período de formação de identidade do adolescente, como foi visto pela dinâmica, os processos sociais e culturais têm importante papel e, no caso, foram capazes de formar identificação.

É importante relatar que houveram alunos que quiseram conversar a sós com os ligantes, pois não queriam conversar com o grupo acerca dos temas apontados. Nessas conversas individuais, os problemas familiares eram os temas mais abordados e, com a autorização dos alunos, as escolas foram notificadas.

Por fim, relata-se que no decorrer do processo, os professores e os diretores perceberam uma melhora no comportamento dos alunos em relação àqueles que não realizaram a dinâmica da conversação. Dessa forma, ficou perceptível que a maioria dos adolescentes presentes conseguiram uma nova forma de identificação. Estes perceberem-se não mais como violentos, ao mesmo tempo em que construíram valorização do ambiente escolar, antes visto por eles como incapaz de construção significativa. Nos últimos encontros, assuntos como futuro e família eram tratados de maneira mais leve e real, abordando os problemas antes vistos como insolúveis, agora como mais um desafio.

### 3. CONCLUSÃO

No atual contexto educacional brasileiro, percebe-se que os mecanismos de comunicação antes usados entre professores e alunos se tornaram obsoletos e pouco efetivos, tornando a escola para esses alunos um ambiente hostil e de difícil aprendizagem. Esse fato pode justificar, em parte, o aumento do abandono escolar em classes sociais menos favorecidas.

Dessa forma, a conversação feita pelos acadêmicos foi uma forma de escutar os alunos e restabelecer um vínculo aluno-professor de forma menos hostil e adaptativo para a atual situação. Isso foi possível pois os alunos alvo foram separados das identificações de “agressivos” e “preguiçosos” (o que ajudava no desinteresse apresentado durante as aulas) e os professores, através dos resultados obtidos com a dinâmica, conseguiram formular outros tipos de abordagens nas salas de aula.

A conversação foi, de acordo com os feedbacks dos diretores, bastante proveitosa para as escolas, pois foi possível ouvir os alunos de uma maneira diferente. Os diretores afirmaram desconhecimento de algumas das queixas apresentadas pelos alunos, e enfatizaram a grande melhora de comportamento dos participantes. Os participantes também se mostraram bastante satisfeitos no final do processo, pois a maioria conseguiu desvencilhar-se daquela antiga identificação de uma pessoa agressiva e que, para se proteger, deveria responder da mesma forma.

Portanto, é possível afirmar que os ligantes, ao aplicarem as técnicas de conversações, juntamente com as orientações das professoras da liga, conseguiram ser intermediadores efetivos entre professores-alunos e vice-versa. Dessa maneira foi possível amenizar os conflitos do dia-a-dia da escola e tornar o meio mais produtivo para os estudantes e professores. Pode-se dizer também o quão necessário se faz o trabalho da psicanálise nas escolas atualmente e que toda instituição deveria contar com algum profissional da área nesses lugares, devido a alta demanda. Também se viu necessário o melhor treinamento dos profissionais da área escolar para lidar com esse novo e desafiador contexto dos alunos.

## REFERÊNCIAS

BRÊTAS, José Roberto da Silva; OHARA, Conceição Vieira da Silva; JARDIM, Dulcilene Pereira; et al. Aspectos da sexualidade na adolescência. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 7, p. 3221–3228, 2011.

MENDES, Marcos Venancio et al. Adolescência, escola e pandemia: contribuição da psicanálise à educação. 2021.

MIRANDA, Margarete Parreira, VASCONCELOS, Renata Nunes and SANTIAGO, Ana Lydia Bezerra. Pesquisa em psicanálise e educação: a conversação como metodologia de pesquisa.. In: PSICANALISE, EDUCACAO E TRANSMISSAO, 6., 2006, São Paulo. **Proceedings online**... Available from: <[http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=MSC0000000032006000100060&lng=en&nrm=abn](http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000032006000100060&lng=en&nrm=abn)>. Access on: 13 June. 2023.

POLI, MariaCristina; BECKER, A. L. Adolescência: uma abordagem na psicanálise lacaniana. **Adolescência e psicanálise: intersecções possíveis**, p. 133-146, 2004.

SILVA ALB. et al. Importância Da Extensão Universitária Na Formação Profissional: Projeto Canudos. *Rev enferm UFPE on line*. 2019; 13:e242189; <https://doi.org/10.5205/1981-8963.2019.242189>.

SILVEIRA, João Luiz Gurgel Calvet da et al. Pesquisa e extensão em saúde e a aprendizagem nos níveis cognitivo e afetivo. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 39, p. 550-557, 2015.

# CAPÍTULO 08

BIOTEC AR: SOFTWARE DE REALIDADE AUMENTADA APLICADA AO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E BIOLOGIA

## **Pâmela Vitória Lima Canto**

Graduanda em Ciências Biológicas

Instituição: Universidade do Estado do Amazonas – Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP – UEA)

Endereço: Estrada Odovaldo Novo, Km 1, 4768, Dejud Vieira, Parintins/AM, CEP: 69152-470

E-mail: pvlc.bio19@uea.edu.br

## **Yago Vitório Colares Pinto**

Graduando em Ciências Biológicas

Instituição: Universidade do Estado do Amazonas – Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP – UEA)

Endereço: Estrada Odovaldo Novo, Km 1, 4768, Dejud Vieira, Parintins/AM, CEP: 69152-470

E-mail: yvcp.bio19@uea.edu.br

## **Francisco Otávio Miranda**

Doutor em Clima e Ambiente

Instituição: Universidade do Estado do Amazonas – Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP – UEA)

Endereço: Estrada Odovaldo Novo, Km 1, 4768, Dejud Vieira, Parintins/AM, CEP: 69152-470

E-mail: ffarias@uea.edu.br

**RESUMO:** As tecnologias do mundo digital estão inseridas em vários segmentos e estão presentes no dia a dia, seja para comunicação, no ambiente de trabalho, no entretenimento, e até mesmo na educação. Com o avanço dessas tecnologias o meio educacional ganha um grande reforço, pois para quem as utiliza, há uma variedade de possibilidades que podem ser aplicadas e seu uso proporciona um aprendizado mais dinâmico, gerando curiosidade e tornando o ensino mais interessante. Este trabalho foi desenvolvido dentro do projeto de P&D através de convênio celebrado entre a Universidade do Estado do Amazonas UEA e SAMSUNG, intitulado Projeto OCARA Polo de Empreendedorismo Digital da Amazônia e desenvolvido no município de Parintins durante o módulo de Transformação Digital ministrado pelo Prof Dr. Francisco Otávio Miranda Farias, neste são apresentados alguns resultados de aplicações de tecnologia voltadas ao ensino e abordados alguns aspectos da realidade aumentada (AR), apresentando-se uma aplicação metodológica para esta tecnologia, voltada ao ensino na área de ciências. Aqui é explicado o funcionamento do software BIOTEC AR que foi desenvolvido durante o curso de Transformação Digital do projeto Ocara e como ele pode ser utilizado como ferramenta de auxílio em aplicações pedagógicas de tecnologias digitais. A aplicação conta com um livreto voltado para as áreas de citologia e zoologia, em que foram implementados QR Codes específicos para cada componente do objeto de estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tecnologias Digitais; Realidade Aumentada; Ocara;

Transformação Digital.

**ABSTRACT:** The technologies of the digital world are inserted in various segments and are present in everyday life, whether for communication, in the work environment, in entertainment, and even in education. With the advancement of these technologies the educational environment gains a great reinforcement, because for those who use them, there are a variety of possibilities that can be applied and their use provides a more dynamic learning, generating curiosity and making teaching more interesting. This work was developed within the R&D project through an agreement between the University of the State of Amazonas UEA and SAMSUNG, entitled OCARA Project Amazon Digital Entrepreneurship Pole and developed in the municipality of Parintins during the Digital Transformation module taught by Prof. Dr. Francisco Otávio Miranda Farias, in this some results of technology applications aimed at teaching are presented and some aspects of augmented reality (AR) are addressed, presenting a methodological application for this technology, aimed at teaching in the area of science. Here we explain the operation of the BIOTEC AR software that was developed during the Digital Transformation course of the Ocara project and how it can be used as an aid tool in pedagogical applications of digital technologies. The application has a booklet focused on the areas of cytology and zoology, in which specific QR Codes were implemented for each component of the object of study.

**KEYWORDS:** Digital Technologies; Augmented Reality; Ocara; Digital Transformation.

## 1. INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos da atualidade tem levado muitos profissionais adaptar os processos de construção/transmissão do conhecimento, que embora ainda sejam plenamente funcionais para as abordagens tradicionalmente realizadas, deixam de atender plenamente as necessidades da nova geração dos “nativos digitais”. Por isso uma adequação nas metodologias de ensino aprendizagem, de processos comerciais e industriais se faz necessária. Neste contexto tecnológico no qual se está vivendo, as aplicações tanto pedagógicas quanto industriais de tecnologias digitais passam a ser fundamentais no processo de desenvolvimento regional. Isso é importante não apenas para atender as necessidades de uma geração cada vez mais tecnológica (dos nativos digitais), mas também para reduzir o abismo da exclusão digital, que fica evidente principalmente em regiões isoladas, de difícil acesso e quase sempre sem uma boa conexão com a internet. No entanto, mesmo em locais distantes e com pouca conectividade é possível desenvolver projetos com ênfase na inclusão, transformação e empreendedorismo através do uso de tecnologias digitais. É neste contexto que o projeto OCARA, Polo de Empreendedorismo Digital da Amazônia que é desenvolvido no município de Parintins, em seu módulo de Transformação Digital, vem desenvolvendo suas ações no sentido de “aproximar” pessoas ao processo de transformação digital que está em curso. Entre as ações, pode-se citar o desenvolvimento de aplicativos que agem como elementos facilitadores tanto voltados para processos pedagógicos quanto industriais/comerciais. Um destes produtos será descrito a seguir. Nesta primeira parte, o projeto apresenta os resultados com ênfase ao ensino de Ciências Naturais e Biologia. Com sua base consolidada, este projeto também prevê aplicações industriais de tecnologias digitais que serão apresentados em versões futuras.

### 1.1 Tecnologia digital aplicada ao ensino de ciências naturais e biologia

Os conceitos relacionados ao ensino de Ciências Naturais e Biologia expressam a dificuldade de muitos estudantes, no que se refere à temas específicos da área biológica (dos Santos *et al.* 2020). Trata-se de dificuldades de aprendizado relacionados a temas específicos, tais como Citologia (25%), Genética (18%),

Anatomia Humana (14%) (Basílio *et al.*, 2011). Um dos fatores que contribuem para que o ensino não seja realizado de forma efetiva, é a falta de metodologias que consigam alinhar a teoria à prática. A utilização de conceitos basicamente teóricos sobre temas relacionados à organismos que não podem ser vistos à olho nu ou que se tem poucas evidências ilustrativas para serem repassadas em sala de aula, dificulta a compreensão do funcionamento de estruturas e conceitos relacionados aos objetos de estudo.

Assim, as aplicações pedagógicas de tecnologias digitais são uma iniciativa promissora que pode contribuir para o desenvolvimento do ensino de ciências com a inserção dos métodos de ensino associados à transformação digital (Teles *et al.*, 2019). Isto por que, a integração de tecnologias digitais na educação contribui para inserir o processo de aprendizagem em um contexto de TIC's (Tecnologias de Informação e Comunicação) além de elevar os padrões da educação (Sangrà & González-Sanmamed, 2010, Mota e Zanotti 2021). No que se refere ao ensino de Ciências Naturais e Biologia, é muito importante a integração da teoria e prática em sala de aula (Wellington, 2004, Mota e Zanotti 2021), no entanto, nem todos os ambientes de ensino estão dotados do aparato experimental necessário para as atividades práticas e o uso de tecnologias pode suprir essa necessidade imediata através de simulações computacionais. Estas simulações são representações da prática experimental que tem como objetivo prático 1) Motivar os alunos, 2) Conectar o ensino teórico à realidade prática, 3) desenvolver no aluno o pensamento e raciocínio científicos, alfabetização científica sem a necessidade da fase de adaptação ao aparato experimental (McFarlane & Sakellariou, 2010). Assim, este trabalho apresenta o aplicativo BIOTEC AR, que é uma ferramenta auxiliar para o ensino de Ciências Naturais e Biologia utilizando realidade aumentada para o processo de interação com elementos tridimensionais.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Aqui serão descritas as ferramentas utilizadas no desenvolvimento do app BIOTEC AR. Este aplicativo foi desenvolvido no curso de Transformação digital do projeto Ocara: Polo de empreendedorismo digital na Amazônia e tem neste primeiro momento foi destinado para a aplicações pedagógicas da Realidade Aumentada. As ferramentas utilizadas no desenvolvimento do APP constam a seguir



- **Vuforia Augmented Reality SDK:** Neste trabalho a ferramenta Vuforia foi utilizada para realizar a leitura de pontos em um QRCode e converter este QR em uma imagem de perspectiva tridimensional com a qual ele está associado. Esta ferramenta pode ser encontrada gratuitamente no Link para acesso a plataforma: <https://developer.vuforia.com/>.
- **Sketchfab:** Foi utilizado para obter maior parte dos objetos em 3D disponíveis no aplicativo BIOTEC AR, para que posteriormente pudessem ser modelados e texturizados de forma específica na plataforma Blender. Link para acesso a plataforma: <https://sketchfab.com>.
- **Blender:** Foi utilizado para importar ferramentas tridimensionais para aprimoramento de modelagem específico no processo de construção do software BIOTEC AR. As imagens inseridas em seus diversos formatos também puderam ser texturizadas, adicionando cores e ícones até então ausentes, para que fosse exportada em formato FBX e integrada a plataforma Unity. O Blender foi ainda utilizado para remodelar e texturizar algumas imagens obtidas no Sketchfab, mas que não atendiam plenamente o objetivo do presente trabalho. O Link para acesso a plataforma Blender é o <https://www.blender.org/>.
- **Unity:** O aplicativo BIOTEC AR foi desenvolvido em sua maior parte, na plataforma Unity. Seu desenvolvimento se deu através da integração de QR Codes pré-codificados nas ferramentas anteriores e associados às imagens de cada figura, resultando um total de 11 “*Image Targets*” referentes aos componentes tridimensionais mencionados no livreto base. Link para acesso a plataforma: <https://unity.com/releases/editor/whats-new/2022.2.1#release-notes>
- **Linguagem de Programação C Sharp (C#):** A linguagem utilizada foi codificada através do editor de código fonte Visual Studio Code. A lógica de programação inserida para que os QR Codes pudessem ser associados as ilustrações em três dimensões, seguiram uma sequência de funções “public void” (funções públicas) para ativar e desativar a detecção de alvos por imagem e para que pudesse ser acrescentado animações aos objetos importados para o projeto.

O BIOTEC AR que é o resultado deste trabalho, é um software de realidade

aumentada e foi desenvolvido no Laboratório de Computação Científica do Centro de Estudos Superiores de Parintins CESP/UEA a partir de aplicação das ferramentas descritas neste item 2. Neste é possível realizar a importação de objetos tridimensionais em formatos variados (Fbx, Obj, Blend dentre outros) e posteriormente a geração de um arquivo em formato APK voltado para smartphones que tenham sistema operacional Android. Os resultados da aplicação do BIOTEC AR são apresentados a seguir.

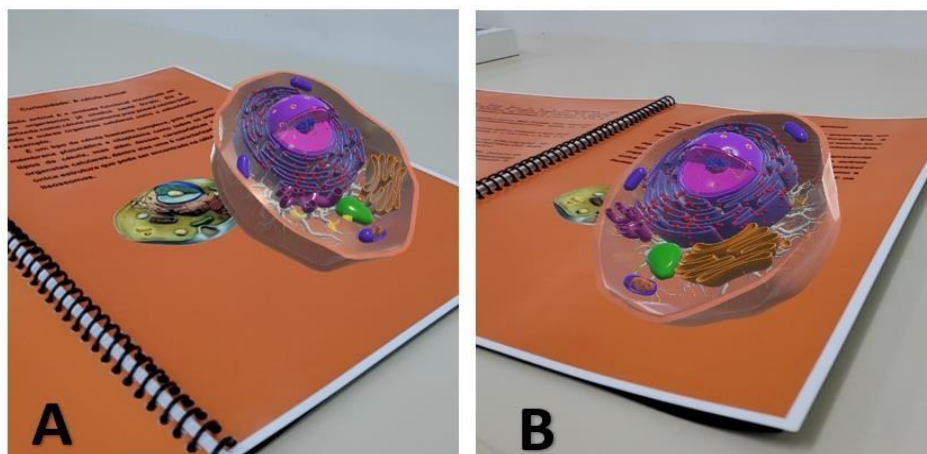
### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Através das ferramentas e métodos utilizados, foi possível obter como resultados a criação de um livreto de apoio e uma aplicação de software descritos a seguir:

#### **3.1 Biotec Ar**

O aplicativo BIOTEC AR é um software de realidade aumentada que auxilia a visualização de imagens em três dimensões. A principal vantagem deste software de realidade aumentada é que ele permite ao usuário experimentar as sensações visuais em 3D por meio do uso de dispositivos como um smartphone ou tablet. Trata-se de uma ferramenta que certamente poderá contribuir para o desenvolvimento das práticas de ensino de Ciências Naturais e Biologia. Na Figura 1 abaixo, pode-se verificar a projeção em 3D de uma célula animal.

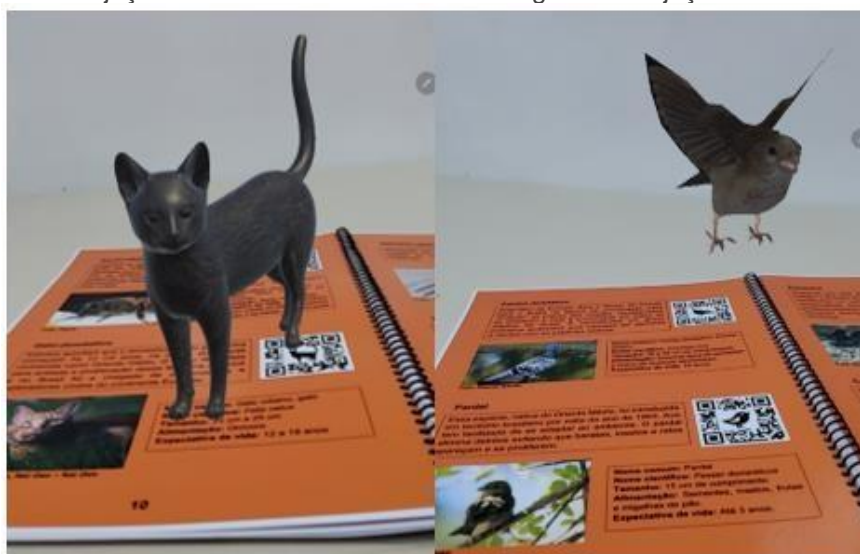
**Figura 1.** Imagem 3D projetada a partir do software BIOTEC AR (a) perspectiva à direita do objeto; (b) perspectiva à esquerda do objeto.



Fonte: Autores.

Na projeção da Figura 1 é possível reproduzir a imagem 2D do fundo em uma imagem tridimensional com a qual é possível visualizar e destacar os seus detalhes internos, obtendo com isso uma riqueza muito maior de informações relevantes para o melhor aprendizado, o que é impossível apenas nas imagens em 2D disponíveis na maioria dos livros texto. Outra aplicação interessante é na visualização de animais diversos, que podem ser animais domésticos como gatos que estão presentes no cotidiano até aqueles que não podem ser facilmente visualizados por pessoas que não fazem parte do contexto regional, mas que tem interesse em conhecer os animais que compõe a fauna local. Nas Figuras 2, 3, 4 e 5 abaixo, pode-se verificar a projeção em 3D de animais utilizando o livreto “Animais Exóticos da Amazônia”.

**Figura 2:** Projeção em 3D do Gato Doméstico    **Figura 3:** Projeção em 3D do Pardal



Fonte: Autores.

**Figura 4:** Projeção em 3D do Cachorro

**Figura 5:** Projeção em 3D do Ratazana



Fonte: Autores.

Observa-se que as aplicações do software BIOTEC AR são significativas e podem contribuir para a maior aplicação de tecnologias digitais em sala de aula. As projeções em 3D das Figuras 1 a 5 referem-se aos animais que constam no livreto Animais Exóticos da Amazônia.

### 3.2 Livreto De Apoio

Como ferramenta auxiliar ao uso do BIOTEC AR, foi criado o livreto “Animais Exóticos da Amazônia”, no qual constam figuras e informações sobre a temática “Animais exóticos”. Além disso, o leitor pode, através do BIOTEC AR ter a experiência de estar imerso no mundo da Realidade Aumentada, podendo usufruir de todas as perspectivas que a tridimensionalidade pode oferecer. Seguindo esta linha de raciocínio, o usuário dispõe dos QR Codes do livreto, para a construção de novos materiais didáticos, como Banners, Cartazes, Folders ou simplesmente a impressão destes para adaptá-los como metodologia alternativa por ele implementada e fazer uma abordagem em sala de aula, por exemplo.

A figura 6 abaixo mostra uma sequência de QR Codes que consta no livreto e com auxílio do BIOTEC AR é possível visualizar todos os animais disponíveis nos QR Codes em 3D.

**Figura 6.** Conjunto de QR Codes que compõem o Livreto Animais exóticos da Amazônia.



Fonte: Autores.

O livreto chamado “Animais Exóticos da Amazônia” aborda o tema sobre quais espécies de animais exóticos são encontrados em meio a fauna da floresta amazônica e como foram inseridos neste local. Um ponto marcante no qual se destaca o livreto, é a integração de QR Codes impostos ao lado da figura de cada animal que pode ser escaneado corretamente através do aplicativo BIOTEC AR. Para melhor entendimento, as imagens dos QR Codes podem ser impressas em qualquer tamanho, pois o aplicativo está programado para projetar uma imagem 3D proporcional.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Observou-se que a integração de tecnologias como ferramentas auxiliares no ensino de Ciências Naturais e Biologia ou adaptadas para o ensino de outras disciplinas, podem promover melhor entendimento sobre o assunto abordado. A familiaridade que os alunos têm com tecnologias e aparelhos celulares atualmente, possibilita uma melhor abordagem sobre os objetos de estudo que figuras, imagens, esquemas entre outros não podem proporcionar e despertar o entusiasmo deles, para que o docente possa aplicar esta nova metodologia de maneira mais frequente e didática. Neste trabalho, foi apresentado como resultado o software BIOTEC AR como uma ferramenta de auxílio que servirá de suporte para o docente nas disciplinas de Ciências Naturais e Biologia. Os recursos disponibilizados pelo aplicativo possuem baixo custo e proporcionam fácil acesso ao software, que pode ser adequado ao projeto de ensino a ser utilizado em sala de aula. A facilidade de uso do aplicativo

para aparelhos celulares básicos, permite que esta ferramenta digital receba uma demanda mais ampla em uma instituição de ensino. Quando apresentado com o auxílio de um profissional da área de ensino (ou não), o aplicativo pode ser utilizado de forma que o aluno não necessita seguir uma ordem pré-estabelecida, mas pode interagir como desejar, de forma livre e no seu ritmo. O aplicativo BIOTEC AR é um recurso didático que atende as características da geração digital voltadas para o ensino, a utilização de imagens tridimensionais e seu dinamismo relacionado a um aparelho celular, objeto de uso diário pela maioria dos alunos, se torna um fato que possivelmente os atrai e os motive a aprender mais.

A integração do BIOTEC AR em âmbito escolar tende a proporcionar aos seus usuários uma melhor compreensão de objetos comumente apresentados de forma bidimensional, pois permite a iteração do estudante com um objeto tridimensional (Vieira *et al.*, 2016), rompendo as limitações impostas por imagens 2D e expandindo seu campo de visualização para um aspecto tridimensional.

Trata-se de um aplicativo simples, cuja utilização do se inicia com o download correto para cada versão Android disponível nos links anexados abaixo deste tópico. Após a instalação, o usuário irá abrir o aplicativo e apontar a câmera de seu aparelho para os QR Codes destacados no material de apoio, desta forma, a aplicação servirá como um suporte para a observação de objetos tridimensionais voltados para o conteúdo de estudo. Link para download do app BIOTEC AR compatível para o Sistema Operacional Android 10 ao 12: <https://www.mediafire.com/download/ku1egxsij4ft7fd>

## **AGRADECIMENTOS**

Este projeto é resultado do projeto de PD&I OCARA: Polo de Empreendedorismo Digital da Amazônia, realizado no Centro de Estudos Superiores de Parintins CESP/UEA em parceria com a Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda., usando recursos da lei federal nº8.387/1991, estando sua divulgação e publicidade em conformidade com o previsto no artigo 39º do Decreto nº 10.521/2020.

## REFERÊNCIAS

BASÍLIO, Catiany Menezes et al. Ensino de Biologia: dificuldades no ensino aprendizagem na disciplina de Biologia em uma Escola Pública de Manaus. G. Ciências Humanas – 7. Educação – 12. Ensino de Ciências. 63ª Reunião Anual da SBPC, 2011.

DE OLIVEIRA VIEIRA, Ana Carolina Guedes et al. Desenvolvimento de um Aplicativo de Realidade Aumentada para o Auxílio do Ensino de Biologia no Ensino Fundamental e Médio. Revista da META, 2018.

dos Santos, A. L. C., da Silva, F. V. C., dos Santos, L. G. T., & Aguiar, A. A. F. M. (2020). Dificuldades apontadas por professores do programa de mestrado profissional em ensino de biologia para o uso de metodologias ativas em escolas de rede pública na paraíba. *Brazilian Journal of Development*, 6(4), 21959-21973.

Sangrà, A., & González-Sanmamed, M. (2010). The role of information and communication technologies in improving teaching and learning processes in primary and secondary schools. *ALT-J Research in Learning Technology*, 18(3), 207– 220. <https://doi.org/10.1080/09687769.2010.529108>

Teles, A. S., Costa, L. R., Costa, B. N., Costa, B. N., Ferreira, J. S., Pereira, M. C. R., ...& Vale, D. F. (2019). Kahoot: o uso de tecnologia digital para a aprendizagem de biologiaceular no Ifma-Campus Barrerinhas. *Brazilian Journal of Development*, 5(10), 19518- 19537.

Wellington, J. (2004). Multimedia in science teaching. In R. Barton (Ed.), *Teaching secondary science with ICT* (pp. 87–105). McGraw-Hill Education.

McFarlane, A. & Sakellariou, S. (2010) O papel das TIC na educação científica. *Cambridge Journal of Education*, 32 (2), 219–232. <https://doi.org/10.1080/03057640220147568>

Mota, L. B., & Zanotti, R. F. (2021). Tecnologias digitais de informação e comunicação aplicadas ao ensino de biologia Information and communication digital technologies applied to the biology teaching. *Brazilian Journal of Development*, 7(6), 64341-64353.

# CAPÍTULO 09

## TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS: EL USO IMPENSABLE DE HOJAS DE CÁLCULO ELECTRÓNICAS

### **Jonas de Medeiros**

Máster en Educación por la Universidade da Região de Joinville

Institución: Instituto de Ensino Superior Santo Antônio (INESA)

Dirección: Rua Papa João XXIII, 1100, Iririú, Joinville – SC, CEP: 89227-301

Correo electrónico: jonasdemedeiros@gmail.com

### **Rafael Alberto Gonçalves**

Máster en Ciencias Naturales y Matemáticas por la Universidade Regional de Blumenau

Institución: Faculdade de Tecnologia Senac

Dirección: Rua dos Imigrantes, 410, Rau, Jaraguá do Sul – SC, CEP: 89254-430

Correo electrónico: rafaelexcel@gmail.com

**RESUMEN:** Este resumen ampliado es un recorte de los estudios realizados por los autores con respecto a las consecuencias de la adopción de sistemas computarizados en el entorno académico (en persona y a distancia) para ser un impulsor del desarrollo del estudiante y un facilitador de las obligaciones de enseñanza con respecto a la enseñanza de la Matemáticas en diferentes niveles educativos. Sin embargo, al evaluar el impacto de un conjunto de herramientas virtuales / digitales destinadas a calcular críticamente las expresiones matemáticas, es común encontrar usuarios de diferentes niveles académicos que usan diferentes herramientas tecnológicas para operaciones matemáticas simples y, por lo tanto, no recurren, más al razonamiento en sí mismo, perdiendo así los fundamentos de operaciones matemáticas simples. Con este fin, se continuaron los procedimientos de investigación, que revelaron la persistencia de inconsistencias lógicas (aritméticas) a lo largo de las diversas actualizaciones de los sistemas disponibles y se sumaron a las otras debilidades que, en cierta medida, pueden contribuir a crisis considerables que se explorarán a lo largo de este curso recorte, que se caracteriza por ser un informe de experiencias docentes en la enseñanza crítico-reflexiva de tecnologías educativas y un continuo vinculado directamente a los trabajos de los autores tanto a nivel académico como a nivel de mercado (MEDEIROS y GONÇALVES, 2018).

**PALABRAS CLAVE:** Plantillas Electrónicas; Trabajo y Formación Docente; Tecnologías de La Información y La Comunicación.

**RESUMO:** Este resumo expandido é um recorte de estudos realizados pelos autores sobre as consequências da adoção de sistemas informatizados no ambiente acadêmico (presencial e a distância) para ser um propulsor do desenvolvimento do aluno e um facilitador das obrigações docentes no que diz respeito ao ensino de Matemática em diferentes níveis educacionais. No entanto, ao avaliar o impacto de um conjunto de ferramentas virtuais/digitais voltadas para o cálculo crítico de expressões matemáticas, é comum encontrar usuários de diferentes níveis acadêmicos utilizando diferentes ferramentas tecnológicas para operações matemáticas simples e, portanto, deixando de recorrer ao raciocínio em si, perdendo assim os fundamentos das operações matemáticas simples. Para tanto, deu-se



continuidade aos procedimentos de pesquisa, que revelaram a persistência de inconsistências lógicas (aritméticas) ao longo das diversas atualizações dos sistemas disponíveis e somaram-se às demais fragilidades que, em alguma medida, podem contribuir para crises consideráveis que serão exploradas ao longo deste recorte de curso, que se caracteriza como um relato de experiências docentes no ensino crítico-reflexivo das tecnologias educacionais e um continuum diretamente ligado à atuação dos autores tanto no âmbito acadêmico quanto no mercado (MEDEIROS e GONÇALVES, 2018).

**PALAVRAS-CHAVE:** Planilhas Eletrônicas; Trabalho e Formação de Professores; Tecnologias de Informação e Comunicação.

## 1. INTRODUCCION

Al referirse a la tecnología de la información, es común que los académicos e incluso los profesionales del mercado, tiene la costumbre de referirse a los sistemas tales como dotados de inteligencia, ya se trate de ordenador (como es el caso de algunos de software) o no. Este es un error muy común, ya que los sistemas informáticos se basan en principios lógicos, es decir, se basan en cálculos matemáticos. Sin embargo, estos llamados sistemas inteligentes, complejos y autómatas que pueda parecer, solamente simular matemáticamente lo que se conoce como la inteligencia.

Essas contribuições são indispensáveis à compreensão e análise acerca do uso contemporâneo da matemática em seus diversos meios e aplicações, principalmente ao se levar em consideração que a própria tecnologia tem se tornado força motriz para geração de mais tecnologia, o que tem expandido vertiginosamente o desenvolvimento de novos recursos e conceitos tecnológicos. Os quais se tornaram parte do cotidiano contemporâneo [...] (GONÇALVES e MEDEIROS, 2015, p. 34303).

Desde esta breve comprensión de los sistemas complejos, se puede ver la importancia de cálculos y proyecciones confiables, que van desde el uso diario simplificado, hasta la aplicación en grandes mercados económico-financieros o incluso aplicaciones gubernamentales militares y estratégicas y entidades de seguridad.

Estas aplicaciones en diversos segmentos refuerzan la necesidad de fiabilidad en los resultados, no sólo para cuestiones de planificación o de medición de los conceptos, pero principalmente debido a las consecuencias de una proyección errónea en última instancia, pueden afectar a toda la sociedad moderna, que depende en gran medida de recursos tecnológicos.

Un ejemplo más reciente relacionado con la capacidad de procesamiento actual de los sistemas informáticos, junto con un gran volumen de datos es la predicción de brotes virales basados en el análisis de la investigación sobre sus síntomas en el Internet. Un ejemplo de este tipo de aplicación es un informe de Osterath (2014, Web) que establece que:

Ferramentas como o Google Maps permitem mapear os casos de ebola e traçar a cronologia da epidemia, mostrando a propagação do vírus. Essa tecnologia é usada, por exemplo, pelos profissionais do HealthMap – uma equipe de pesquisadores epidemiologistas e desenvolvedores de software. Seu mapa interativo ilustra, por meio de uma linha do tempo, como a epidemia se espalhou a partir da Guiné...

Cálculos de probabilidade. Partindo desse princípio, os físicos Dirk Brockmann, da Universidade Humboldt em Berlim, e Dirk Helbing, da Universidade Técnica de Zurique, criaram um modelo matemático que calcula como um vírus ou bactéria pode se propagar geograficamente e em qual cidade ele provavelmente chegará primeiro.

O modelo já foi usado para simular a propagação do vírus da gripe suína H1N1, da bactéria E.coli (EHEC) e da síndrome respiratória aguda grave (Sars). Agora a equipe adaptou a simulação para o recente surto de ebola.

Este tipo de predicción estadística favorece el uso de esfuerzos principalmente logísticos en el destino de medicamentos, recursos humanos y financieros para combatir infecciones antes de que se conviertan en verdaderas pandemias en sus respectivos lugares de origen. Si este tipo de información se procesa incorrectamente, causará un resultado inexacto, y toda planificación preventiva se verá afectada y, en consecuencia, traerá resultados negativos a todas las sociedades.

Por lo tanto, surgen preguntas como: ¿Estamos proporcionando a nuestros estudiantes la base y la criticidad necesarias para trabajar con tecnologías? ¿O simplemente estamos adoctrinando el uso de herramientas computarizadas? ¿Estamos preparados para cuestionar y evaluar los resultados de ecuaciones matemáticas y lógicas de sistemas computarizados?

## **2. METODOLOGÍA ADAPTADA**

El presente estudio de caso surgió durante la preparación y construcción de los materiales didácticos que se utilizaron en el aula en la educación profesional y tecnológica (aula y educación a distancia), en las asignaturas de gestión del conocimiento, matemática financiera y estadística, así como en la orientación del trabajo y investigaciones de académicos, fue posible verificar la existencia de errores en los resultados matemáticos de aplicaciones simples que interfirieron significativamente con los resultados del análisis de los datos obtenidos en hojas de cálculo de diferentes marcas y desarrolladores.

Estos errores motivaron una profundización teórica sobre el tema a través de una investigación exploratoria que llegó a apoyar la construcción de un estudio de caso en la línea propuesta por Yin (2010, p. 39) cuando define que:

“O estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes”.

Este "caso" identificado reúne diferentes inconsistencias y errores de concepto lógico y matemático que podrían identificarse y catalogarse para futuras mediciones.

Es de destacar que, con base en parámetros éticos en la investigación académica, después de identificar los errores e inconsistencias señalados en el estudio y antes de la publicación de los resultados, se informó adecuadamente a las respectivas compañías que desarrollan el software de hoja de cálculo enfocado en promover actualizaciones y correcciones. Sin embargo, no obtuvimos el fructífero retorno para resolver los problemas de la estructura matemática y lógica.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Como ya se vio, durante la preparación y construcción de materiales de enseñanza, fue posible encontrar errores en los resultados matemáticos de aplicaciones simples basadas en lógicas y fórmulas conocidas a lo largo de los siglos en las aulas de todo el mundo.

Muchos de los cálculos que involucran conjuntos, expresiones como moda y modales, así como la traducción de modelos matemáticos simples a las expresiones adoptadas en hojas de cálculo, han sido inconsistentes, generando así resultados erróneos, o más bien resultados falsos de lo esperado. Estos resultados pueden parecer insignificantes o simples, pero si se observan a mayores escalas, como la aplicación de modelos matemáticos de bolsas de valores en todo el mundo, podrían causar colapsos económicos reales, condenando a la sociedad a reveses colosales, como Gran depresión de la década de 1920 en los Estados Unidos de América, la burbuja inmobiliaria de 2008 en Europa, eventos que aún tienen sus consecuencias en Brasil.

Para ejemplificar estas inconsistencias matemáticas, destacamos el tratamiento del “poder negativo ( $-2^2$  e  $(-2)^2$ )” en el que varias hojas de cálculo promueven el tratamiento de distintas expresiones matemáticas como si fueran lo mismo. Por lo tanto, la inconsistencia actual se observa en la aplicación de la expresión. “ $-2^2$ ” que es diferente en esencia de la expresión “ $(-2)^2$ ” y, por lo tanto, tienen resultados diferentes,

y la no conformidad se produce en la condición de que ambas expresiones se identifiquen y traten de la misma manera mediante hojas de cálculo.

Para comprender mejor esta inconsistencia en la práctica, es necesario observar el principio que se muestra en las Tablas 1 y 2, que trata sobre el contenido de "Poder con base negativa entre paréntesis":

**Tabla 1 – Entendendo o princípio**

Observação	Expressão Matemática
Vamos considerar as potências:	$-2^2$ e $(-2)^2$
Pela definição, temos que:	$-2^2 = -(2 \cdot 2) = -4$ e $(-2)^2 = (-2) \cdot (-2) = +4$
Logo:	$-2^2 \neq (-2)^2$

Fuente: Giovanni (2012, p.33).

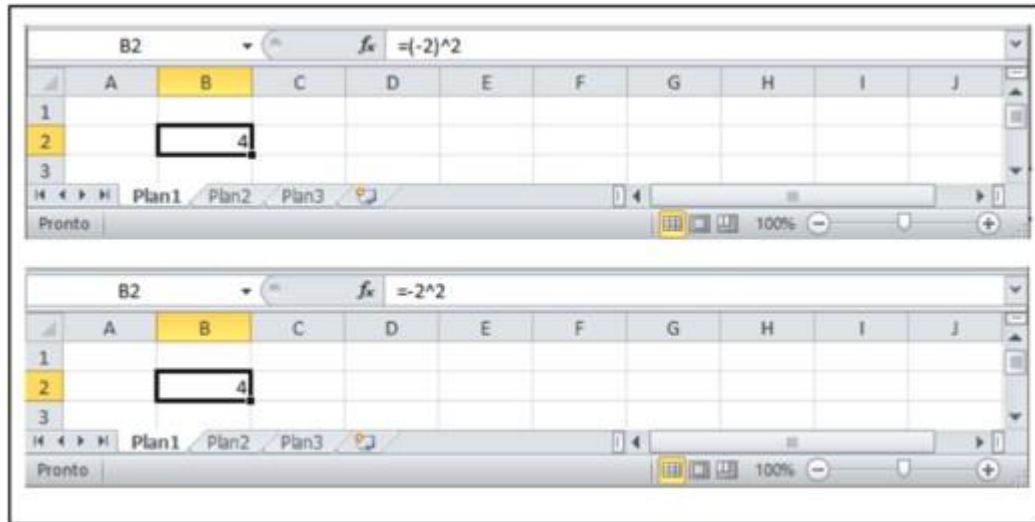
Por lo tanto, se identificó que en la construcción de modelos matemáticos se pueden interpretar diferentes expresiones de la misma manera, esto generalmente se debe a que los programadores y analistas solo crean herramientas en base a reglas analizadas por terceros, no teniendo el conocimiento previo en volumen a la profundización necesaria para construir aplicaciones útiles y seguras en sus resultados, como se ejemplifica en la Tabla 2 y la Figura 1, que exponen la diferencia en la forma en que las hojas de cálculo electrónicas resuelven esta expresión matemática, generando un resultado incorrecto:

**Tabla 2 – Análise**

Expressão matemática	Comando na planilha eletrônica	Interpretação pela planilha eletrônica	Resultado na planilha eletrônica	Resultado correto
$(-2)^2$	$= (-2) ^ 2$	$(-2) * (-2)$	4	4
$-2^2$	$= -2 ^ 2$	$(-2) * (-2)$	4	-4

Fuente: Gonçalves e Mederos (2015, p.34307).

**Figura 1** – Hoja de Cálculo Electrónica (aplicación informática)



Fuente: Autores.

Sin embargo, siguiendo el ejemplo, se identifica que las expresiones  $-2^2$  e  $(-2)^2$ , cuando se presenta en otra aplicación de la misma compañía que desarrolla la hoja de cálculo respectiva (aplicación de computadora) utilizada en la Figura 1, no admite el mismo error, como se puede ver en la Figura 2 que usa una Calculadora Gráfica (aplicación de computadora). Cabe señalar que ambas herramientas están disponibles en el mercado por la misma compañía y, sin embargo, tienen diferentes tratamientos matemáticos para las mismas expresiones lógicas.

**Figura 2** – Calculadora gráfica (aplicación informática)



Fuente: Autores.

#### 4. CONSIDERACIONES FINALES

El presente caso se centró en el uso de hojas de cálculo electrónicas como parte de las herramientas tecnológicas educativas, evocando una mirada crítica a las prácticas de enseñanza adoptadas para la formación cívico-científica, que no debería llevarse a cabo sin la base necesaria para la construcción del conocimiento, ya que es el papel del maestro. La facultad les brinda a los estudiantes la capacidad de demostrar el mundo que los rodea.

En consecuencia, surge la pregunta de los autores si estos errores identificados en el estudio no son intencionales, ya que las inconsistencias y las no conformidades, cuando son identificadas por el desarrollador, deben corregirse en las nuevas versiones del mismo software. Sin embargo, las herramientas como las hojas de cálculo, adoptadas en entornos académicos y profesionales, se actualizan y mejoran para seguir siendo competitivas, pero aún persisten defectos lógicos, lo que abre el mercado para aplicaciones más robustas de los mismos desarrolladores.

Finalmente, es digno de mención que la enseñanza de las matemáticas en un

contexto como el del Brasil contemporáneo es un gran desafío. El potencial intelectual de los académicos es proporcional a las bases culturales, sociales y familiares que lo nutrieron en su formación (PINTO, 2005), que es un terreno fértil para la dependencia de las herramientas tecnológicas que eliminan la libertad y la autonomía de los estudiantes y maestros cuando no puede probar la verdad de los datos que recibe, solo tiene que creer que es real y verdadera (MEDEIROS, 2017).



## REFERENCIAS

GIOVANNI, J. R. **A conquista da matemática**: 9º ano. São Paulo: FTD, 2012.

GONÇALVES, Rafael Alberto; MEDEIROS, Jonas de. **O ensino da matemática na contemporaneidade e o impacto das planilhas eletrônicas de cálculo**. In: Anais do XII congresso nacional de educação – EDUCERE. Curitiba: PUC/EDUCERE. 2015. ISSN 2176-1396.

MEDEIROS, Jonas de. **A concepção tecnológica em ambiente acadêmico**. In: CARRARA, Rosângela Martins (Org.); ORTH, Miguel Alfredo (Org.). **Tecnologia, currículo e formação de professores no Mercosul-Conesul**. Curitiba: Editora CRV. 2017. Páginas 113 à 132.

MEDEIROS, Jonas de; GONÇALVES, Rafael Alberto. **Aplicações tecnológicas em ambiente acadêmico**: um olhar sobre o uso de planilhas eletrônicas e seus impactos sócio-mercadoológicos. In: CARRARA, Rosângela Martins (Org.); ORTH, Miguel Alfredo (Org.). **Educação e tecnologia na América Latina**. 1ª ed. Florianópolis, SC: Contexto Digital Tecnologia Educacional, 2018.

OSTERATH, Brigitte. **Softwares de previsão ajudam na luta contra surtos e epidemias**. 2014. Disponível em: <http://www.dw.com/pt-br/software-de-previs%C3%A3o-ajudam-na-luta-contrasurtos-e-epidemias/a-17911029> - Acesso em 25 de abril de 2018.

PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. 2 v.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Márcio Eustáquio Pereira da Silva** - Graduado em Química Licenciatura e Mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com ênfase em estudo e em caracterização de acessórios poliméricos usados em redes compactas. Atualmente, é professor de química do ensino médio e preparatórios da Rede Chromos de Ensino, bem como coordenador pedagógico da Editora Chromos, nas áreas de material didático e de avaliações. Ademais, atua como autor de material didático de química para o Novo Ensino Médio na supracitada instituição de ensino (Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0220890802224849>).

Agência Brasileira ISBN  
ISBN: 978-65-6016-025-5.