

O processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação

2



Edwaldo Costa
André Pullig
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2022

O processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação

2



Edwaldo Costa
André Pullig
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

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

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

Conselho Editorial**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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

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

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

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

Profª Drª Ana Maria Aguiar Frias – Universidade de Évora

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa



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



O processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação 2

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

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

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-873-8

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

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

CDD 370.1523

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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



DECLARAÇÃO DA EDITORA

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



APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

Edwaldo Costa

André Pullig

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

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

Rosale de Mattos Souza

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


CAPÍTULO 2..... 14

MEDIADA PELA TECNOLOGIA E A EVOLUÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

André Pullig

Suélen Keiko Hara Takahama Costa

Edwaldo Costa

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

CAPÍTULO 3..... 24

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


Aline Arlet Álvarez Góngora

Diego Hernández Martínez

Erika Susana Loyo Espíndola

Dolores Ortega González

Laura Vázquez Claudio

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

CAPÍTULO 4..... 31

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

Odair Ribeiro de Carvalho Filho

Ramires Santos Teodoro de Carvalho

Francislaine Soledade Carniel

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


CAPÍTULO 5..... 43

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

Vicente Henrique de Oliveira Filho

Gilberto Tavares dos Santos

Osane Oliveira Santos


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

CAPÍTULO 6..... 54

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

Josué Suman Soares de Melo

Li Exequiel E. López

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


CAPÍTULO 7..... 76

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

Edison Paulo De Ros Triboli

Antonia Miwa Iguti

Eliana Paula Ribeiro


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

CAPÍTULO 8..... 82

ESTRATÉGIAS DE ENSINO E MÉTODOS INOVADORES NA ALFABETIZAÇÃO DE ADULTOS

Geane Pacheco da Silva Florindo

Luciana Teles Moura


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

CAPÍTULO 9..... 94

EMPREENDEDORISMO, INTERDISCIPLINARIDADE, DOCÊNCIA: IMPORTÂNCIA DAS PARCERIAS INTERNACIONAIS

Ana Neilde Rodrigues da Silva

Maria Lúcia Pereira da Silva

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

CAPÍTULO 10..... 106

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

André Taschetto Gomes

Taise Ceolin

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

CAPÍTULO 11..... 117

COMO UTILIZAR JOGOS EDUCACIONAIS DIGITAIS PARA ESTIMULAR A APRENDIZAGEM


Sidnei Renato Silveira

Fábio José Parreira

Adriana Sadowski de Souza

Antônio Rodrigo Delepiane de Vit


Nara Martini Bigolin

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

CAPÍTULO 12..... 129

FORMAÇÃO DOCENTE E FORMAÇÃO CULTURAL: UMA RELAÇÃO POSSÍVEL E NECESSÁRIA

Eugênia de Sousa

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

CAPÍTULO 13..... 141

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


Norma Angélica Roldán Oropeza

Verónica Lizardi Rojo

Marisol Calderón González

María Luisa Morales Hernández

Alain Chalieet Petriz Villasis

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

CAPÍTULO 14..... 150


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

Arvey Esteban Granada Aguirre

Cristian Camilo Carmona Gallego

Herman Alonso Parra Álzate

Marcela Tabares Tabares

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

CAPÍTULO 15..... 165

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

João Vitor Castro de Lima

Maria Lucidalva Ribeiro de Sousa

Luana Priscilla Roque Moura

Adriana Dantas Gonzaga de Freitas


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

CAPÍTULO 16..... 176

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

Marciléa Serrão Resque

José Moysés Alves

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

CAPÍTULO 17..... 187


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




Luciana Coghi da Cruz

Maria Judilândia de Santana Ricaldes

Maria Gislaine de Santana

Renata Caroline dos Santos Lopes

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

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

PROPOSTA DE MAPEAMENTO DE CONHECIMENTOS BASEADA NO DIAGNÓSTICO DA COMPREENSÃO DE CONCEITOS BIOLÓGICOS FUNDAMENTAIS

Data de aceite: 01/11/2021

Data de submissão: 10/10/2021

Milena Bagetti

Aluna de Especialização em Docência no Ensino Superior EAD/ UFN Santa Maria/RS
<http://lattes.cnpq.br/2070288822068573>

RESUMO: Dados de letramento científico da população que vive em áreas metropolitanas com no mínimo a 4ª série/5º ano do ensino fundamental concluídos evidenciam as dificuldades na interpretação de informações de natureza científica no Brasil. Inconsistências conceituais de conhecimentos biológicos relatados na literatura científica demonstram também a existência de lacunas conceituais de estudantes de nível superior. Um questionário foi distribuído aleatoriamente entre estudantes de graduação em Nutrição correspondentes ao 1º quartil de qualidade do aluno do ensino superior, de uma escola médica padrão situada em uma região metropolitana a fim de investigar os conhecimentos fundamentais de genética destes e propor um mapeamento de conhecimentos estudantil. Trinta e três questões foram agrupadas nas temáticas: Fatores Genéticos, Expressão e Diferenciação Celular, Integração de Níveis de Representação e Noções de Dimensão. Além destas, havia uma quarta temática denominada “Non sense”. Os dados foram analisados de uma forma diferente da literatura, com um questionário

que abordou assuntos de genética necessários ao ensino. De acordo com a ausência de padrão de respostas de uma forma geral, verifica-se que há uma fragilidade conceitual preocupante entre os estudantes. Conhecendo estas lacunas, o professor pode elaborar uma intervenção direcionada ao ensino da temática em que os erros mais ocorrem, que neste estudo foram “Integrative”. Conforme a ausência de um padrão estabelecido de respostas, em geral, foi demonstrada uma falta de conhecimento prévio de genética básica nos temas Genético, Celular e Integrativo. Observou-se que os erros se concentraram principalmente no tema Integrativo do questionário e uma ausência preocupante de consistência no subtema Non sense. O presente estudo, no entanto, poderia ter apresentado uma quantidade maior de participantes (n), observando-se os dados em que se concentram as respostas erradas ou indecisões dos estudantes é possível elaborar uma proposta de intervenção educacional específica, a fim de minimizar falhas em conhecimentos biológicos fundamentais, contribuindo com a formação do professor e com a aprendizagem do estudante. Além disso, é possível aplicar a presente proposta de mapeamento de conhecimentos a outros conteúdos de ciências naturais.

PALAVRAS-CHAVE: Conceitos biológicos fundamentais; letramento científico; mapeamento de conhecimentos; ensino em saúde

PROPOSAL OF KNOWLEDGE MAPPING BASED ON THE DIAGNOSIS OF UNDERSTAND OF FUNDAMENTAL BIOLOGICAL CONCEPTS

ABSTRACT: Scientific literacy data of the population living in metropolitan areas with at least the 4th grade/5th year of elementary school completed show the difficulties in interpreting information of a scientific nature in Brazil. Conceptual inconsistencies of biological knowledge reported in the scientific literature also demonstrate the existence of conceptual gaps in higher education students. A questionnaire was randomly distributed among undergraduate students in Nutrition corresponding to the 1st quartile of quality of higher education students, from a standard medical school located in a metropolitan region, in order to investigate their fundamental knowledge of genetics and propose a mapping of student knowledge. Thirty-three questions were grouped under the following themes: Genetic Factors, Cell Expression and Differentiation, Integration of Levels of Representation and Notions of Dimension. In addition to these, there was a fourth theme called “Non sense”. Data were analyzed in a different way from the literature, with a questionnaire that addressed genetic issues necessary for teaching. According to the absence of standard responses in general, it appears that there is a worrying conceptual weakness among students. Knowing these gaps, the teacher can develop an intervention aimed at teaching the theme in which errors occur most, which in this study were “Integrative”. Given the absence of an established pattern of responses, in general, a lack of prior knowledge of basic genetics in the Genetic, Cellular and Integrative themes was demonstrated. It was observed that the errors were mainly concentrated in the Integrative theme of the questionnaire and a worrying lack of consistency in the Non sense subtopic. The present study, however, could have presented a larger number of participants (n), by observing the data in which students’ wrong answers or indecisions are concentrated, it is possible to elaborate a proposal for knowledge mapping, in order to minimize failures in fundamental biological knowledge, contributing to teacher and student education. In addition, it is possible to apply the present knowledge mapping proposal to other contents of natural sciences.

KEYWORDS: Fundamental biological concepts; scientific literacy; knowledge of mapping; health education

1 | INTRODUÇÃO

Dados sobre o letramento científico da população moradora de regiões metropolitanas com no mínimo a 4ª série/5º ano do ensino fundamental concluídos evidenciam as dificuldades na interpretação de informações de natureza científica (Garcia et al, 2014). Tem se detectado a existência de falhas conceituais ou incompreensões no conteúdo de ciências biológicas entre os estudantes (Stewart 1989; Stewart 1990; Dikmenli, 2010; Gobert et al, 2011; Ziegler & Montplaisir, 2015; Waldrop, 2015; Colley & Tanner, 2015; Wahyono & Susetyarini, 2021). Desta forma, estudos com uso de questionários, inventários de conceitos, testes diagnósticos precisos e atividades de aprendizagem têm sido propostos (Queloz et al, 2017; Briggs et al, 2017; Suwono et al, 2019).

A partir dos estudos de Auzubel (1978), percebe-se a importância de se conhecer o aprendiz, o contexto em que se insere, seu conhecimento prévio e seus conceitos sobre o

mundo. Conforme Hola (2004), conceitos equivocados podem estar presentes em diversos conteúdos biológicos. Existem ainda diferenças entre os estudantes em relação a forma como os estes conectam os conceitos biológicos fundamentais no decorrer do curso de graduação em Biologia (Bissonnette et al, 2017).

Desta forma, o uso de propostas de aprendizagem específicas que determinem onde se concentram os erros, indecisões e acertos do estudante obtidos a partir de um questionário de conteúdos que precisam ser ensinados pode apresentar-se como direcionador do conteúdo e da sequência didática a ser ministrada pelo professor nas disciplinas de ensino em saúde. A participação dos estudantes no presente estudo foi voluntária, sem divulgação de dados pessoais e em conformidade com as regras da resolução ética 510/2016. Este trabalho buscou realizar uma proposta de mapeamento de conhecimentos baseada no diagnóstico da profundidade de conceitos biológicos fundamentais de estudantes de uma escola médica padrão.

2 | PROCEDIMENTOS

2.1 Participantes

Um total de 125 estudantes de graduação em Nutrição participaram do estudo no ano de 2016. A participação do estudo foi voluntária e envolveu estudantes do 3º período do curso do Centro Universitário FMABC na faixa etária de 20 a 22 anos durante o segundo semestre do ano de 2016 de uma escola médica padrão. Tratou-se de um público estudantes representativos em que se espera que o padrão de respostas seja o mais próximo dos acertos e que estes diferenciem questões sérias de questões sem sentido.

A análise foi realizada com um público de estudantes caracterizado pela diversidade na composição socioeconômica, comparando-se aos estudantes de outras universidades públicas e privadas do Estado de São Paulo. O Centro Universitário FMABC situa-se no GrandeABC, região cujos municípios tendem a apresentar elevados IDH-M, também pertence à região metropolitana de São Paulo. Afirmações sobre conhecimentos fundamentais de genética com um formato diferente da basilar constaram em um questionário destinado a um público correspondente ao 1º quartil de qualidade do aluno de ensino superior.

2.2 Desenho Experimental:

Desenvolveu-se um questionário de conhecimentos biológicos fundamentais (tabela 1), que foi distribuído aleatoriamente entre os estudantes do curso de Nutrição do Centro Universitário FMABC. Os módulos abordados foram aqueles considerados como os mais relevantes, incluindo: Ácidos Nucleicos, Transcrição, Divisão Celular e Citogenética. Cada questionário possuía 33 afirmações de genética básica, que foram elaboradas com certa redundância para verificar coerência e diferente da forma basilar para que se pudesse distinguir uma simples memorização de uma compreensão adequada do conteúdo. As

questões foram agrupadas em 4 temáticas ou subtemas: Fatores Genéticos (Genetic), Expressão e Diferenciação celular (Cellular), Integração de Níveis de Representação e Noções de Dimensão (Integrative) e uma quarta temática denominada “Non sense”.

Através da temática “Genetic” se verificou se o estudante aplica conhecimentos científicos de genética adquiridos durante o curso de graduação ou acata termos comuns presentes na mídia. Na temática “Cellular” determinou-se se o estudante sabe conceitos, princípios e mecanismos de genética. Através do subtema “Integrative” investigou-se se o estudante integra ou é capaz de integrar os níveis molecular, macroscópico e o nível simbólico. O quarto subtema denominado Non sense foi incorporado fim de verificar se o estudante distingue questões sérias de questões sem sentido. Desta forma, neste estudo, o cenário esperado era que houvesse o máximo possível de acertos nas respostas e que o estudante fosse capaz de diferenciar questões sérias de genética básica de questões sem sentido.

Tabela 1. Afirmações do questionário de conhecimentos biológicos fundamentais

1. Fatores genéticos influenciam os níveis de colesterol em humanos.
2. Transcrição é sinônimo de síntese de RNA.
3. É possível comprar DNA purificado em frascos.
4. As moléculas que codificam o material genético são classificadas como DNA, DNB e DNC.
5. O DNA está presente em todas as nossas refeições.
6. Todas as células nucleadas de um organismo contêm o genoma completo desse organismo.
7. É possível construir genes em laboratório.
8. O DNC é composto por A, T, C e B.
9. O consumo de alimentos transgênicos causa mutações em nosso DNA.
10. As células musculares possuem apenas os genes necessários para que ela seja uma célula muscular.
11. É possível comprar A, T, C, G e U purificados em frascos.
12. O DNB existe apenas em bactérias.
13. Para eliminar os efeitos do consumo exagerado de lipídios deve-se fazer uma dieta detox.
14. Todas as células nucleadas de um organismo possuem o gene da insulina, que é uma proteína.
15. Cromossomos são visíveis por microscopia óptica.
16. Vírus não são considerados seres vivos, porque não têm ácidos

nucléicos.

17. Somente os genes são responsáveis pelas características dos seres vivos.
18. A mitose é o processo de divisão celular que gera duas células-filhas idênticas à célula-mãe.
19. Pode-se comprar ATP em pó.
20. Todos os seres vivos possuem material genético.
21. A informação genética trazida pelos genes não está sujeita a alterações ao longo da vida.
22. Nosso organismo possui células diferentes, pois cada tipo de célula tem genes diferentes.
23. Os genes podem ser vistos ao microscópio.
24. Um novo animal identificado na natureza com certeza terá material genético.
25. Toda mutação será transmitida para os filhos.
26. Quando ocorre uma mitose, o material genético das células filhas cai pela metade.
27. Os gametas têm menos material genético que as células somáticas.
28. Nosso genoma é constituído por uma única estrutura de DNA.
29. O crossing over é um fenômeno que envolve cromossomos homólogos.
30. O número de moléculas de DNA de uma célula é igual ao dobro do número de cromossomos.
31. A, T, C e G são representações de moléculas que compõem o DNA.
32. A informação genética nada mais é do que uma sequência de moléculas que compõem uma molécula ainda maior chamada DNA.
33. Os cromossomos são compostos por DNA.

2.3 Proposta metodológica de mapeamento de conhecimentos

Neste estudo, analisou-se os dados de uma forma diferente da literatura com um questionário que abordou aspectos de ensino de genética necessários aos cursos de graduação em saúde. Diferentes desempenhos do aluno em genética básica, mas também em outros conteúdos de ensino e seus respectivos subtemas são esperados em diferentes realidades de ensino, como por exemplo, países desenvolvidos como a Suécia, países em desenvolvimento pertencentes aos BRICS como o Brasil e países extremamente pauperizados como o Haiti, considerando-se a existência de uma correlação direta do nível socioeconômico com a instrução dos estudantes.

Desta forma, foi apresentada de aprendizagem baseada no diagnóstico da

compreensão de conceitos biológicos fundamentais, utilizando-se uma metodologia que verificasse os principais erros, acertos e indecisões de determinado conteúdo e em quais temáticas se concentram. Neste estudo, buscou-se ainda verificar o quanto o estudante consegue diferenciar afirmações sérias de genética básica de afirmações sem sentido. Com a obtenção do mapeamento dos conhecimentos de um determinado grupo estudantil, o professor pode planejar suas práticas de ensino, para que os estudantes sejam capazes de avançar com maior segurança em conteúdos posteriores.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para análise das afirmações do questionário de conceitos fundamentais de genética foram consideradas respostas de indecisão as seguintes opções: possivelmente verdadeiro (PV), possivelmente falso (PF) e não sei (NS). Através da análise do teste Q^2 de uma matriz inteira dos subtemas verificou-se que não há associação entre um padrão de respostas corretas e os diferentes subtemas, o mesmo ocorre para as indecisões. Somente quando se analisa as respostas erradas, verifica-se uma leve associação no padrão de respostas ($p=0,02$) com o subtema Non sense. Demonstra-se que há uma fragilidade conceitual preocupante entre os estudantes em relação a conteúdos de genética básica. As afirmações da temática Genetic quando analisadas através dos subtemas apresentaram um percentual elevado de erros (29%) e de indecisões (33%). Entre estas afirmações estava a questão 17 do questionário: “Somente os genes são responsáveis pelas características dos seres vivos” (29% de erros), (36% de indecisões). Este dado revela incompreensões do papel da molécula da proteína enquanto um produto do código genético, imprescindível na expressão das características dos seres vivos como um todo. Neste subtema constava a afirmação 9, que diz que o consumo de alimentos transgênicos causa mutação em nosso DNA (37% de erros) (51% indecisões).

A afirmação 21 do questionário de genética, que cita que “a informação genética trazida pelos genes não está sujeita a alterações ao longo da vida” também apresentou um alto percentual de erros (36%) e indecisões (34%). Nota-se que os estudantes apresentam dificuldades relacionadas aos conhecimentos sobre expressão de uma mutação gênica, ligada aos processos metabólicos do envelhecimento e a influência de fatores ambientais. No subtema “Celular” entre as questões que os estudantes mais erraram e apresentaram indecisões constou a afirmação: “Nosso organismo possui células diferentes pois cada tipo de célula tem genes diferentes (41% de erros), (37% de indecisões). Este dado evidencia a incompreensão de que a informação genética de todos os núcleos de células somáticas de um organismo dado seja a mesma, mas que se interpreta de forma distinta nas células dos diferentes tecidos. Ao analisarmos as respostas erradas nota-se que estas pertencem principalmente à temática “Integrative”. Com isso, assuntos desta temática deveriam se apresentar com maior ênfase no planejamento de aulas de ensino de conteúdos biológicos,

pois tratam-se de conteúdos que os estudantes apresentam incompreensões. Através da análise do “Non sense” percebe-se que ocorreu uma pequena alteração no padrão de respostas, no entanto não se alterou a aleatoriedade.

4 | CONCLUSÕES

A presente mensuração realizada através do questionário de conceitos biológicos fundamentais permite dizer que há incompreensões profundas entre os alunos, especialmente no tema “Integrative” dado que converge com os baixos índices de letramento científico e com incompreensões de conceitos biológicos fundamentais relatados na literatura científica, embora o estudo tenha apresentado um número de participantes não muito elevado. Propostas de mapeamento de conhecimentos de conteúdos biológicos podem ser planejadas com uso de questionários e atividades de aprendizagem, contribuindo, desta forma, com a formação do professor e com a aprendizagem do estudante.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational psychology: a cognitive view**. 2 ed. New York: Holt Rinehart and Winston; 1978. p. iv.

BISSONNETTE S. A. et al. Using the Biology Card Sorting Task to Measure Changes in Conceptual Expertise during Postsecondary Biology Education. **CBE-Life Sciences Education**, 16:ar14, 1–15, 2017.

BRIGGS, A.G., HUGHES, L.E., BRENNAN, R.E., BUCHNER, J., HORAK, R.E.A., AMBURN, D.S.K., MCDONALD, A.H., PRIMM, T.P., SMITH, A.C., STEVENS, A.M., YUNG, S.B. & PAUSTIAN, T.D. Concept inventory development reveals common student misconceptions about microbiology. **Journal of Microbiology & Biology Education**, 18(3), 1-5. 2017.

COLEY J.D., Tanner K. Relations between intuitive biological thinking and biological misconceptions in biology majors and nonmajors. **CBE-Life Sciences Education**.; 14(1):ar8–ar8. PMID:25713093, 2015.

DÁVALOS, A., Gómez-Cordovés, C., Bartolomé, B. **J. Agric. Food Chem.**v. 52, 260, 2004.

DIKMENLI, M. Misconceptions of cell division held by student teachers in biology: A drawing analysis. **Scientific Research and Essay**, 5 (2), 235–247, 2010.

DRIVER, R. Student’s conceptions and the learning of Science. International. **Journal of Science Education**, 11, special issue, p.481 – 490, 1989.

GARCIA R.U., BOVE R., CARVALHO M.B, DOMINGOS M.D. **Indicador de Letramento Científico**. Relatório Técnico, Instituto Abramundo, 2014.

GOBERT J.D.; O’Dwyer L., Horwitz P.; C. Buckley B., Levye S.T.; Wilensky U. Examining the Relationship Between Students’ Understanding of the Nature of Models and Conceptual Learning in Biology, Physics, and Chemistry. **International Journal of Science Education**, Vol. 33, No. 5, 15 March 2011, pp. 653–684. 2011.

HOLA, A. Biological science misconceptions amongst teachers and primary students in Jordan: diagnosis and treatment. The Internet Society: **Advances in Learning, Commerce and Security**, 30,109-118. 2004.

QUELOZA. C. et al. Diagnostic of students' misconceptions using the Biological Concepts Instrument (BCI): A method for conducting an educational needs assessment. **Plos One** 12(5): e0176906. 2017.

STEAWART, J., & Dale, M. High school students understanding of chromosome/ gene behavior during meiosis. **Science Education**, 73 (4), 501–521, 1989.

STEAWART, J., Hafner, R., & Dale, M. Student's alternate views of meiosis. **The American Biology Teacher**, 52 (4), 228–232, 1990.

SUWONO et al, Cell Biology Diagnostic Test (CBD-Test) portrays pre-service teacher misconceptions about biology cell, **Journal of Biological Education**, 55:1, 82 -105, DOI: 10.1080/00219266.2019.1643765, 2019.

WALDROP M. Why we are teaching science wrong, and how to make it right. **Nature**,15; 523:272–4, 2015.

WAHYONO P., SUSETYARINI E. Misconceptions of biology education students in Biochemistry Course during the COVID-19 pandemic. **JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)** Vol. 7, N° 2, 104 - 110, 2021.

ZIEGLER B., MONTPLAISIR L. Student perceived and determined knowledge of biology concepts in an upper-level biology course. **CBE-Life Sciences Education.**; 13(2):322–30. pmid:26086662, 2014.

ÍNDICE REMISSIVO

A

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

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

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

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

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

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

Avaliação da Metodologia de Design Thinking 4, 6, 76

B

Bioquímica de alimentos 4, 6, 76, 77

C

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

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

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

Conhecimento crítico 6, 106, 112, 114

Construção científica 5, 1

Conteúdo escolar 4, 5, 31

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

D

Diagnóstico da compreensão 4, 8, 194, 198

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

E

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

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

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

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

Ensino de Biologia celular 4, 7, 165, 168

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

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

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

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

Evolução da prática pedagógica 5, 14

F

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

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

Formação de leitores críticos 4

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

G

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

I

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

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

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

J

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

L

Laboratório de química 4, 6, 76

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

M

Mapeamento de conhecimentos 8

Métodos Inovadores na Alfabetização 4, 6, 82

Modelo de Aprendizagem entre pares 4

P

Pandemia de Covid-19 28, 128, 166

Parcerias internacionais 4, 6, 94, 100

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

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

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

R

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

S

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

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

T

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

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

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

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

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

U

Uso de ferramentas tecnológicas 4, 7, 165

O processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação

2







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

O processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação

2



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