

O ensino e a pesquisa em **QU** **MICA**

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)



O ensino e a pesquisa em
QU  **MICA**

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 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. 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 Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. 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^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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. 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 Rio de Janeiro
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof^a Dr^a Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miraniilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizador: Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E59 O ensino e a pesquisa em química / Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-428-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.280212608>

1. Química - Estudo e ensino. I. Paniagua, Cleiseano Emanuel da Silva (Organizador). II. Título.

CDD 540.7

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

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

O e-book: “O ensino e a pesquisa em química” volume I é constituído por quinze capítulos de livro que tratam das seguintes temáticas: processo de ensino-aprendizagem em química e desenvolvimento sustentável. Em relação a primeira temática, está é abordada em diferentes contextos e práticas que se encontram presente em doze dos quinze capítulos deste primeiro volume. Os trabalhos selecionados buscam investigar a diversidade de fatores que podem contribuir de forma positiva ou negativa nos diferentes processos de ensino-aprendizagem em química dentro ou fora do âmbito escolar. A disciplina de química é uma área das denominadas ciências da natureza ou ciências naturais que exigem uma grande capacidade de abstração para o entendimento de seus conceitos e como estes podem estar relacionados ao ambiente no qual o aluno se insere. Além disso, este campo do saber demanda a visualização de seus pressupostos teóricos em práticas por meio da experimentação que presume um espaço destinado à visualização ou o laboratório de química. Entretanto, este espaço não se faz presente em função da falta de recursos financeiros e projetos de políticas públicas voltadas para oferecer condições dos estabelecimentos da educação básica, manter um espaço destinado à experimentação química.

Neste contexto, os professores de química são desafiados a buscar alternativas para a experimentação a ser desenvolvida dentro do ambiente de sala ou em áreas abertas sem infra- estrutura necessária. Neste sentido, os trabalhos trazem abordagens sob diferentes óticas de experiências relatadas por intermédios de Práticas Pedagógicas Inovadoras (PPI), metodologias ativas de ensino e propostas de pesquisas realizadas na busca por materiais alternativos para substituir os tradicionais de alto custo e de difícil acesso. Tais experiências também são relatadas por meio de olimpíadas de química no México e práticas para alunos recém ingressos em instituições de ensino superior no Brasil.

A segunda temática apresenta três trabalhos que apresentam resultados pela busca de metodologias que possibilitem o desenvolvimento da Química Sustentável (Química Verde) e o desenvolvimento de adsorventes naturais para a remoção de metais pesados e/ou tóxicos em diferentes matrizes aquáticas, visando uma melhor qualidade tanto o ambiente quanto para o próprio homem.

Nesta perspectiva, a Atena Editora vem trabalhando por meio do incentivo de publicações de trabalhos de pesquisadores de todas as regiões do Brasil e de outros países com o intuito de colaborar com a publicação de e-books e, conseqüentemente, sua divulgação de forma gratuita em diferentes plataformas digitais de fácil acesso. Logo, a Atena Editora contribui para a divulgação e disseminação do conhecimento científico gerado dentro de instituições de ensino e pesquisa e que pode ser acessado de qualquer lugar e em tempo real por qualquer pessoa interessada na busca pelo conhecimento.

SUMÁRIO


CAPÍTULO 1..... 1

INFLUÊNCIA DOS ASPECTOS FÍSICOS E ESTRUTURAIS DE UMA ESCOLA PÚBLICA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM: ESTUDO DE CASO

Murilo Sérgio da Silva Julião

Hélcio Silva dos Santos

Alex Tenório Ximenes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2802126081>


CAPÍTULO 2..... 16

PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM E ENSINO DE QUÍMICA: O FEIJÃO E AS SUAS POSSIBILIDADES DE GERMINAÇÃO COMO TEMÁTICA DE UMA SITUAÇÃO DE ESTUDO

Isabella Guedes Martinez

Elias Batista dos Santos

Sebastião Mateus Veloso Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2802126082>

CAPÍTULO 3..... 31

A QUÍMICA NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS E NO ENSINO MÉDIO: ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS

Ana Paula Vieira de Camargos


Beatriz Esser Harms

Vitor Hugo Soares Rosa

Maria Gabriela de Melo Santos

Brenda Garcia

Mírian da Silva Costa Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2802126083>


CAPÍTULO 4..... 44

ENSINO DE QUÍMICA E SUBJETIVIDADE: UMA PROPOSTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM COM ESTUDANTES A PARTIR DAS EXPERIÊNCIAS DE JOSEPH PRIESTLEY

Elias Batista dos Santos

Isabella Guedes Martinez

Sebastião Mateus Veloso Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2802126084>

CAPÍTULO 5..... 55


MÉXICO: XXVII OLIMPIADA NACIONAL DE QUÍMICA, 2018
REACCIÓN DE SUSTITUCIÓN ELECTROFÍLICA AROMÁTICA
NITRACIÓN DEL BENZOATO DE METILO

Patricia Elizalde Galván

Fernando León Cedeño

José Manuel Méndez Stivalet

Martha Menes Arzate

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2802126085>


CAPÍTULO 6..... 62

O SIGNIFICADO DO PIBID E SUAS CONTRIBUIÇÕES INICIAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA ESCOLA PARCEIRA DO SUBPROJETO DE QUÍMICA/UESPI/PIRIPIRI

Rothchild Sousa de Morais Carvalho Filho

Laiane Viana de Andrade

Naiana Machado Pontes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2802126086>

CAPÍTULO 7..... 71

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INOVADORAS E METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA NOS PERÍODOS INICIAIS DA GRADUAÇÃO

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua


Ana Paula Di Foggi

Vinícius Pereira de Carvalho

Waleska Rodrigues dos Santos

Weida Rodrigues Silva

Bruno Elias dos Santos Costa


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2802126087>

CAPÍTULO 8..... 82

UNIVERSO ATLANTIS JOGO DIGITAL EDUCATIVO PARA O ENSINO DE BIOQUÍMICA

Elisabeth Pizoni

Elson Longo


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2802126088>

CAPÍTULO 9..... 97

NOVO INDICADOR NATURAL ÁCIDO-BASE PARA O ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA EUPHORBIA LEUCOCEPHALA LOTSY

Rothchild Sousa de Morais Carvalho Filho

João Clécio Alves Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2802126089>

CAPÍTULO 10..... 109

ESTUDO DA ESTABILIDADE TÉRMICA DE CORANTES NATURAIS COMO NOVOS INDICADORES ÁCIDO-BASE PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Rothchild Sousa de Morais Carvalho Filho

João Clécio Alves Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.28021260810>


CAPÍTULO 11..... 120

DETERMINAÇÃO DE UMIDADE DE ALIMENTOS: UM ESTUDO DE CASO NA DISCIPLINA DE QUÍMICA DE ALIMENTOS

Diego Morais da Silva

Kiseane Santos Gomes

Letícia Terumi Kito
Vania Battestin Wiendl

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.28021260811>

CAPÍTULO 12..... 125

QUÍMICOS ALHURES: DA MUDANÇA DE CARREIRA À POLIMATIA

Daniel Perdigão

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.28021260812>


CAPÍTULO 13..... 137

SÍNTESIS DEL 2,4,5-TRIFENILIMIDAZOL EMPLEANDO TÉCNICAS DE LA QUÍMICA SOSTENIBLE

Patricia Elizalde Galván

Martha Menes Arzate

Fernando León Cedeño

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.28021260813>

CAPÍTULO 14..... 146

ESTUDO COMPARATIVO DO USO DE CARVÃO ATIVADO, CINZA DO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR E Cocos nucifera L. COMO ADSORVENTE NATURAL DE CROMO (VI) EM MEIO AQUOSO

Monique Rodrigues dos Santos Silva

Juliana Duarte Gregório da Rocha

Waldemar Alves Ribeiro Filho

Antonio Iris Mazza

José Graziane de Souza

Juliana Torres Silva

Bruna Baptista Branco

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.28021260814>

CAPÍTULO 15..... 156

PASSION FRUIT PEEL FLOUR AS ARSENIC BIOSORBENT FOR WATER TREATMENT

Emylle Emediato Santos


Constanza Catarina Cid Bustamente

Josiane Lopes de Oliveira

Paulo Henrique Carvalho

Liliane Catone Soares

Roberta Eliane Santos Froes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.28021260815>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 176

ÍNDICE REMISSIVO..... 177

UNIVERSO ATLANTIS JOGO DIGITAL EDUCATIVO PARA O ENSINO DE BIOQUÍMICA

ATLANTIS UNIVERSE DIGITAL EDUCATIONAL GAME FOR BIOCHEMISTRY
TEACHING

Data de aceite: 23/08/2021

Elisabeth Pizoni

Elson Longo

RESUMO: O seguinte trabalho buscará mostrar uma experiência focada na confecção, elaboração e aplicação de um jogo para o ensino de Bioquímica, o qual será testado em alunos do Ensino Médio. O objetivo deste projeto é facilitar o aprendizado da Bioquímica, apontando que os jogos podem colaborar no processo de ensino e aprendizagem, de uma maneira mais atraente, dinâmica e diferenciada, pois os jogos que possuem finalidade didático-pedagógica podem proporcionar além de prazer e divertimento, a construção do aprendizado efetivo, ao conectar vários aspectos do processo de aprendizagem, como cognição, socialização e criatividade, promovendo uma maior integração entre alunos e professores.

PALAVRAS-CHAVE: Bioquímica; Jogos Digitais Educativos; Ensino Médio; Cognição.

ABSTRACT: The following work will aim to show an experiment focused on the preparation, development and implementation of a game for teaching Biochemistry, this game will be tested in high school students. The goal of this project is to facilitate the learning of Biochemistry, pointing out that the games can collaborate in the process of teaching and learning, in a more attractive, dynamic and differentiated way, because the games which have didactic-pedagogical

purposes can provide not only pleasure but also fun, the construction of effective learning, to connect various aspects of the learning process as cognition, socialization and creativity, among students and teachers.

KEYWORDS: Biochemistry; Digital Educational Games; High School; Cognition.

1 | INTRODUÇÃO

Segundo Pierre Levy (1933), a escola só transcenderá seus muros, quebrando os velhos paradigmas ao adotar uma prática pedagógica contextualizada e dinâmica. Para isso, o autor ainda argumenta que, com a sociedade do conhecimento, uma mudança de seus paradigmas em que forma um indivíduo lhe dá condições pressupostas de se tornar um colega investigador e pesquisador, alerta para todos, e não um receptor passivo; para isso precisamos encontrar maneiras de facilitar esse processo, para um aprendizado dinâmico e significativo.

Seguindo esse pensamento, Pierrri Levy (1983) argumenta que o jogo é uma forma eficaz de alcançar a cognição, ou seja, para ele, a forma pela qual os indivíduos produzem e organizam o conhecimento, quando anunciado em seus estudos no século passado que o professor deste milênio teria que ser um conhecedor da psicologia e da ecologia cognitiva e compara os elos que existem em um hipertexto com as conexões cognitivas existentes em nossas mentes e defini-los como sendo altamente

semelhante. Devido a todo esse processo de transformação, do nosso mundo, da nossa sociedade e de nossos indivíduos, que devemos nos concentrar em pensativos e muitas vezes generosos sobre nossos alunos e como devemos ensiná-los, porque às vezes não é culpa deles, ou dos maus resultados dos professores; mas uma relação significativa entre eles, e essa integração pode ser facilitada, e através de uma ferramenta certa. Atualmente, professores de todo o mundo estão trabalhando para alcançar essas mudanças. Neste jogo pretendemos participar de um jogo educativo, os parâmetros psicológicos, pedagógicos e cognitivos.

2 | METODOLOGIA DO JOGO

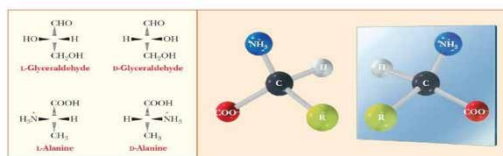
Nossa metodologia foi realizada em partes, que são explicadas por cada passo dado para alcançar nossos objetivos na elaboração do jogo. Para isso, temos o seguinte:

2.1 Elaboração de um banco de dados sobre Bioquímica

Foi elaborado um banco de dados que apresenta os conteúdos de Bioquímica que devem ser ensinados no ensino médio e primeiros anos das universidades segundo as diretrizes curriculares do Estado de São Paulo, foi um banco de dados com todos os conteúdos para que o professor tenha opção de usar o conteúdo que ele está ensinando, para praticar o jogo com os alunos. Foi elaborado um Banco de dados contendo moléculas orgânicas, de aminoácidos à enzimas.

Átomo de carbono alfa de todos os aminoácidos (exceto glicina) são centros de quiralidade e apresentam configuração relativa ao L-gliceraldeído

Parte 1 Aminoácidos e Peptídeos



Classificação Química

- 1) Apenas 20 aminoácidos contribuem para a composição química das proteínas
- 2) De acordo com a polaridade e presença de grupos ionizáveis da cadeia lateral em (R) :

A- Apolares e alifáticos: glicina, alanina, prolina, valina, leucina, isoleucina e metionina

B- Aromáticos: fenilalanina, tirosina e triptofano

C- Polares não-carregados: serina, treonina, cisteína, asparagina e glutamina

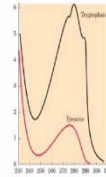
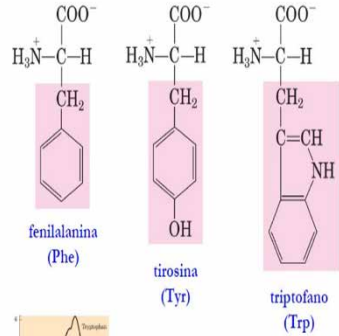
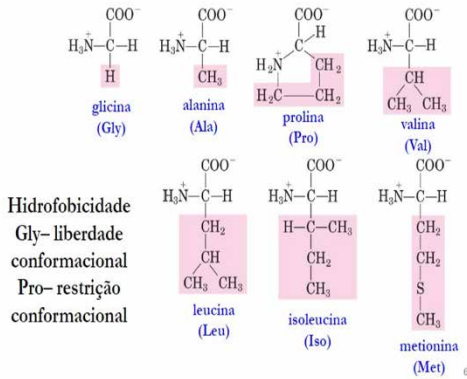
D- Carregados positivamente (pH = 7): lisina, arginina e histidina

E- Carregados negativamente (pH=7): aspartato e glutamato

5

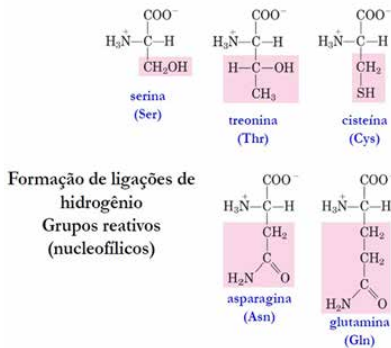
Aminoácidos Aromáticos

Aminoácidos Apolares e Alifáticos

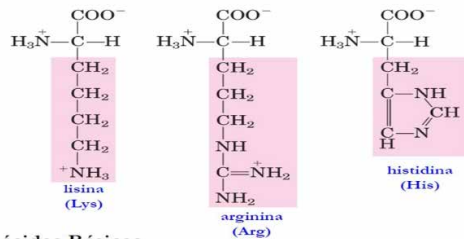


Absorvem luz na região do ultravioleta
ESPECTROFOTOMETRIA

Aminoácidos Polares Não-Carregados



Aminoácidos Carregados Positivamente



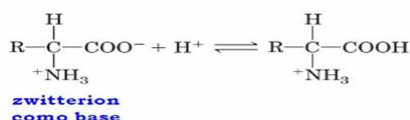
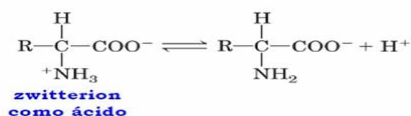
Aminoácidos Carregados Negativamente



10

Propriedades Anfotéricas

Todos os aminoácidos alfa podem agir com ácidos e bases em soluções aquosas – são anfóteros (ou anfóteros)

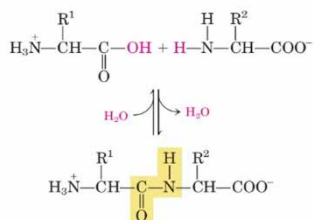


Valores de Ponto Isoelétrico

AMINOÁCIDO	pK ₁ (-CO ₂ H)	pK ₂ (-NH ₃ ⁺)	pI
VALINA (Val) (R apolar)	2,32	9,62	5,97
FENILALANINA (Phe) (R aromático)	1,83	9,13	5,48
GLUTAMINA (Gin) (R polar)	2,17	9,13	5,65
HISTIDINA (Hys) (R positivo)	1,82	9,17	7,59
ASPARTATO (Asp) (R negativo)	1,88	9,60	2,77

Peptídeos

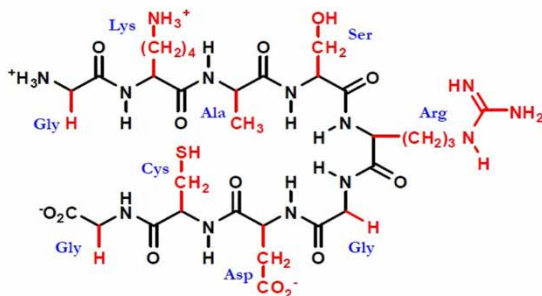
São dois ou mais aminoácidos unidos covalentemente por uma ligação peptídica (ligação amida)



São consideradas polipeptídeos, as cadeias polipeptídicas que apresentarem massa molecular inferiores 10.000 Da (10 kDa)

14

Cadeias Polipeptídicas



(Aminoterminal)-Gly-Lys-Ala-Ser-Arg-Gly-Asp-Cys-Gly-(Carboxiterminal)

São consideradas polipeptídeos, as cadeias polipeptídicas que apresentarem massa molecular inferiores 10.000 Da (10 kDa ou 10 u).

Polipeptídeos com massas superiores a 10 kDa são consideradas PROTEÍNAS 15

PARTE 2

Classificação quanto à Função Biológica

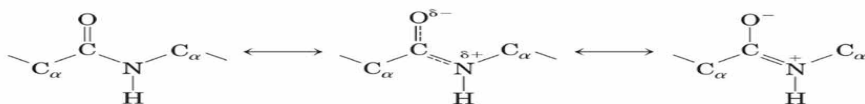
FUNÇÃO	EXEMPLO
ESTRUTURAL	ELASTINA - elasticidade da pele
MOTORA	ACTINA - contração muscular
TRANSPORTADORA	HEMOGLOBINA - transporte de O ₂ e CO ₂
HORMONAL	HORMÔNIO DO CRESCIMENTO HUMANO (GH)
PROTETORA	IMUNOGLOBULINAS (anticorpos) - defesa contra microrganismos
REGULATÓRIA	PROTEÍNAS DE REGULAÇÃO DA EXPRESSÃO GENÉTICA
ARMAZENAMENTO	FERRITINA - armazenamento de ferro
CATALÍTICA	ENZIMAS - catalase, DNA polimerase, quimotripsina

Estrutura Primária

Descreve todas as ligações covalentes que conectam os resíduos de aminoácidos em uma cadeia polipeptídica (ligação peptídica)

SEQUÊNCIA LINEAR DE RESÍDUOS DE AMINOÁCIDOS

(NH₃⁺)-Gly-Lys-Ala-Ser-Arg-Gly-Asp-Cys-Gly-(CO₂⁻)



apresenta elevado caráter de ligação dupla, conferindo planaridade e rigidez à cadeia polipeptídica

20

Insulina (51 aminoácidos)

Origem	Cadeia A			Cadeia B
	8	9	10	30
Humana	Thr	Ser	Ile	Thr
Bovina	Ala	Ser	Val	Ala
Suína	Thr	Ser	Ile	Ala
Ovina	Ala	Gly	Val	Ala

Hemoglobina (574 aminoácidos)

	5	6	7	
Hemoglobina A (normal)	Pro	Glu	Glu	 Hemácia normal
Hemoglobina S (falciforme)	Pro	Val	Glu	

21

2.1.1 Tabuleiro

Foi usado desde o jogo anterior apenas o conceito a adotar, porque todo o momento foi refeito. A inspiração do novo Tabuleiro em jogos como Hero Quest, baseado em jogos de fantasia tipo RPG: Role-playing Game (em português: “jogo de”). O Hero Quest é além de um jogo de tabuleiro, um sistema de jogo, onde o mestre do jogo cria os cenários que você quer com os elementos do jogo: o Tabuleiro, móveis e monstros.

A nova Diretoria de Educação Ludo segue a mesma ideia, mas em vez de ter um “mestre do jogo”, o Tabuleiro é criado dinamicamente de acordo com parâmetros simples e elementos definidos pelo professor. Outra mudança em função dos jogos de RPG foi a decisão adotada pela equipe de não usar a violência para representar a progressão no jogo. Assim, batalhas e armas não poderiam fazer parte do Conselho. Então, em vez das masmorras da Busca do Herói, a lenda de Atlântida foi escolhida para representar o tema do Conselho, e vem este o nome deste projeto: Educacional Ludo Atlantis.

Neste universo fictício de Atlântida, a cidade de Atlântida passou por um período de guerras e violência, portanto o “guerreiro”, corrompido pelo poder, foi punido e agora há o “guardião”, o personagem principal controlado pelo jogador, que deve encontrar a sabedoria no escuro. A analogia das trevas para representar a ignorância e a luz para representar o conhecimento é usada por toda a Diretoria, onde apenas o personagem principal é iluminado, enquanto o resto do Tabuleiro permanece no escuro.

O jogo começa com uma curta história:

A escuridão só é perigosa se a luz não voltar. - popular Atlantis dizendo.

Diga aos nossos avôs que Atlântida era o continente mais respeitado do planeta Terra. Tinha muitos recursos naturais e tecnologia 12 avançado. No entanto, infelizmente, o guerreiro que cuidou do continente se corrompido na busca do poder e dos deuses punidos,

escondendo-nos do resto do mundo. Chamamos este dia do colapso.

Depois que o primeiro Guerreiro foi destruído, um Guardiã. Ele armazenava o conhecimento de toda a Atlântida, a fim de cumprir a missão que os deuses nos deram, e assim obter o poder de volta.

A cada 1000 anos de Atlântida, os deuses nascem e despertam os guardiões para começar a criar um novo Guardiã, que nos ajudará a iluminar o continente e armazenar o novo conhecimento.

Após a apresentação desta história, o jogador assume o papel de Guardiã “e começa o jogo já no Tabuleiro, como pode ser visto na Figura 5. Com um dado no canto inferior direito, o jogador clica para descobrir quantas casas podem se mover, escolhendo seu caminho quando possível. Ao longo do Tabuleiro o jogador pode encontrar recompensas e desafios. Todo desafio ganho o jogador recebe prêmios que podem melhorar seu desempenho geral no jogo, fazendo uma variedade de situações.



Fig. 1-Board tela.

- Estátuas: estátuas que realizarão as perguntas de múltipla escolha ao jogador. Eles são um paralelo com a Esfinge na mitologia grega. Para ativar uma estátua, o jogador deve oferecer-lhe uma chave mágica encontrada no próprio Conselho;
- Baú do tesouro: o jogador pode encontrar, em seu caminho, baús de tesouro. Nos seguintes mini baús (atividades motivacionais e entretenimento- Capitulares para o jogador) estão habilitados:

o jogo da memória: este mini-jogo consiste no jogador repetir sequências de gemas que brilham em cores e sons específicos, onde o jogador deve acertar a corda, a cada rodada com um novo item, até que o jogador perca a string. Este mini-jogo está disponível apenas para o personagem que representa sabedoria.

o jogo de plataformas móveis o jogador deve saltar através de várias plataformas. Alguns deles são móveis, outra ruína e caem depois de um certo tempo. Disponível apenas para o personagem que representa a agilidade.

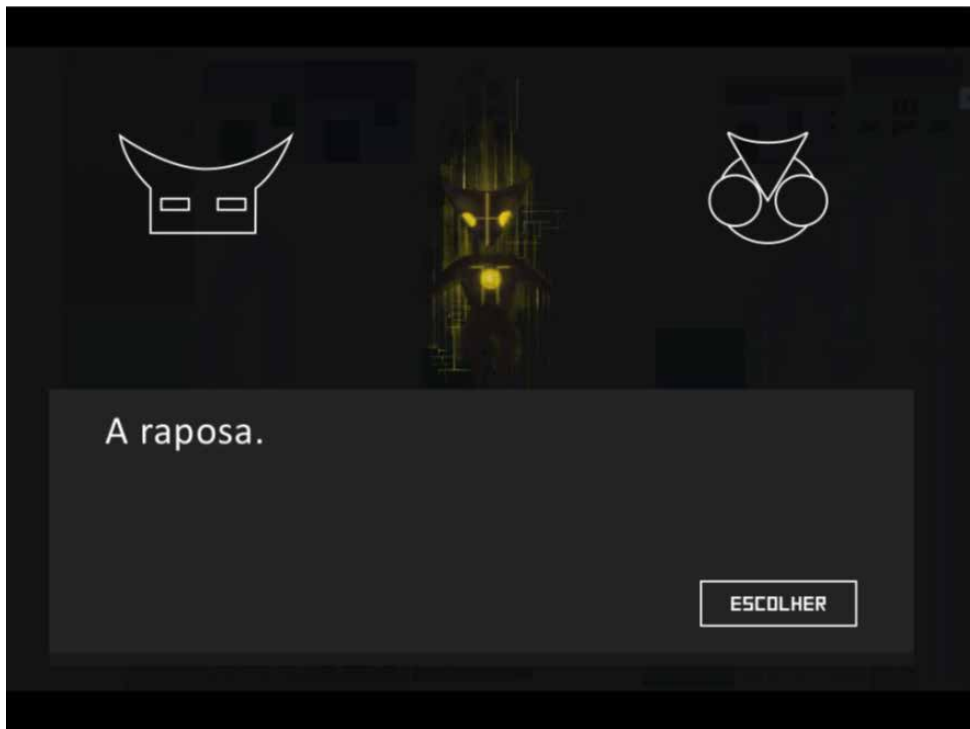
o jogo de blocos: o jogador deve destruir uma série de blocos que aparecerão em seu caminho, como mostrado na Figura 6. O jogador deve pressionar um botão na hora certa. Disponível apenas para o personagem que representa a força.

o Quiz: funciona como o quiz das estátuas, no entanto esta estátua oferece uma recompensa de ouro ou itens.

- Armadilhas: para andar pelo mapa há uma chance do jogador ativar uma armadilha, então a perspectiva de um mini-jogo onde o jogador deve desviar de setas ou espinhos saindo do chão ou rochas que vem rolando em sua direção, dependendo da classe do personagem.



Como se pode ver, algumas atividades dependem da classe de “Keeper”, que é escolhida no início do jogo, de acordo com a Figura 7. Essa escolha tem grande influência na forma como os desafios e podem tanto facilitar, como dificultar o jogo:



Seleção do Guardião.

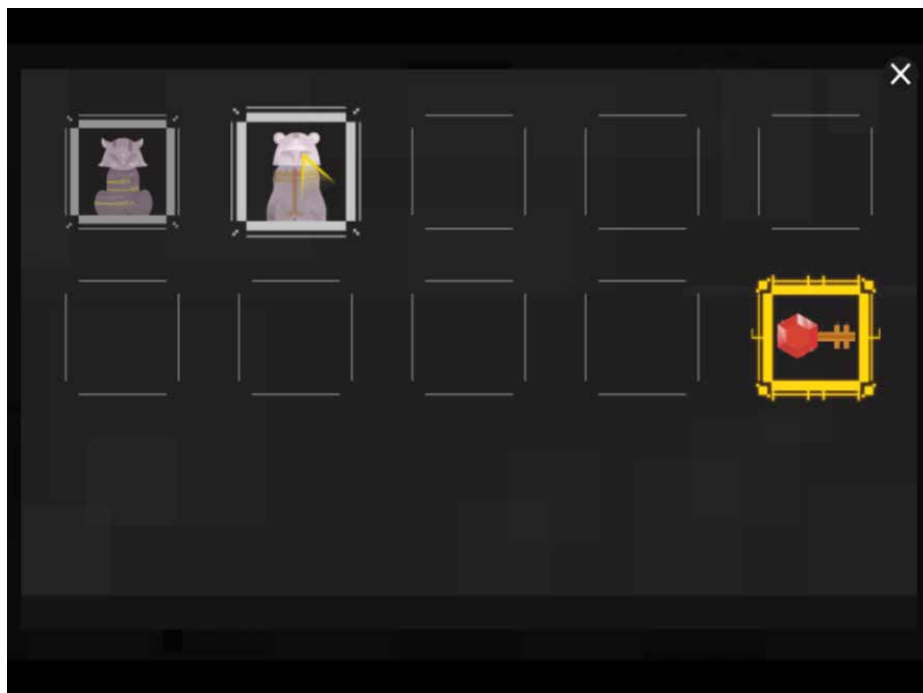
No entanto, é o personagem que menos pode carregar itens em seu inventário, com tão poucos recursos em uma situação crítica:

a vida: 20;

Inventário: 2 (1);

a unidade: 0;

o equipamento inicial: joia de menor conhecimento.



- Fox: representa agilidade, movimentação ao redor do Tabuleiro com mais facilidade, podendo alcançar metas mais rapidamente, e ter menores chances de cair em armadilhas:
 - a vida: 15;
 - Inventário: 4 (1);
 - a unidade: 1;
 - o equipamento inicial: Ídolo do urso, menor pedra de cura.
- Coruja: representa sabedoria, possuindo um grande número de recursos, você pode ajudar o jogador se bem gerenciado. No entanto, a pequena quantidade de pontos de vida da OWL não permite grandes erros nas escolhas do jogador:
 - a vida: 8;
 - Inventário: 7 (1);
 - a unidade: 0;
 - o equipamento inicial: Ídolo do Gorila, pedra curativa maior.

Os itens que podem ser comprados e utilizados através do inventário (Figura 8), juntamente com seus efeitos, são:

- Amuleto de proteção menor: 1;

- Amuleto de proteção moderada: 2;
- Maior amuleto de proteção: 3;
- Amuleto de proteção superior: 4 Defesa;
- 16• Pedra de cura menor: Recupera X vida6;
- Pedra de cura média: Recupera Y vida6 pontos;
- Maior pedra de cura: Recupera Z vida6 pontos;
- Lynx Idol: Quando usado permite mais casas;
- Bear Idol: Reduz os danos recebidos durante uma luta;
- Gorilla Idol: protege totalmente contra uma única fonte de dano;
- Eagle Idol: Revela todo o mapa para uma virada de movimento;
- Joia do conhecimento menos: Elimina uma alternativa errada;
- Joia do conhecimento moderado: Elimina duas alternativas erradas;
- Joia do conhecimento superior: Elimina três alternativas erradas;
- Joia do caos: Desenha uma nova pergunta.

O inventário do jogador

Como indicado acima, ainda há a necessidade de um trabalho futuro realizando uma prática de avaliação do uso do sistema a fim de alcançar um equilíbrio, com as pontuações definidas, itens coletados, penalidades e bônus, e outros elementos que impactam no andamento do jogo como um todo.

2.1.2 Termos usados no sistema web

O sistema web é o portal para acessar e gerenciar o jogo. Tanto os alunos quanto os professores devem acessar o portal para selecionar qual jogo você deseja entrar ou administrar seus alunos. Para isso foram definidos alguns conceitos utilizados em todo o sistema:

- Curso: generalização do conceito de disciplina e ano letivo. Um curso poderia ser definido para “Biologia do quinto ano do ensino fundamental” tanto quanto “Inglês Básico”, assim pode ser usado em mais do que apenas em assuntos escolares. O curso é composto por módulos, como será visto abaixo.

2.1.3 Atributos:

nome: descrição curta do curso;

a imagem: ajuda você a escolher o curso visualmente em vários locais;

a Dificuldade: parâmetro que influenciará diretamente no Tabuleiro, com valores de 0 (zero) a 100 (cem). Um valor zero significa que o aluno pode perder todas as questões e

ainda avançar dos módulos, bem como 100 significa que o aluno não pode perder nenhuma dúvida. Valores intermediários definem o percentual mínimo de determinadas questões para avançar nos módulos, bem como dita a quantidade de desafios e o grau de dificuldade deles. O valor padrão é 70;

o privado: define se os alunos podem participar deste curso sem estar em uma sala com o curso;

as Categorias: escolhidas entre as categorias sistema predefinido, permite encontrar mais facilmente os cursos.

- **Módulo:** Divisão de cursos correspondentes a um jogo de tabuleiro, ou seja, a cada novo módulo, uma Placa será regenerada. Cada módulo tem um número fixo de problemas. Em seu projeto foi criado para compartilhar os cursos em termos ou trimestres, permitindo a liberação de módulos pelo professor como aluno vai evoluir no curso. Mas esta Divisão não é rígida e fica a critério do professor o que cada módulo representa, permitindo que você adapte o jogo à sua realidade.

Atributos:

nome: descrição curta do módulo.

- **Pergunta:** unidade básica de cursos e módulos, mapeada em questão de múltipla escolha.

Atributos: 19

a declaração: texto descrevendo a pergunta;

a alternativa: uma lista das alternativas;

a resposta: a alternativa correta Indica;

a imagem: permite ilustrar algum conceito ou fazer perguntas com base em uma imagem ou foto.

- **Sala de estar:** permite agrupar vários cursos e alunos em um só lugar. As salas foram criadas para modelar um determinado ano de sala de aula, para que o professor possa fornecer uma lista de cursos em uma sala de aula ao mesmo tempo. O acesso a esta sala de aula é restrito e depende do professor divulgar um código gerado pelo sistema.

Atributos:

nome: descrição curta da sala;

o código de acesso: uma sequência de 6 caracteres, gerada automaticamente pelo sistema, que é distribuída aos alunos e permite que eles acessem esta sala de aula.

Além disso, um novo conceito que permite gravar um jogo (registro de recordes de jogos), com todas as decisões e respostas dadas pelo aluno:

- **Mova-se:** começa quando o usuário entra em um módulo para jogá-lo, de modo que um jogador da Liga para um módulo. As perguntas em cada movimento devem ser únicas, ou seja, cada pergunta só pode ser respondida uma vez.

A qualquer momento, sua pontuação ou nota será dada pelo número de perguntas corretas sobre o número de problemas desse módulo. A jogada termina quando todos os problemas estão esgotados ou quando o jogador deixa o jogo. Para jogar o mesmo módulo novamente, um novo movimento deve ser feito.

Atributos:

a Nota: 0 a 10 valor que define o progresso do aluno no módulo;

20

a classificação permite que as pontuações do jogo, além da nota (itens, desafios, etc.), podem aumentar a pontuação sem que novas perguntas sejam respondidas).

O movimento, embora transparente para o jogador, é o que permite acompanhar o progresso de cada aluno em um módulo, curso ou sala.

2.1.4 Descrição das atividades realizadas

O desenvolvimento do projeto começou com a criação de um documento GDD7, com ideias e conceitos de toda a equipe, e que impulsionou grande parte do desenvolvimento desse projeto. Na seção 3.1 foi delineada grande parte dos principais conceitos apresentados no GDD. Nesta função será apresentada aqui apenas uma descrição geral do conteúdo do mesmo, além disso, este documento é o portal de propriedade Ludo, e assim a Educação nem todos os detalhes do projeto estão disponíveis em um público em geral.

DRM 7: Documento de Design de Jogo ou Documento de Design de Jogo Desenvolvido em conjunto com os membros da equipe, incluindo as experiências e resultados, Interface

A construção da interface do sistema web começou logo após a definição dos conceitos mais importantes do sistema web. Seu design começou com a criação de protótipos não funcionais criado em um site especializado. Isso permitiu que o design fosse melhorado iterativamente pelo autor desta monografia e profissional especializado na equipe de designers. Este primeiro passo foi realizado utilizando-se a estrutura CSS chamada Bootstrap, utilizada em todo o portal.

Na implementação dos protótipos, eles foram importados da forma como eram, com exemplo de dados estáticos e gradualmente, à medida que a lógica era implementada, os dados foram substituídos por dados dinâmicos do banco de dados. Isso permitiu uma visão geral do sistema desde o início e ver possíveis problemas desde o início do desenvolvimento do projeto.

O primeiro protótipo de tela desenvolvido para o sistema foi a interface web inicial, onde na mesma página haveria uma seção para o aluno e uma para o professor, onde com o tempo ficou claro que as informações poluiriam muito tecido e deveriam ser divididas em páginas separadas.

Ao mesmo tempo, a decisão de tornar as informações rapidamente acessíveis, sem precisar de muitos cliques para chegar a diferentes seções do site foi uma decisão

tomada logo no início, e que trouxe algumas boas recompensas, trazendo boa usabilidade ao sistema. Foi utilizado o sistema AJAX10, no qual a maioria das ações não requer o carregamento de outra página, sendo feito a partir do diálogo Windows na própria página. Um exemplo disso pode ser visto ao editar um curso. juntamente com o desenvolvimento computacional foram desenvolvidas conteúdos de Bioquímica e perguntas relacionadas ao mesmos.

Este conteúdos foram elaborados para os conteúdos do ensino médio até os primeiros anos de universidade Com perguntas encaixadas no jogo, e programadas para prêmios para certas e mais persistência e manejo do jogo para as não corretas. Estes conteúdos vão de aminoácidos até grandes cadeias de polímeros, proteínas.

2.1.5 Conclusão

Nosso objetivo neste artigo foi mostrar e Jogo Educativo chamado Universo Atlantis e sua metodologia, como uma nova forma de ensinar Bioquímica, com o objetivo de apresentar uma nova ferramenta pedagógica para melhorar o ensino desta disciplina não só no Ensino Médio, mas também nas Universidades.

REFERÊNCIAS

Princípios de Bioquímica de Lehninger Capa dura – 29 novembro 2018

Edição Português por David L. Nelson (Autor), Michael M. Cox (Autor), Carla Dalmaz (Tradutor), & 2 mais 4,

Bioquímica Ilustrada Capa comum – Ilustrado, 17 setembro 2018

Edição Português por Denise R. Ferrier (Autor), Carla Dalmaz Maria Elisa Calcagnotto.

Bioquímica para Iniciantes eBook Kindle por Rafael Longhi (Autor) Formato: eBook KinDLE

AGUILERA, M. D. E. e MÉNDIZ, A. Video Games and Education (Educação em Face de uma “ Escola Paralela “). v. 1, n. 1, p. 1-14, 2003.

ARANDA, D. e SANCHEZ-NAVARRO, J. Entendendo o uso de videogames em educação não formal em Barcelona. Conferência Internacional sobre Avanços em Tecnologia de Entretenimento computacional de 2008, p. 385-388, 2008.

BERGERVOET, E. et al. Let the Game Do the Talking: The Influence of Explicitness and Game Behavior on Comhension in a Educational Computer Game. Conferência Internacional sobre Cyberworlds de 2011, p. 120-127, doi:10.1109/CW.2011.30, 2011.

CASTELLS, Manoel. A Sociedade Em Rede. São Paulo: Paz e Terra, 1999

FRANZWA, C. et al. Serious Game Design : Motivando os alunos através de um Equilíbrio de Diversão e Aprendizagem. 2013.

LEVY, Pierre, O Hipertexto, Editora moderna, 1993

MCCLARTY, K.L.; FREY, P.M. e DOLAN, R.P. Uma Revisão de Literatura de Jogos em Pesquisa educacional. n. Junho de 2012.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adsorvente 74, 75, 76, 78, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 154

Alimentos 36, 107, 118, 120, 121, 123, 124, 137, 138, 139, 140

Aluno 2, 3, 4, 10, 12, 13, 19, 33, 34, 36, 37, 39, 69, 72, 76, 79, 92, 93, 94, 98, 110, 113, 120, 121, 125

Ambiente escolar 1, 2, 4, 13, 14, 65

Aprendizado significativo 63, 97

Aprendizagem 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 20, 23, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 62, 64, 65, 67, 70, 71, 72, 74, 80, 82, 96, 98, 99, 110, 113, 119

Arsenic 156, 157, 158, 160, 161, 162, 164, 166, 167, 171, 172, 173, 174, 175

B

Bioquímica 82, 83, 95, 128

Biosorbent 156, 170, 172, 174

C

Carvão ativado 146, 148, 149, 152, 154, 155

Ciências 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 18, 20, 22, 29, 30, 31, 32, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 53, 54, 63, 67, 68, 69, 70, 81, 97, 107, 118, 119, 123, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 135, 155, 156

Ciências naturais 13, 20, 22, 29, 46, 48, 63, 97

Conhecimento científico 32, 41, 51, 52, 53, 63, 98, 135

Conhecimento escolar 32

Contaminação 146, 147, 154, 172

Contextualização 19, 43, 48, 71, 80

Coordenação e aperfeiçoamento de pessoal de nível superior – Capes 14, 64, 70, 119, 170

Corantes naturais 107, 108, 109, 119

Corpo hídrico 147

Cotidiano 17, 18, 19, 27, 33, 34, 36, 37, 40, 41, 44, 63, 64, 97, 98, 106, 110, 118

D

Didática 31, 35, 41, 42, 53, 79, 98, 119

Discente 40, 98, 110, 133

Docente 3, 4, 19, 20, 30, 41, 46, 54, 62, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 73, 81, 133

E

Educação básica 16, 28, 41, 44, 62, 64, 65, 67, 69, 70, 107, 118, 133

Embalagem 121, 122

Ensino-aprendizagem 1, 2, 3, 4, 5, 9, 11, 16, 18, 20, 23, 32, 33, 36, 39, 44, 45, 46, 51, 52, 53, 54, 62, 64, 67, 70, 113

Ensino médio 1, 8, 10, 12, 16, 20, 31, 32, 34, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 64, 81, 82, 83, 95, 98, 108, 110, 118, 119

Ensino superior 62, 69, 80, 133, 176

Espectrofotometria 146, 151

Estocagem 121

Experimentação 31, 33, 34, 35, 37, 39, 41, 42, 43, 45, 51, 52, 63, 74, 97, 98, 110, 113

Extensão 32, 34, 40, 41, 43, 78, 127

Extrato 97, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110, 113, 115, 116, 117, 118

F

Fundo nacional de desenvolvimento da educação - FNDE 64

I

Indicador natural ácido-base 97, 101, 105, 106, 109

Inorganic contaminants 156

Insalubridade 72

L

Laboratório 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 116, 118, 146

Lei de diretrizes e bases da educação - LDB 64, 98

Linguagens 18, 32

M

Magistério 62

Mapas de risco 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78

Material lignocelulósico 71, 75

Meio ambiente 108, 147

Meio aquoso 100, 106, 109, 114, 146, 150

Metais pesados 71, 73, 75, 80, 146, 147, 148, 154

Metodologia de ensino 33, 38

Metodologias ativas 44, 71, 74, 80

México 55, 56, 137

Modelos 18, 32, 119

P

Paradigmas 6, 82

Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs 33, 98, 110, 118

Pesquisa 1, 7, 12, 20, 28, 31, 32, 40, 42, 44, 46, 47, 48, 65, 69, 70, 71, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 96, 121, 125, 126, 127, 129, 132, 135, 155, 176

Pibid 70

Pigmento 100, 110, 114

Poluição ambiental 147

Prática pedagógica contextualizada 82

Prática pedagógica inovadora - PPI 72

Preparation of passion fruit peel flour – PFPF 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170

Procedimentos operacionais padrão – POP's 76, 77

professor 2, 3, 4, 5, 9, 11, 12, 19, 22, 30, 33, 34, 42, 43, 45, 50, 52, 54, 64, 65, 75, 78, 79, 80, 82, 83, 87, 93, 94, 110, 119, 132

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID 42, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70

Q

Química 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 50, 51, 53, 55, 56, 58, 62, 63, 64, 65, 67, 70, 71, 74, 77, 79, 80, 81, 97, 98, 99, 101, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 115, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 144, 145, 156, 172, 176

Química sustentável 137

R

Reaproveitamento 75

Receptor passivo 82

Recurso didático 31, 40

Resíduos químicos 72, 73, 74, 75, 80, 176

S

Saúde humana 147

Sementes de feijão 16, 21, 24, 28

Sociedade tecnológica 32

Solo 16, 17, 21, 26, 27, 28, 29, 30, 56, 60, 122, 141

Solubilidade 31, 35, 37, 38

Subjetividade 27, 28, 29, 44, 45, 54

T

Teor de umidade 121, 122, 123

Teoria 10, 14, 29, 32, 33, 34, 35, 40, 44, 45, 54, 63, 64, 69, 74, 98, 99, 107, 110, 113, 118, 134


U


Universidade 1, 14, 16, 29, 30, 31, 32, 34, 41, 43, 44, 54, 62, 70, 71, 72, 74, 80, 81, 95, 97, 108, 109, 119, 123, 124, 125, 127, 129, 131, 132, 133, 134, 136, 155, 156, 172, 176


W


Wastewater 155, 156, 157, 161, 174

O ensino e a pesquisa em **QU** **MICA**

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


 **Atena**
Editora


Ano 2021


O ensino e a pesquisa em

QU MICA

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



 **Atena**
Editora

Ano 2021