



Gabriella Rossetti Ferreira
(Organizadora)

Educação: Políticas, Estrutura e Organização 5

Atena
Editora

Ano 2019



Gabriella Rossetti Ferreira

(Organizadora)

Educação: Políticas, Estrutura e Organização

5

Atena Editora

2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E24 Educação [recurso eletrônico] : políticas, estrutura e organização 5 /
Organizadora Gabriella Rossetti Ferreira. – Ponta Grossa (PR):
Atena Editora, 2019. – (Educação: Políticas, Estrutura e
Organização; v. 5)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-306-4

DOI 10.22533/at.ed.064190304

1. Abordagem interdisciplinar do conhecimento. 2. Currículo
escolar – Brasil. 3. Educação – Pesquisa – Brasil. 4. Políticas
educacionais. I. Ferreira, Gabriella Rossetti. II. Série.

CDD 370.1

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Educação: Políticas, Estrutura e Organização – Parte 5” traz capítulos com diversos estudos que se completam na tarefa de contribuir, de forma profícua, para o leque de temas que envolvem o campo da educação.

A educação é uma atividade que se expressa de formas distintas, envolvendo processos que tem consequências nos alunos, possui métodos que precisam ser compreendidos; envolve o que se pretende, o que se transmite, os efeitos obtidos, agentes e elementos que determinam a atividade e o conteúdo (forças sociais, instituição escolar, ambiente e clima pedagógico, professores, materiais e outros) (SACRISTÁN, 2007).

O conceito de educação é inseparável do ente subjetivo que lhe dão atributos diferenciados. A educação é algo plural que não se dá de uma única forma, nem provém de um único modelo; ela não acontece apenas na escola, e às vezes a escola nem sempre é o melhor lugar para que ela ocorra. A escola deve estar pronta para atender a diversidade cultural, conduzindo a aceitação e o respeito pelo outro e pela diferença, pois se valoriza a ideia de que existem maneiras diversas de se ensinar e conseqüentemente diferentes formas de organização na escola, onde seja levado em consideração a complexidade da criação de um currículo que atenda o desafio de incorporar extensivamente o conhecimento acumulado pela herança cultural sem perder a densidade do processo de construção do conhecimento em cada indivíduo singular.

A escolaridade faz parte da realidade social e é uma dimensão essencial para caracterizar o passado, o presente e o futuro das sociedades, dos povos, dos países, das culturas e dos indivíduos. É assim que a escolarização se constitui em um projeto humanizador que reflete a perspectiva do progresso dos seres humanos e da sociedade.

Em uma escola democrática não há barreiras educacionais, eliminam-se a formação de grupos com base na capacidade dos alunos, provas preconceituosas e outras iniciativas que tantas vezes impedem o acesso e permanências de todos na escola, proporcionando um ensino de qualidade para todos, sem exclusão.

Gabriella Rossetti Ferreira

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
CONSIDERAÇÕES ACERCA DA FORMAÇÃO DOCENTE DO PEDAGOGO: AÇÕES ARTICULADAS AO PIBID PEDAGOGIA-UEL	
Viviane Aparecida Bernardes de Arruda Ana Claudia Fernandes Lopes Emily Francisco Leandro Anilde Tombolato Tavares da Silva Marta Silene Ferreira Barros	
DOI 10.22533/at.ed.0641903041	
CAPÍTULO 2	10
CONSIDERAÇÕES SOBRE RELEVÂNCIA AVALIATIVA E REFORMA NA EDUCAÇÃO A PARTIR DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO	
Thiago Soares de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.0641903042	
CAPÍTULO 3	21
CONSTRUÇÃO DA DOCENCIA DESAFIOS E OPORTUNIDADES: RELATO DE EXPERIÊNCIA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE SÃO LUÍS - MARANHÃO	
Tyciana Vasconcelos Batalha Josélia de Jesus Araujo Braga de Oliveira Waléria Lindoso Dantas Assis	
DOI 10.22533/at.ed.0641903043	
CAPÍTULO 4	30
CONTEXTUALIZAÇÃO DE PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA MODALIDADE EJA NA E.E.E.F.M. JOÃO CAETANO NO MUNICÍPIO DE BAYEUX-PB	
Pedro Nogueira da Silva Neto Polyana de Brito Januário Hevelyne Figueiredo Pereira Adrielen Moraes Corti Marluce Pereira Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.0641903044	
CAPÍTULO 5	36
CONTRIBUIÇÕES DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS PARA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL EM SAÚDE: UMA REVISÃO	
Nathalia da Silva Santos Clarissa Maria Dubeux Lopes Barros	
DOI 10.22533/at.ed.0641903045	
CAPÍTULO 6	43
CONTRIBUIÇÕES DE MICHAEL POLANYI PARA A EDUCAÇÃO	
Silmara Maria de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.0641903046	

CAPÍTULO 7	54
CORRELAÇÃO DE DESPESAS DE UNIVERSIDADES FEDERAIS COMO INDICADORA DE MODELOS DE GESTÃO NO ENSINO SUPERIOR	
Altieres Frances Silva Marcio Colombo Fenille	
DOI 10.22533/at.ed.0641903047	
CAPÍTULO 8	75
CORRIDA DE ORIENTAÇÃO: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA TRANSDISCIPLINAR DA ESCOLA CLASSE CÓRREGO DO MEIO	
Lívia dos Reis Amorim	
DOI 10.22533/at.ed.0641903048	
CAPÍTULO 9	88
CORTESIA VERBAL E DIÁLOGO NA RELAÇÃO ENTRE PROFESSOR E ALUNOS: ESTRATÉGIAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UM CLIMA RELACIONAL SIGNIFICATIVO PARA A APRENDIZAGEM	
Giovanna Wrubel João Arthur de Araújo Thyanne Lima da Silva Aluma Drieli Fatareli	
DOI 10.22533/at.ed.0641903049	
CAPÍTULO 10	100
CROMOSSOMOS RECICLADOS E CONSTRUCT 2: UMA PROPOSTA ARTICULADA E INTERATIVA PARA A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS BÁSICOS DE GENÉTICA	
Walter Barbosa Ferreira Darlene Camati Persuhn	
DOI 10.22533/at.ed.06419030410	
CAPÍTULO 11	108
CULTIVO DE PLANTAS NAS ESCOLAS COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL	
Danielle Feijó de Moura Dayane de Melo Barros Marllyn Marques da Silva Silvio Assis de Oliveira Ferreira Márcia Maria da Silva Claudinelly Yara Braz dos Santos Maurília Palmeira da Costa Maria das Graças Rodrigues da Silva Tamiris Alves Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.06419030411	
CAPÍTULO 12	113
CULTURA E FORMAÇÃO HUMANA NOS CONTOS DE MACHADO DE ASSIS - POSSIBILIDADES E DESAFIOS DE UM GRUPO DE ESTUDOS	
Adriano Aparecido Cerqueira Ingrid Selegrin Keitelin Monique Teixeira Sergio Henrique Gerelus	
DOI 10.22533/at.ed.06419030412	

CAPÍTULO 13	123
CURRÍCULO E SEUS PRESSUPOSTOS: ANÁLISE DO PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO DE UMA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA DO DISTRITO FEDERAL	
Mônica Angélica Barbosa de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.06419030413	
CAPÍTULO 14	133
CURSOS TÉCNICOS PROFISSIONALIZANTES NA MODALIDADE EAD: O TRABALHO DO CEAD DO IFFAR <i>CAMPUS</i> SANTA ROSA E DOS POLOS EAD	
Franciele Meinerz Forigo Graciele Hilda Welter Morgani Mumbach	
DOI 10.22533/at.ed.06419030414	
CAPÍTULO 15	143
DA FÍSICA À PRÁTICA EM CONJUNTO MUSICAL: PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES ENTRE O ENSINO DA ACÚSTICA E A EDUCAÇÃO MUSICAL NA EJA	
Renan Luís Balzan Elisa da Silva e Cunha	
DOI 10.22533/at.ed.06419030415	
CAPÍTULO 16	155
DA PRÁTICA AO RESULTADO: A AVALIAÇÃO COMO PROCESSO DE APRENDIZAGEM A PARTIR DO OLHAR DO PROFESSOR	
Sílvio César Lopes Silva Cássia de Sousa Silva Nunes José Robson Nunes Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.06419030416	
CAPÍTULO 17	164
DE PROFESSORAS A DIRETORAS: FORMAÇÃO DOCENTE E CULTURA ESCOLAR NOS ANOS 1910 A 1933	
Mariane Vieira da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.06419030417	
CAPÍTULO 18	177
DEFICIÊNCIA VISUAL: A INCLUSÃO DO ATENDIMENTO NA ESCOLA REGULAR DE ORIENTAÇÃO E MOBILIDADE DOS ALUNOS	
Adávia Fernanda Correa Dias da Silva Simone Ferreira Conforto Geísa Pinto Pereira Iransy Gomes Barros	
DOI 10.22533/at.ed.06419030418	
CAPÍTULO 19	189
DESAFIOS E POSSIBILIDADES NO PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO SUPERIOR	
Cleoneide Moura Nascimento Sônia Ronilda de Sales Dutra Faruk Maracajá Napy Charara	
DOI 10.22533/at.ed.06419030419	

CAPÍTULO 20	200
DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA FACILITADORA PARA OTIMIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM SOBRE CROMOSSOMOS	
Fabiana América Silva Dantas de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.06419030420	
CAPÍTULO 21	207
DESENVOLVIMENTO DE UMA CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO NO FORMATO DE APLICATIVO MÓVEL E SUA UTILIZAÇÃO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA AUXÍLIO NO ENSINO DE BOTÂNICA SISTEMÁTICA	
Joilson Viana Alves	
DOI 10.22533/at.ed.06419030421	
CAPÍTULO 22	213
DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DE OBJETOS PEDAGÓGICOS PARA SUPORTE À EDUCAÇÃO INCLUSIVA	
Saul Eliahú Mizrahi	
Gil Fernandes da Cunha Brito	
Janete Rocha Cícero	
Gabriel Schonwandt Mendes Ferreira	
Felipe Sampaio	
DOI 10.22533/at.ed.06419030422	
CAPÍTULO 23	224
DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: COMO POSSIBILITAR A MUDANÇA EDUCACIONAL?	
Letícia dos Santos Carvalho	
Thays Suelen de Moraes Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.06419030423	
CAPÍTULO 24	234
<i>DESIGN FOR ASSISTIVE TECHNOLOGY</i> APLICADO NO ESTUDO DE CASO DE ESTRUTURAÇÃO DE AMBIENTE COM ACESSIBILIDADE	
Maria Lucia Miyake Okumura	
Osiris Canciglieri Junior	
DOI 10.22533/at.ed.06419030424	
CAPÍTULO 25	247
DEVELOPMENT AND APPLICATION OF PEDAGOGICAL TOOL FOR OPTIMIZATION OF KNOWLEDGE ABOUT PHYSIOPATHOLOGIES INVOLVING ENERGY METABOLISM	
Fabiana América Silva Dantas de Souza	
Marcos Vinícios Ferreira de Sá	
Danylo Manoel do Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.06419030425	

CAPÍTULO 26	257
DEZ ANOS DO SAEPE: O QUE DIZEM OS RESULTADOS EM RELAÇÃO AO DESEMPENHO, EM MATEMÁTICA, DOS ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO DA ESCOLA ESTADUAL JOSÉ MARIANO?	
Tiago Lopes de Araújo Lucas Lopes de Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.06419030426	
CAPÍTULO 27	268
DIFICULDADE NA LEITURA E NA ESCRITA: INTERVENÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO COGNITIVO E PSICOMOTOR	
Maria Robevânia das Virgens Luis Antonio Ayala Silvera	
DOI 10.22533/at.ed.06419030427	
CAPÍTULO 28	280
DISCIPLINA DE GAME-BASED LEARNING NO MESTRADO EM ENSINO NAS CIÊNCIAS DA SAÚDE	
Gabriela Eyng Possolli Patricia Maria Forte Rauli	
DOI 10.22533/at.ed.06419030428	
CAPÍTULO 29	299
DISCUTINDO A CONTRIBUIÇÃO DA PESQUISA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DO CURSO DE PEDAGOGIA DA UNESP BAURU	
Ana Beatriz Momesso Franco Thaís Cristina Rodrigues Tezani	
DOI 10.22533/at.ed.06419030429	
CAPÍTULO 30	311
DISTINÇÃO ENTRE A GEOMETRIA PLANA E A GEOMETRIA ESPACIAL ATRAVÉS DE ATIVIDADES BASEADAS EM SITUAÇÕES DO COTIDIANO DO ALUNO	
José Edivam Braz Santana	
DOI 10.22533/at.ed.06419030430	
CAPÍTULO 31	320
DIVERSIDADE DE GÊNERO E EDUCAÇÃO SEXUAL: DESVELANDO OS EFEITOS DE SENTIDO EM DOCUMENTOS OFICIAIS	
Demóstenes Dantas Vieira Antônio Soares Júnior da Silva Efraim de Alcântara Matos	
DOI 10.22533/at.ed.06419030431	
SOBRE A ORGANIZADORA	330

CROMOSSOMOS RECICLADOS E CONSTRUCT 2: UMA PROPOSTA ARTICULADA E INTERATIVA PARA A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS BÁSICOS DE GENÉTICA

Walter Barbosa Ferreira

Professor da Escola Técnica Estadual Miguel
Arraes de Alencar – Timbaúba/PE

Mestrando do Programa de Pós-graduação em
rede Nacional – ProfBio / Universidade Federal da
Paraíba – UFPB

Darlene Camati Persuhn

Professor adjunto, Departamento de Biologia
Molecular/CCEN - UFPB, Credenciada ao
Programa de Pós-graduação em rede ProfBio /
Universidade Federal da Paraíba – UFPB

RESUMO: O ensino de genética na educação básica tem sido um dos grandes desafios na aprendizagem em biologia na atualidade. Os avanços da ciência, articulados ao desenvolvimento tecnológico e às publicações científicas em diversos ambientes de mídia contribuem para essa realidade. Tal cenário tem suscitado intervenções pedagógicas que permitam o envolvimento, a motivação e a interatividade entre os estudantes e o professor, mas sobretudo, a apropriação de conhecimentos no ambiente escolar. Neste trabalho são colocadas duas abordagens pedagógicas com vistas ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de conceitos básicos de genética no ensino médio. A primeira traz um modelo didático Cromossomos Reciclados, explorado por meio de uma oficina

que permite trabalhar os conceitos de alelos, genótipo, fenótipo, lócus, cromátides, *crossing-over*, homozigose, heterozigose, dominância, recessividade, ou ainda simular cruzamentos genéticos, além de possibilitar correção em distorções conceituais. A segunda envolve a produção de um aplicativo de jogo educativo utilizando plataforma virtual *Construct 2*, para auxiliar os estudantes a consolidar os conceitos fundamentais de genética na perspectiva da aprendizagem significativa. Ambas com a participação ativa dos estudantes na medida em que se envolvem com o conhecimento. Desse modo, utilizar um modelo didático como simulador concreto prático, para trabalhar conceitos de genética ligados a um aplicativo de jogo virtual interativo, prevê viabilizar expectativas de aprendizagens que promovam competências e habilidades aos estudantes.

PALAVRAS-CHAVE: conceitos básicos de genética, Modelo didático, Aplicativo de jogo, Aprendizagem significativa

ABSTRACT: The teaching of the genetic in the basic education has been one of the great challenges in the learning in Biology, at the present time. Advances in science, linked to the technology development and scientific publications in various digital media content environments contribute to this reality. Such a scenario has required pedagogical interventions,

Which allow the involvement, the motivation and the interactivity among the students and the teacher, but above all, the appropriating of knowledge in a school environment. In this study there are two pedagogical approaches to the development of the teaching-learning process of the basic concepts in genetic of High School. The first one uses a didactic model Recycled Chromosomes, It's explored through a workshop that enables to work with the concepts of the alleles, genotype, phenotype, locus, chromatids, crossing over, homozygous, heterozygous, dominance, recessiveness, or still simulating genetic crosses, besides allowing correction in the conceptual distortions. The second one involves the creation of an application of game educational using virtual platform Construct 2, to help students to consolidate the basic concepts of genetics in the perspective of the significant learning. Both of them with the active participation from the students in the moment they appropriate the knowledge. In this way, the utilizing a didactic model linked to a interactive virtual game application, It predicts to enable the learning expectations that promote the development of competencies and skills by students.

KEYWORDS: basic concepts in genetic, didactic model, game application, significant learning

1 | INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (2002) trazem que “dominar conhecimentos biológicos para compreender os debates contemporâneos e deles participar, constitui apenas uma das finalidades do estudo de biologia no âmbito escolar” (Brasil, 2002). Dentre essas finalidades está um dos grandes desafios na aprendizagem em biologia que é o ensino de genética na educação básica. Um dos fatores que tem contribuído para essa situação são os avanços da ciência atrelados ao desenvolvimento tecnológico e às publicações científicas em diversos ambientes de mídia, tendo em vista que os estudantes apresentam dificuldades em acompanhar a velocidade de informações presentes nesses meios de comunicação. Sendo assim, se fazem necessárias intervenções pedagógicas que favoreçam o envolvimento, a motivação entre educador e educando, mas sobretudo uma aprendizagem significativa.

Nesse contexto o ensino de genética no ensino médio, tem ganhado enfoque visto que muitos dos conteúdos dessa área permeiam o ensino de biologia na educação básica com ressonância em outras etapas escolares como o ensino superior ou em áreas do ensino técnico. Nessa perspectiva Persuhn et. al. (2015) produziram um material didático tendo como foco a análise de DNA, permitindo a professores e estudantes, de forma contextualizada, uma proximidade entre os conceitos e técnicas fundamentais para análise do DNA e suas aplicações em múltiplas áreas da ciência, mas sobretudo, ressignificando essa abordagem para o ensino médio ao auxiliar estudantes na compreensão dos debates contemporâneos em torno do DNA.

No entanto, Pernambuco (2013), ressalta que o ensino de biologia, na maioria dos

casos, tem se pautado em quatro perspectivas bem presentes na maioria das escolas: “ensino tradicional, que privilegia o conteudismo e a memorização; linearidade a partir da qual se propõe que alguns conteúdos são pré-requisitos de outros; ênfase nos aspectos macroscópicos da biologia; e desarticulação entre as áreas e fragmentação dos conteúdos”. Tudo isso descaracteriza a biologia como ciência de aplicações contextualizadas, dificultando sua compreensão e suscitando intervenções docentes que instiguem a busca pelo conhecimento e promovam aprendizagem significativa dos estudantes.

Ao fazer um contraponto entre a tecnologia, o ensino e a interatividade tão presente no mundo atual, ver-se como necessário o desenvolvimento, aplicação e análise de alternativas pedagógicas que viabilizem a compreensão de conhecimentos em biologia. Destacam-se também a necessidade de que os conteúdos possam contemplar ações com base numa aprendizagem investigativa, testando hipóteses e aplicando etapas do método científico, além de trazer para sala de aula abordagens sobre temas atuais, ligando ciência e sociedade.

Nessa perspectiva são utilizadas neste trabalho duas abordagens pedagógicas, uma utilizando um modelo didático Cromossomos Reciclados e a outra baseada na plataforma de jogos *Cronstruct 2*, ambas com o objetivo de favorecer um aprendizagem eficaz. Dessa forma o trabalho apresenta como objetivo geral o desenvolvimento de um aplicativo de software para o ensino de conceitos básicos de genética de forma interativa utilizando a plataforma de jogos *Construct 2* articulada ao modelo didático Cromossomos Reciclados como organizador prévio de facilitação da aprendizagem. Dentre os objetivos específicos está o desenvolvimento de oficinas para montagem e utilização do modelo didático e envolvimento dos estudantes no desenvolvimento do software, a partir das demandas baseadas nas dificuldades conceituais apresentadas por eles e percebidas nas oficinas de manipulação do modelo didático.

Sobre o modelo cromossômico, trata-se de material lúdico, prático, interativo, de simples produção que permite trabalhar conceitos essenciais, como: gene, genótipo, fenótipo, alelos, *lócus*, cromátides, *crossing-over*, homozigose, heterozigose, dominância, recessividade, mitose e meiose ou ainda simular cruzamentos genéticos. Ele é confeccionado a partir de material reaproveitado, de baixo custo, que pode ser facilmente adquirido e montado, compreendendo, basicamente, tampinhas de garrafa “PET” (podendo variar pelas cores para representar diferentes genes) e fios de cobre revestido (Barbosa, et al, 2007).

Já o software conhecido como *game engine*, ou seja, um motor de jogo, refere-se a uma plataforma de jogos digitais 2D em linguagem HTML 5 que dentre outras vantagens possibilita a criação de jogos por meio de linguagem de programação acessível sem exigir conhecimento de programação, podendo ser utilizado por estudantes ou professores.

A *engine* traz embarcados componentes e comportamentos prontos para uso, tornando rápido o desenvolvimento do jogo, de modo que, sua viabilidade está ligada

ao tutorial, manual e do fórum disponibilizado pela Scirra®, criadora do programa. Ela apresenta, ainda, uma ótima comunidade virtual que cria e discute criação de jogos, além de apresentar inúmeros tutoriais disponíveis na internet podendo ser usado com e sem internet, em versão gratuita ou exportado (versão paga) para diferentes dispositivos de sistemas como Android, iOS, Windows, Linux, Facebook, dentre outros.

Desse modo a elaboração de um aplicativo desenvolvido na plataforma *Construct 2* articulado ao modelo didático Cromossomos Reciclados permite investigar seu caráter didático quando utilizado nas aprendizagens de conceitos de genética no ensino médio, mas também permitir que os educandos compreendam de forma significativa os conceitos fundamentais que estão diretamente ligados ao modelo didático e contextualizado no aplicativo de jogo. Assim serão atendidas expectativas de aprendizagem que promoverão competências e habilidades fundamentais à formação dos educandos.

2 | METODOLOGIA

O trabalho faz parte do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede – PROFBIO e está estruturado em quatro momentos: 1. revisão de literatura com obtenção dos materiais para elaboração dos modelos cromossômicos; 2. montagem e aplicação de oficina com os modelos; 3. desenvolvimento do projeto de aplicativo de software com layout de ambientação, personagem e de questões/textos desafios; e 4. disponibilização do material para apreciação e análise dos resultados. Destes encontra-se e andamento as duas últimas etapas.

Na revisão de literatura, presente em todo o estudo, são considerados como documentos norteadores os Parâmetros Curriculares Nacionais e de Pernambuco além das OCN –Orientações Curriculares Nacionais, OTMs – Orientações Teórico- Metodológicas, da matriz curricular do ENEM de ciência da natureza, as avaliações do ENEM dos últimos dez anos, tutoriais, manual e fórum disponibilizado pela Scirra®, e ainda de artigos e publicações principalmente relacionadas ao desenvolvimento de jogos digitais e modelos didáticos usados em educação.

Na construção dos modelos cromossômicos, as oficinas feitas no laboratório de biologia da escola têm permitido a abordagem de conceitos de genética de forma diferenciada. Foram organizados dez kits de materiais para confecção dos cromossomos e orientações para a montagem deles. Cada kit é formado por uma bandeja contendo 52 tampinhas de cor única e 24 em cores variadas, perfuradas ao centro e duas com perfurações laterais em formato de fechadura, permitindo encaixe e sustentação dos braços dos cromossomos, além de quatro pedaços de fio com 30cm cada para sobreposição das tampinhas. Esses modelos podem ser montados e remontados.

Desse modo, foi desenvolvido um manual disponibilizado em cada bandeja para a

construção dos cromossomos, além de um roteiro investigativo baseado num contexto envolvendo um personagem (Hana) e alguns de seus familiares. Esse contexto discute a anemia falciforme, uma doença hereditária em que se pode prever o genótipo de seus portadores.

Nesse mesmo roteiro os alunos são desafiados a representar um par de cromossomos com o genótipo de um dos representantes da família, estando livres para decidir que genótipo irão representar ao construir seus modelos. O roteiro permite, ainda, que os estudantes façam anotações sobre suas hipóteses, localizando o gene no cromossomo e confrontando se o modelo que construíram referem-se aos conceitos marcados por eles no roteiro. Em cada turma os alunos formam divididos em grupos, recebendo cada, um kit para montagem, baseada no roteiro/desafio.

Em relação ao aplicativo de software, por se apresentar como um trabalho em andamento, tem-se no escopo do projeto de software um personagem com layout e ambientação que apresenta comportamento na plataforma com movimentos de pular e correr, capturar fichas com abordagem de conceitos básicos e superar obstáculos que podem ser pontuados e que nos diferentes níveis, permitem a resolução de questões contextualizadas referentes aos conceitos usados na oficina com o modelo cromossômico.

A proposta de projeto de software prevê a participação dos estudantes no seu desenvolvimento, sugerindo adequações que melhor atendam suas necessidades de aprendizagem. Boa parte dos estudantes envolvidos são do curso de desenvolvimento de sistema e alguns do curso de administração. Eles foram convidados por meio das oficinas de manipulação dos modelos cromossômicos.

O trabalho teve início na segunda quinzena do mês de março do ano em curso, sendo realizado com quatro turmas de 3ª série do Ensino Médio integral e integrada à Educação Profissional, duas do curso de Desenvolvimento de Sistemas e duas do curso de Administração da ETE-Miguel Arraes de Alencar no município de Timbaúba, Pernambuco, envolvendo um total de 149 estudantes distribuídos nestas modalidades.

Considerando os aspectos éticos e em cumprimento às normas de ética em pesquisa com seres humanos vigentes, Resolução nº 510 de 7 de Abril de 2016 e Resolução 466 de 2012, Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde, o referido projeto foi submetido à apreciação com aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba, além da anuência da equipe gestora da escola e assinatura de Assentimento Livre e Esclarecido por parte dos participantes do estudo. Com efeito, espera-se contribuir para a melhoria no processo de ensino-aprendizagem, permitindo minimizar algumas dificuldades e distorções nas conceituações básicas da genética no ensino médio.

O estudo está pautado na produção e avaliação de material didático e/ou de divulgação visando o ensino de Biologia com vistas à inclusão e a exploração de espaços educativos não formais no ensino/aprendizagem de Biologia em concordância com uma das linhas de pesquisa sugerida pelo PROFBIO.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades desenvolvidas até o momento permitem destacar algumas percepções pertinentes quanto aos modelos didáticos analógicos. Eles subsidiam a prática docente em situações de aprendizagem, permitindo tratar os campos conceituais da biologia de maneira dinâmica e na perspectiva da aprendizagem significativa.

As oficinas pedagógicas têm se apresentado como ótimas alternativas de formação coletiva com utilização desses modelos, tendo em vista que sua dinâmica de ação, prevê a participação do sujeito frente as aprendizagens, aproximando teoria e prática. Além disso, o ensino dos conceitos básicos de genética com os modelos cromossômicos tem permitido instigar o prazer pela aprendizagem e a familiarização com os termos próprios dessa área do conhecimento, externado pelos envolvidos no estudo.

Presente no plano de oficina Cromossomos Reciclados, houve o envolvimento dos estudantes na coleta e seleção, das tampinhas de garrafa “PET” para a construção dos cromossomos. Essa ação permitiu desenvolver neles sensibilidade de caráter ecológico, quando percebida o volume de material reaproveitável transformado em material de aprendizagem.

Na análise da oficina foi percebida algumas distorções entre os conceitos escolhidos no roteiro e sua representação nos modelos. Por exemplo, o grupo escolheu no roteiro construir um par de cromossomos de um indivíduo homocigoto, mas representou modelos com o caráter em heterocigose. Outra consideração que vale destacar é que alguns alunos confundem o que são cromátides irmãs e cromossomos homólogos, sendo que em alguns roteiros as cromátides irmãs foram consideradas como cromossomos homólogos.

Porém, muitas das distorções foram corrigidas pelos próprios integrantes do grupo, o que demonstrou que alguns estudantes apresentam dificuldades em compreender conceitos básicos de genética, no entanto as interações nos grupos demonstram alcançar um rendimento maior em sanar distorções conceituais entre os estudantes. Ou seja, nem sempre o professor consegue corrigir as dificuldades de aprendizagem na totalidade da turma, mas a interação aluno-aluno sob a mediação docente ajuda a diminuir esses problemas.

Considerando que o trabalho se encontra em andamento, o aplicativo de jogo está em fase de desenvolvimento, de modo que alguns estudantes convidados após as oficinas, estão compondo a equipe de software no sentido de atender as demandas de caracterização do jogo educacional. Seu lançamento para apreciação geral está previsto ainda para esse semestre do ano em curso.

Sendo assim, os modelos didáticos trabalhados nas oficinas funcionam como organizador prévio de apropriação dos conceitos que no software espera-se promover

aprendizagem significativa e também prazerosa, além de desenvolver competências e habilidades caracterizando-se como um jogo educacional no computador com intenções específicas para determinados conteúdos da biologia.

4 | CONCLUSÃO

As abordagens apresentadas nesse trabalho são de fácil produção e baixo custo, promovendo a participação ativa dos estudantes frente ao conteúdo. Tanto o modelo didático, quanto o software educacional são ferramentas metodológicas que se adequam a padrões de aprendizagens que buscam a motivação e o prazer em aprender.

No primeiro caso os conceitos básicos como Genótipo, fenótipo, Cromossomos homólogos, Cromátides irmãs, Alelos, *Locus*, Homozigoto, Heterozigoto, Dominância e Recessividade, em seus níveis de abstração, são tratados utilizando um modelo didático de manipulação concreta. No segundo, um jogo em que se capturam fichas conceitos e promove simulação de cruzamentos genéticos, construído em uma plataforma virtual de acesso livre, permite os estudantes reforçarem esses conceitos fundamentais de forma dinâmica e significativa.

Vale destacar que o envolvimento dos estudantes do curso de desenvolvimento de sistema e administração na proposta de software, supõe tornar maior a usabilidade do mesmo, uma vez que as modificações demandadas podem ser realizadas com base no *feedback* dado pelos usuários, o que torna o jogo mais atrativo na medida em que se aprende os conceitos básicos de genética no ensino médio.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D.P. (1963). **The psychology of meaningful verbal learning**. New York, Grune and Stratton.

BARBOSA, W.; DIAS, A. C. O.; SILVA, E. R.; SOBREIRA, M. **Cromossomos reciclados: um prático modelo didático para o ensino de genética**. Genética na Praça. 53º CONGRESSO BRASILEIRO DE GENÉTICA. Águas de Lindóia, SP: Sociedade Brasileira de Genética, 2007.

BRASIL, Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

CUPERSCHMID, A. R. M.; HILDEBRAND, H. R. **Heurísticas de Jogabilidade: Usabilidade e Entretenimento em Jogos Digitais** - Campinas, SP: Marketing Aumentado, 2013.

PERNAMBUCO. Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco. **Parâmetros**

Curriculares de Biologia Ensino Médio. Recife, 2013. 56p.

PERSSUHN, D. C.; OLIVEIRA, N.F.P.; MELO, A.R. da S; NASCIMENTO, R.A.F. **ANÁLISE DE DNA: um enfoque para o Ensino Médio.** João Pessoa: Ideia, 2015.

SCIRRA Ltd. **Construct 2.** Disponível em:< <https://www.scirra.com/tutorials/37/pt-br/pt-br> > . Acesso em 02/03/2018.

SOBRE A ORGANIZADORA

Gabriella Rossetti Ferreira

Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Educação Escolar da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Araraquara, Brasil. Mestra em Educação Sexual pela Faculdade de Ciências e Letras da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Araraquara, Brasil. Realizou parte da pesquisa do mestrado no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa (IEUL). Especialista em Psicopedagogia pela UNIGRAN – Centro Universitário da Grande Dourados - Polo Ribeirão Preto. Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Araraquara, Brasil. Agência de Fomento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. Atua e desenvolve pesquisa acadêmica na área de Educação, Sexualidade, Formação de professores, Tecnologias na Educação, Psicopedagogia, Psicologia do desenvolvimento sócio afetivo e implicações na aprendizagem. Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/0921188314911244>

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-306-4

