

ROSÁLIA DE ARAÚJO COLOMBO

**É POSSÍVEL ENSINAR BIOLOGIA UTILIZANDO EXPRESSÕES DA
CULTURA POP?
UMA PROPOSTA BASEADA EM FILMES DE SUPER-HERÓIS**

TANGARÁ DA SERRA-MT

2024

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO - CAMPUS
UNIVERSITÁRIO DE TANGARÁ DA SERRA**

ROSÁLIA DE ARAÚJO COLOMBO

**É POSSÍVEL ENSINAR BIOLOGIA UTILIZANDO EXPRESSÕES DA
CULTURA POP?
UMA PROPOSTA BASEADA EM FILMES DE SUPER-HERÓIS**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, da Universidade do Estado de Mato Grosso, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia, na área de concentração: Ensino de Biologia.

Linha de pesquisa: Comunicação, ensino e aprendizagem em Biologia

Orientador (a): Dr. Nelson Antunes de Moura

TANGARÁ DA SERRA-MT

2024

© by Rosália de Araújo Colombo, 2024.

Ficha catalográfica elaborada pela Supervisão de Bibliotecas da UNEMATCatalogação de Publicação na Fonte.
UNEMAT - Unidade padrão

Colombo, Rosália de Araújo.

É possível ensinar biologia utilizando expressões da cultura pop? Uma proposta baseada em filmes de super-heróis / Rosália de Araújo Colombo. - Cáceres, 2024.
60f.: il.

Universidade do Estado de Mato Grosso "Carlos Alberto Reyes Maldonado", Ensino de Biologia/TGA-PROFBIO - Tangará da Serra - Mestrado Profissional, Campus Universitário De Tangará Da Serra "Eugênio Carlos Stieler".

Orientador: Dr. Nelson Antunes de Moura.

1. Ensino de Biologia. 2. Cultura Pop. 3. Super-heróis. 4. Sequências Didáticas. 5. Motivação. I. Moura, Nelson Antunes de, Dr. II. Título.

UNEMAT / MT- SCB

CDU 57(07):316.72

ROSÁLIA DE ARAÚJO COLOMBO

É POSSÍVEL ENSINAR BIOLOGIA UTILIZANDO EXPRESSÕES DA CULTURA POP? UMA PROPOSTA BASEADA EM FILMES DE SUPER-HERÓIS

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu PROFBIO - Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, da Universidade do Estado de Mato Grosso, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 NELSON ANTUNES DE MOURA
Data: 22/08/2024 18:10:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr.(a). Nelson Antunes de Moura.....

(Orientador – PROFBIO/UNEMAT)

Documento assinado digitalmente
 FERNANDO FERREIRA DE MORAIS
Data: 23/08/2024 15:53:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr.(a) Fernando Ferreira de Moraes.....

(Membro Externo – PPGXXXX/SIGLA DA IES)

Documento assinado digitalmente
 ANDRÉ FRANCO CARDOSO
Data: 27/08/2024 09:38:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr.(a). André Franco Cardoso.....

(Membro Interno – PROFBIO/UNEMAT)

TANGARÁ DA SERRA-MT

2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus e depois à minha mãe que desde sempre me incentivou e apoiou minhas decisões da minha vida acadêmica, me ensinando o valor da educação e despertando em mim o desejo pelo aprendizado. Agradeço aos meus filhos que são minha motivação diária para progredir e evoluir e um agradecimento especial àqueles que colaboraram com os cuidados com o Lorenzo, sem vocês não teria sido possível essa caminhada: Estevina, Juliana e Cláudio, Solange e Jefferson.

Agradeço também aos meus orientadores, o professor Dr. Anderson Fernandes de Miranda que iniciou esse projeto comigo e por motivos de força maior não pode dar continuidade e ao professor Dr. Nelson Antunes de Moura, que aceitou a continuar minha orientação com muita dedicação e zelo, sem você teria sido muito árduo esse processo. Aos demais professores do corpo docente do PROFBIO e aos colegas mestrandos que colaboraram com a parceria e incentivo, tornando o processo mais prazeroso, desejo a todos sucesso não apenas na vida acadêmica e profissional.

Agradeço a Escola Estadual Conquista D'Oeste, direção e coordenação que flexibilizaram meus horários e apoiaram sempre que necessário e aos alunos que aceitaram participar da minha pesquisa.

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro e à Universidade do Estado de Mato Grosso, campus Tangará da Serra, coordenação e direção e administração pela oportunidade de concretizar um objetivo de vida nesta renomada instituição.

Relato do Mestrando - Turma 2022

Instituição: UNEMAT – Tangará da Serra

Mestranda: Rosália de Araújo Colombo

Título do TCM: É possível ensinar biologia utilizando expressões da cultura pop? Uma proposta baseada em filmes de super-heróis.

Data da defesa: 29 de Março de 2024

A oportunidade de participar do programa de mestrado PROFBIO foi uma grata surpresa em minha vida. Graduada desde 2013, sempre tive muita vontade de aperfeiçoar meus conhecimentos. No entanto, não havia tido oportunidade. Depois de alguns anos, consegui me estabelecer na educação pública como professora de Ciências no município de Campo Novo do Parecis-MT, onde tive a oportunidade de conhecer duas alunas do programa que me incentivaram a concorrer a uma vaga no exame de acesso, disponibilizado em agosto de 2021.

Ao acessar o edital, deparei-me com os requisitos exigidos para efetuar a matrícula, em caso de aprovação, e percebi que não estaria habilitada, já que não lecionava Biologia no Ensino Médio, mas sim Ciências no Ensino Fundamental. Sentia a necessidade de me atualizar na área, tinha a sensação de que meus conhecimentos estavam ficando ultrapassados. Mesmo não podendo participar do programa, decidi me inscrever para conhecer o exame e para ganhar experiência para uma próxima oportunidade, caso surgisse.

Fiquei surpresa e grata ao ser convocada pelo concurso da Secretaria de Estado de Educação (SEDUC), em setembro de 2021, para a função de professora de Biologia. Isso resolveria minha pendência e, dessa forma, realizei o exame, fui aprovada e pude me matricular. Nem mesmo os 500 km que me separavam da Universidade me fizeram desistir, e hoje me sinto muito feliz e realizada em estar finalizando o programa.

O PROFBIO me apresentou o ensino por investigação e as metodologias ativas para desenvolvê-lo. Inicialmente, foi muito desafiador compreender a proposta desse método de ensino, que culminou com a abordagem dos cursos de formação oferecidos pela SEDUC. As atividades de Avaliação em Sala de Aula (AASA) desenvolvidas em cada semestre nos Temas 1, 2 e 3 foram cruciais para desenvolver, na prática, a teoria das disciplinas. A utilização de sequências didáticas investigativas foi fundamental nessas práticas, e a partir disso, pude realizar uma reflexão sobre a minha prática em sala de aula.

Assim, o mestrado me proporcionou não apenas uma atualização dos conteúdos de Biologia, mas também uma atualização na minha prática docente. Vivemos em constante mudança, e é preciso nos adaptar à realidade do público que atendemos.

RESUMO

Diante do atual panorama educacional, marcado pela desmotivação e desinteresse dos alunos pelo ensino em geral, e em particular pelo ensino de Biologia, propõe-se a utilização de sequências didáticas baseadas em super-heróis da cultura pop para potencializar o ensino dessa disciplina. A proposta visa motivar os alunos a partir da escolha de um super-herói de sua preferência, após a exibição de um trecho do filme “Vingadores: Ultimato”. Em seguida, é feito o levantamento dos poderes do herói escolhido, seguido pelo estudo dos conceitos relacionados, abrangendo áreas como citologia, histologia, fisiologia e genética. A abordagem metodológica utilizada baseia-se em ferramentas das metodologias ativas, especialmente o ensino por investigação. Para isso, é elaborada uma sequência didática investigativa, contendo perguntas que orientam os estudos dos conteúdos. Essa abordagem visa engajar os alunos de forma mais significativa, relacionando os conceitos biológicos com elementos presentes na cultura pop, tornando o ensino mais dinâmico e interessante para os estudantes. O estudo mostrou que abordagem é muito promissora, partindo de um bom planejamento é possível alcançar um resultado significativo, os super-heróis são versáteis e tem grande potencial em relação a conteúdo a serem explorados na biologia. O estudo mostrou que essa abordagem é muito promissora. Partindo de um bom planejamento, é possível alcançar resultados significativos. Os super-heróis são versáteis e têm grande potencial em relação aos conteúdos a serem explorados na Biologia.

Palavras chave: Ensino de Biologia, cultura pop, super-heróis, sequências didáticas, motivação.

ABSTRACT

In the face of the current educational landscape, characterized by students' demotivation and lack of interest in education in general, particularly in Biology, the use of didactic sequences based on pop culture superheroes is proposed to enhance the teaching of this discipline. The proposal aims to motivate students by allowing them to choose a superhero of their preference after watching a segment of the movie "Avengers: Endgame." Subsequently, the superhero's powers are identified, followed by the study of related concepts, covering areas such as cytology, histology, physiology, and genetics. The methodological approach is based on tools from active methodologies, especially inquiry-based learning. For this purpose, an investigative didactic sequence is developed, containing questions that guide the study of content. This approach aims to engage students more significantly, relating biological concepts to elements present in pop culture, making the teaching more dynamic and interesting for students. The study showed that this approach is very promising. With a good planning, it is possible to achieve significant results. Superheroes are versatile and have great potential in terms of content to be explored in biology.

Keywords: Biology teaching, pop culture, superheroes, didactic sequences, motivation.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AASA - Atividade de Avaliação em Sala de Aula

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

SEI – Sequência de Ensino Investigativa

SEDUC- Secretaria de Estado de Educação

IA– Inteligência Artificial

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -Conteúdos selecionados

24

Sumário

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	15
2.1.	Objetivo Geral	15
2.2.	Objetivos Específicos	15
3	MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1	Aplicação das sequências didáticas	16
3.1.1	Primeira etapa: escolha do objeto de estudo	16
3.1.2	Segunda etapa: Definição dos conteúdos a serem estudados e produção de ficha técnica.....	17
3.1.3	Terceira etapa: Investigação	18
3.1.4	Quarta etapa: Socialização	19
3.1.5	Produção do produto: Cartilha com sugestões de sequências didáticas.....	20
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1	Primeira etapa: escolha do objeto de estudo	23
4.2	Segunda etapa: Definição dos conteúdos a serem estudados e produção de ficha técnica.....	24
4.3	Terceira etapa: Investigação	26
4.4	Quarta etapa: Socialização	27
4.5	Principais dificuldades apresentadas.....	32
5	CONCLUSÃO.....	35
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
7	PRODUTO/RECURSO DIDÁTICO ELABORADO	38
	APÊNDICE A - FICHA TÉCNICA.....	56
	APÊNDICE B - ROTEIRO DO ALUNO	57
	APÊNDICE C – SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	58
	ANEXO A -COMPROVANTE DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA CEP.....	62

1 INTRODUÇÃO

Diante do atual panorama brasileiro, é possível perceber uma queixa recorrente entre o corpo docente das escolas públicas. Esta queixa diz respeito a crescente falta de interesse dos alunos que tem sido agravada pela pandemia e a defasagem nos conteúdos. Morales (2016) relata que os professores se queixam da falta de atenção, pouca participação, conversas aleatórias e desmotivação. Aponta ainda que os objetivos dos alunos ficam restritos à obtenção do certificado visando o mercado de trabalho e à obrigatoriedade de participar das aulas.

Nesse sentido, os alunos precisam estar motivados para que tenham interesse para com o assunto abordado pelo professor. Quando existe motivação, o aprendizado se torna significativo, o aluno sente vontade de aprender e, dessa forma, o ensino alcança maior efetividade.

Rodrigues (2016) alerta que os problemas da educação e a busca pela solução envolve não somente estudantes, mas também professores, gestão e família. Dessa forma, da responsabilidade que compete ao professor, cabe a ele desenvolver aulas atrativas, significativas que objetive motivar, despertar o interesse e desejo de estudar. As questões de desinteresse e desmotivação são minimizadas quando o aluno tem afinidades pelo conteúdo, ou seja, quando já gostam de forma intrínseca. Os conteúdos estudados no Ensino Médio são organizados de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e são divididos por áreas dos conhecimentos: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (Brasil, 2018). Dessa forma, o estudo da Biologia faz parte da área de conhecimento das Ciências da Natureza e suas Tecnologias e, apesar de agradar uma parte dos estudantes, também enfrenta o desafio de vencer o desinteresse e a desmotivação.

Quanto ao ensino de Biologia, em específico, é possível elencar alguns fatores apontados pelos próprios estudantes, e constatados por uma pesquisa realizada por Fialho (2013):

Ao refletirmos sobre as dificuldades de ensino-aprendizagem na pesquisa atual, pudemos identificar que os conteúdos de maior dificuldade segundo os alunos, são as de Citologia e Genética. Notamos que essas dificuldades podem ser motivadas pela grande quantidade de nomes científicos e conceitos relativos a esses conteúdos e ao não relacionamento desses conceitos com outros conhecimentos prévios (Fialho, 2013, p 67).

Frente a esse desafio, é preciso investigar fatores de interesses dos alunos e aproveitá-los como mola propulsora para o aprendizado, levando em consideração o cenário atual da sociedade, as influências contemporâneas exercidas sobre os jovens e recrutar tais influências para o processo educativo.

Quando se trata de influência, é preciso considerar a importância da cultura pop para o público estudantil. Soares (2014) traz algumas reflexões sobre essa cultura, frequentemente relacionada ao consumismo, estilo de vida que consome um padrão midiático de cinema, música, editorial, televisão, entre outros, geralmente relacionados ao entretenimento e diversão. O termo *pop* que teve sua gênese na língua inglesa e surgiu da abreviação da palavra popular, se caracteriza pelos produtos desenvolvidos para a massa, para a maioria da população, de certa forma são produtos relacionados ao entretenimento produzidos com interesses capitalistas para influenciar a produção e consumo da população, modelando assim o comportamento social por meio dos seus produtos, ou seja, influenciando as pessoas a um consumo padronizado e globalizado.

Uma das expressões da cultura pop diz respeito ao cinema, que assim como as demais expressões exercem grande influência e despertam interesse na população em geral, em especial ao público jovem. Esse mesmo público que frequenta de modo desinteressado as salas de aula das escolas públicas que foram citadas anteriormente.

Os filmes se dividem em diferentes gêneros: Ação, Aventura, Comédia, Biográfico, Histórico, entre outros, no entanto tem um grupo de personagens que adentram diferentes gêneros que tem conquistado o público jovem, os super-heróis. Não é de hoje que esses personagens conquistam não só adolescentes, mas também grande parte das populações em geral, popularizados inicialmente por meio das histórias em quadrinhos, os super-heróis movem multidões aos cinemas a cada novo lançamento.

Buscar compreender os motivos pelos quais esses personagens atraem e agradam tantas pessoas sugere compreender a sua própria origem. Nesse contexto, a Mitologia é considerada a base desse surgimento.

Chatack (2017) sugere regressar aos tempos primitivos da origem da própria espécie humana, quando a cultura estava em desenvolvimento e a Ciência ainda não existia. A curiosidade é inerente à espécie humana e a busca por explicações de fatos que a cerca sempre foi um grande objetivo, nesse sentido explicar a morte pode ter sido o pontapé para o surgimento dos mitos. Provavelmente o surgimento do mito contou com a participação da ideia de vida após a morte construída pela influência de, entre outras,

rituais fúnebres. Pensando de uma forma mais filosófica, a própria vida de cada indivíduo pode ser considerada uma jornada repleta de fatos desconhecidos a serem desvendados e é nesse momento que o mito conversa com o super-herói.

A aventura por desvendar os mistérios inerentes à individualidade de cada pessoa, pode ser comparada às aventuras enfrentadas pelos super-heróis. Desse modo, a jornada de um super-herói se assemelha à jornada de um indivíduo comum e isso os aproxima.

Chatack (2017) em seu trabalho de conclusão de curso faz uma abordagem sobre a influência da mitologia tanto na educação quanto na construção dos super-heróis, mesmo antes de ganhar as telonas dos cinemas, quando ainda reinavam nas histórias em quadrinhos. Ainda em seu trabalho ela discorre sobre o autor Joseph Campbell, que por meio da sua obra “O Herói de mil faces” influenciou grandes produções cinematográficas.

O mito tem a função de auxiliar o indivíduo na sua própria jornada heroica, no entanto a sociedade contemporânea enfrenta um problema, a perda dessas referências, os mitos se tornaram histórias antigas e os jovens desorientados buscam referências para enfrentar suas próprias jornadas (Chatack, 2017).

Nesse contexto, os filmes de super-heróis surgem como uma possível referência para esses jovens. Além de referência e inspiração, muitos jovens se identificam com os personagens, reconhecendo neles alguns dramas que sofrem durante a adolescência, como é o caso do Homem-Aranha, um jovem adolescente estudante que sofre com problemas de auto-estima, problemas amorosos, conflitos típicos dessa fase de desenvolvimento.

Dessa forma, parece promissor aproveitar esse interesse muitas vezes comum entre os estudantes e utilizá-los como recurso para deixar as aulas mais atrativas e dinâmicas. Sobre essa possibilidade Rodrigues aponta:

Muito conhecidos por meio de histórias em quadrinhos, e mais recentemente na mídia cinematográfica, seres com superpoderes têm atraído a atenção de pessoas de todas as idades. A identificação entre o público jovem e o conteúdo das histórias de super-heróis pode gerar uma atmosfera de maior motivação na sala de aula, rompendo a monotonia da didática em que o professor fala por 50 minutos e os estudantes apenas escutam passivamente, com pouca ou nenhuma participação no processo (Rodrigues, 2016 p.15).

Silva (2021) desenvolveu estudos semelhantes em biofísica utilizando essa temática e obteve bons resultados, demonstrando que essa categoria de filmes pode ser considerada boas ferramentas didáticas favorecendo a construção e aperfeiçoamento de conhecimentos na área e motivando os alunos a analisar, questionar e compreender conceitos de forma correta.

Assim sendo, os filmes de super-heróis, expressão da cultura pop, podem ser vistos como potencial recurso didático motivador para o ensino de biologia, o que se pretende aqui é explorar as possibilidades de potencializar o ensino de biologia em conteúdos como citologia, fisiologia e/ou genética, de forma dinâmica, contribuindo para a construção de ferramentas de apoio aos professores de Biologia do Ensino Médio da Educação Básica Brasileira.

2 OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

- Propor sequências didáticas com abordagem investigativa, visando potencializar o ensino de genética e fisiologia humana para alunos do Ensino médio utilizando personagens de super-heróis.

2.2. Objetivos Específicos

- Promover por meio de sequências didáticas com abordagens investigativas o pensamento científico durante o estudo da biologia.
- Fazer levantamento de super-heróis e poderes em potencial para o estudo de genética e fisiologia humana.
- Produzir sequências didáticas que possam ser utilizadas por professores do ensino Médio para o ensino de genética e fisiologia humana.
- Produzir uma cartilha, com ou sem a participação dos alunos, com sequências didáticas que possam ser reproduzidas por docentes da disciplina de Biologia.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com duas turmas do primeiro ano do ensino médio da Escola Estadual Conquista D'Oeste, no município de Conquista do Oeste, e contou com a participação de 25 alunos. Os alunos foram convidados a participar de uma pesquisa cujo objetivo principal era estudar biologia a partir de super-heróis, explorando como a biologia poderia explicar seus poderes. As aulas seguiram os passos de uma sequência didática investigativa, os quais estão explicados nas subseções abaixo.

Segundo Carvalho 2018, Sequência Didática Investigativa (SEI):

(...) SEI é uma proposta didática que tem por finalidade desenvolver conteúdos ou temas científicos. Este tema é investigado com o uso de diferentes atividades investigativas (por exemplo: laboratório aberto, demonstração investigativa, textos históricos, problemas e questões abertas, recursos tecnológicos). Em qualquer dos casos, a diretriz principal de uma atividade investigativa é o cuidado do(a) professor(a) com o grau de liberdade intelectual dado ao aluno e com a elaboração do problema. Estes dois itens são bastante importantes, pois é o problema proposto que irá desencadear o raciocínio dos alunos e sem liberdade intelectual eles não terão coragem de expor seus pensamentos, seus raciocínios e suas argumentações (Carvalho, 2018, p 767).

Após a conclusão da pesquisa, foi elaborada uma cartilha que disponibiliza a sequência didática utilizada. Devido a algumas dificuldades relatadas nos resultados, foram incluídas sugestões de melhoria. Além disso, foi disponibilizada uma segunda opção de sequência didática que poderá ser utilizada na íntegra ou de forma adaptada de acordo com as preferências da turma e do professor. Dessa forma, as sequências didáticas desenvolvidas objetivam contribuir para o ensino do conhecimento científico utilizando metodologias ativas por meio do estudo de investigação.

3.1 Aplicação das sequências didáticas

A seguir, a sequência didática aplicada é apresentada com todas as etapas descritas para que possam ser reproduzidas posteriormente.

3.1.1 Primeira etapa: escolha do objeto de estudo

Inicialmente, foi apresentado o trecho do filme "Os Vingadores: Ultimato", que compreende o período de 02h15min a 02h33min. Nesse trecho, é retratada a batalha dos Vingadores contra Thanos, que reúne uma grande quantidade de heróis, proporcionando aos alunos uma variedade de opções e ampliando as possibilidades de identificação com personagens e escolhas. Considerando a influência dessa identificação e inspiração, pretende-se despertar o interesse dos alunos.

Os alunos foram instruídos a assistir atentamente ao trecho do filme com o objetivo de selecionar um super-herói como objeto de estudo. Após o término do filme, os grupos escolheram seus super-heróis favoritos, incluindo personagens que poderiam ou não estar no elenco do filme. Pensando no fator motivacional o objetivo principal foi tornar o estudo interessante de acordo com as preferências dos alunos, de modo que o processo de aprendizagem fosse mais envolvente e significativo.

3.1.2 Segunda etapa: Definição dos conteúdos a serem estudados e produção de ficha técnica

Após a escolha, os alunos foram divididos em grupos de 4 a 5 componentes e, sob orientação da professora, fizeram o levantamento dos poderes e informações pessoais de seu herói, como poderes, idade, altura, massa e origem, para preenchimento da ficha técnica, a qual receberam um modelo. As fichas produzidas encontram-se no apêndice A. Em seguida, foi entregue a cada grupo um roteiro conforme apêndice B, com questões norteadoras para a realização das pesquisas.

De acordo com Carvalho (2013), uma sequência didática deve proporcionar aos alunos uma interação entre seus conhecimentos prévios, permitindo-lhes apresentá-los aos colegas e professores para discussão. A partir dessa discussão poderão realizar a comparação com o conhecimento já consolidado e incorporar novos conhecimentos. Para que isso ocorra, a SEI (Sequência de Ensino Investigativa) deve oferecer um momento que se configura na apresentação do problema. Neste caso, o problema foi proposto por meio de questões norteadoras, previamente discutidas entre os grupos, o que proporciona aos alunos a oportunidade de seguir para a etapa seguinte, que é a proposição de hipóteses.

Na etapa proposição das hipóteses os alunos devem registrar suas respostas sem nenhum tipo de pesquisa, apenas utilizando os conhecimentos prévios. É um momento importante, pois proporciona ao aluno realizar correlações dos diversos conhecimentos que possuem na tentativa de construir uma resposta coerente para os questionamentos apresentados.

A primeira pergunta: “1. Você conhece a origem do poder do seu super-herói? Descreva.” teve como objetivo levar o aluno a refletir e levantar hipóteses relacionadas

à genética, mutação ou hereditariedade. Partindo dessa temática, poderiam ser trabalhados conteúdos como o DNA, processo de replicação, transcrição e tradução, mitose e meiose, bem como a hereditariedade, inicialmente estudando as Leis de Mendel e em seguida os outros tipos de herança.

Ao responder a segunda pergunta: “Quais recursos o super-herói utiliza para o funcionamento de seu poder (músculos, energia, outro recurso...)?”, os alunos realizaram o levantamento dos conteúdos relacionados a cada poder do seu herói e fizeram as anotações.

A terceira pergunta: “Você compreende o mecanismo de funcionamento desse poder? Descreva como ele funciona?” poderá ser muito relevante para o estudo aprofundado dos conteúdos levantados, tem grande potencial a ser explorado, o professor deve estar atento, dialogar com os grupos a fim de promover reflexão para que os alunos abordem de forma complexa o conteúdo.

Por fim, a quarta pergunta: “O poder pode ser de herança genética? Descubra se os pais e irmãos, caso haja, do super-herói possuem o mesmo super-poder, se houver descreva-o.” busca promover a discussão da hereditariedade, caso não seja contemplada na questão número um.

Após discutir, fazendo a proposição e registro das hipóteses ao finalizar o questionário, os alunos são conduzidos para a terceira etapa que consiste na comprovação ou refutação por meio de pesquisas autônomas.

Esse momento é crucial, pois é quando o aluno, de forma individual ou coletiva, desenvolve o conhecimento científico utilizando os métodos de indução e dedução. Cabe ao professor acompanhar esse processo, ajudando os alunos a perceber conexões não estabelecidas e a confrontar novas possibilidades. À medida que o aluno toma consciência do processo, ele se torna protagonista de seu próprio aprendizado, assumindo riscos, avaliando diferentes pontos de vista dentro do grupo e progredindo do conhecimento simples para o complexo (Moran, 2018, p. 15).

3.1.3 Terceira etapa: Investigação

Levando em consideração os passos do ensino por investigação, após o registro das hipóteses é preciso fazer a comprovação ou refutação das mesmas. Nesse momento,

as pesquisas foram realizadas da seguinte forma:

Em virtude do Novo Ensino Médio, a quantidade de aulas dos componentes curriculares é distribuída de acordo com as trilhas de aprofundamento escolhidas pelas turmas. Nesse caso, as turmas fizeram escolhas distintas e têm carga horária diferente. Dessa forma, foram disponibilizadas um total de seis aulas para a turma do 1º ano A e três aulas para o 1º Ano B, para realizarem pesquisas e montagem de slides.

Com as respostas do roteiro das questões norteadoras em mãos, os alunos receberam Chromebooks com acesso à internet para realizar as pesquisas bibliográficas. Como a escola dispõe de livre acesso à internet para o aluno, muitos preferiram utilizar seus próprios aparelhos celulares, nessa etapa os alunos grupos puderam verificar a veracidade das suas hipóteses ou a refutação delas.

Dessa forma, os alunos podem verificar as hipóteses que se confirmaram e aprofundar seus conhecimentos, ou construir novos conhecimentos a partir dos erros das hipóteses que não se consolidaram. Carvalho (2013) sugere que essa etapa seja desenvolvida em pequenos grupos, pois isso proporciona aos alunos uma situação mais próxima da igualdade. O nível intelectual entre os alunos é mais semelhante em comparação ao professor, o que pode facilitar a proposta de ideias. Os alunos se sentem mais à vontade para propor algo no grupo do que para o professor, que teoricamente está em um nível mais avançado de conhecimento. Isso também implica na não interferência do professor, favorecendo a construção do conhecimento.

As pesquisas ocorreram em parte em sala de aula e em parte em casa, conforme a necessidade. Antes de iniciar as pesquisas, houve a orientação de que os sites deveriam ser verificados, de modo que fossem confiáveis. Foi sugerido realizar as pesquisas no Google Acadêmico, e em caso de suspeita do site não ser confiável, deveriam solicitar a averiguação pela professora. Além disso, foi sugerida a utilização do próprio material estruturado bimestralmente, visto que ele complementava muitos dos conteúdos levantados. Simultaneamente às pesquisas, os alunos produziram as apresentações em forma de slides para socialização durante as apresentações.

3.1.4 Quarta etapa: Socialização

Após finalizada as pesquisas e produzidos os slides, os grupos realizaram as

apresentações em forma de seminários, que tiveram em média quarenta minutos para cada grupo, os participantes puderam expor e discorrer sobre os diversos conteúdos levantados.

Essa prática é muito importante para fomentar a autonomia e o protagonismo do aluno, ela permite que os alunos desenvolvam diversas habilidades importantes. Ao apresentar um tema, os alunos são incentivados a pesquisar, organizar informações e comunicar de forma clara e objetiva. Além disso, apresentações em público ajudam a desenvolver a confiança e a capacidade de falar em público, habilidades essenciais para a vida pessoal e profissional, contribuindo não apenas para o aprendizado dos alunos, mas também os prepara para desafios futuros, incentivando a criatividade, a responsabilidade e o respeito à autoria.

3.1.5 Produção do produto: Cartilha com sugestões de sequências didáticas

O produto didático elaborado tem como objetivo colaborar com a prática docente de educadores de Biologia que atuam no Ensino Médio. Ele reúne, em uma cartilha, sequências didáticas de cunho investigativo, visando contribuir para a disseminação do estudo científico nas escolas, disponível no apêndice D.

A sociedade vive em constante mudança. O perfil dos alunos não é mais o mesmo que frequentava as salas de aula há dez anos. Muitas dessas mudanças se devem ao advento da tecnologia. A disponibilidade da internet em aparelhos celulares, a partir de meados dos anos 2000, facilitou o acesso à informação. Essas influências têm refletido de forma significativa no público de alunos que as escolas atendem.

Os alunos não aprendem da mesma maneira. O acesso à informação tornou-se corriqueiro, e a necessidade de desenvolver um raciocínio lógico e coerente compreensão de fenômenos tornou-se praticamente substituível por alguns cliques em um aparelho de celular. Os livros tornaram-se obsoletos e considerados por eles velharias, relíquias. Nesse sentido, a necessidade de adequar o ensino a esse público é urgente.

O avanço da tecnologia é importantíssimo, não se pode negar, e muito menos rejeitar. No entanto, é preciso repensar maneiras de resgatar a capacidade desse tipo de raciocínio, correndo o risco de restringir a capacidade de pensar e a criatividade, tornando-nos dependentes das tecnologias. Já se percebe uma grande dificuldade dos alunos em estabelecer leituras longas e complexas, resolver questões que exigem

interpretação e estabelecer conexões entre diferentes conteúdos, bem como em argumentar.

Dessa forma o ensino por investigação pode corroborar com as necessidades contemporâneas dos alunos, portanto as sequências didáticas presentes na cartilha poderão ser aplicadas em sala de aula, da forma em que foi proposta ou adaptadas diante das necessidades da turma, do professor ou conteúdo.

Dentro dessa abordagem, a cartilha produzida, intitulada "A Biologia dos Heróis", apresenta os seguintes elementos: capa com os nomes dos autores e título, contracapa, ficha técnica, sumário, uma apresentação, introdução, a sequência didática original (Uso dos poderes dos super-heróis como agente potencializador do ensino de biologia) conforme foi aplicada no projeto e com algumas sugestões para maior eficácia. Também é disponibilizada uma sequência didática 2: Conhecendo a biologia do Homem-Aranha, como sugestão.

As atividades sugeridas na cartilha são baseadas em questões desafiadoras que culminam na formulação de hipóteses e na realização de pesquisas, o que ajuda os estudantes a desenvolver a autonomia e construir seu conhecimento.

A estruturação da cartilha contou com o auxílio de recursos de informática da Microsoft, foi produzida no Office Word e diagramada pelo aplicativo Canva, pelo qual os textos, imagens, gráficos e outros elementos visuais foram organizados e arranjados de forma mais harmoniosa e esteticamente agradável, levando em consideração a hierarquia de informações, a legibilidade e a clareza da mensagem. A diagramação é importante para tornar o conteúdo mais atrativo, facilitar a leitura e a compreensão, e destacar informações importantes.

Assim sendo a cartilha "A Biologia dos Heróis" representa uma ferramenta valiosa para os educadores de Biologia do Ensino Médio, oferecendo sequências didáticas investigativas que visam enriquecer o ensino científico nas escolas. Em um contexto em que a tecnologia e a internet moldam a forma como os alunos aprendem, é essencial adaptar as práticas pedagógicas para atender às necessidades contemporâneas. A cartilha busca justamente essa adaptação, oferecendo atividades que estimulam a pesquisa, a formulação de hipóteses e o desenvolvimento do pensamento crítico e analítico dos alunos. Com isso, ela não apenas complementa o ensino tradicional, mas

também abre caminho para uma educação mais dinâmica e engajadora, capaz de preparar os alunos para os desafios do mundo moderno.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto foi pensado inicialmente com alguns objetivos, no entanto por causa de algumas intercorrências foi necessário fazer alterações, as quais considero melhorias, nas sequências didáticas propostas. No decorrer do texto citarei os problemas que surgiram e como poderão ser contornados para que os professores possam utilizar as sequências de uma forma mais eficiente.

A princípio a maior preocupação girava em torno do desinteresse dos alunos, tentando contornar esse obstáculo optou-se por deixar em aberto a escolha dos heróis e consequentemente o super-poder a ser explorado na biologia, e realmente funcionou como fator motivador, porém dificultou o andamento dos passos seguintes da sequência.

4.1 Primeira etapa: escolha do objeto de estudo.

Seguindo a metodologia proposta, o trecho do filme foi apresentado aos alunos conforme apresentado na Figura 1. Eles apresentaram notável interesse e empolgação, o que sugere ter sido uma escolha compatível com um dos objetivos, que seria tornar as aulas mais interessantes a fim de despertar o interesse, contribuindo assim, para um aprendizado mais significativo.

Figura 1. Apresentação do filme.



Naturalmente, alguns alunos se sentiram mais motivados por ter mais proximidade com essa parte da cultura pop, que são os heróis das histórias em quadrinhos, enquanto que outros não se sentiram tão confortáveis com o tema. Esse fato demonstra o que já é conhecido no meio educacional, a pluralidade dos alunos que frequentam as salas

de aulas, reforçando assim, a necessidade de um ensino diversificado que busca atender as diferentes demandas dos educandos. Porém, apesar de não ser unânime a afinidade pelo tema, todos os alunos das duas turmas aceitaram participar da pesquisa.

4.2 Segunda etapa: Definição dos conteúdos a serem estudados e produção de ficha técnica.

Após assistir a um trecho do filme, houve um momento de discussão com a turma, no qual foi solicitado aos alunos que apontassem o herói que tinham interesse em estudar. Alguns nomes foram listados e, em seguida, foi realizada uma votação para a escolha de três heróis por turma. Depois, os alunos foram solicitados a formarem grupos de acordo com sua afinidade pelo herói escolhido.

Cada grupo recebeu um roteiro contendo questões norteadoras que deveriam ser respondidas nesse primeiro momento, sem pesquisa em nenhum tipo de dispositivo ou material. Os grupos procederam às discussões entre os integrantes e em paralelo com a professora, registrando as hipóteses que culminaram no levantamento dos conteúdos.

Algumas dificuldades surgiram no momento do levantamento de conteúdos, em virtude da utilização de metodologia ativa, à qual os alunos ainda estão em processo de conhecimento e adaptação. As questões norteadoras tinham como objetivo conduzir os alunos a questionarem como a biologia poderia contribuir para a compreensão do funcionamento dos poderes dos heróis escolhidos, e assim poder explorá-la. Foi necessário um diálogo com cada grupo e, além das perguntas que haviam no roteiro, efetuar questionamentos para que pudessem perceber os conteúdos relacionados. Os conteúdos levantados estão na tabela abaixo:

Tabela 1. Conteúdos selecionados.

HERÓI	CONTEÚDOS
THOR	Tecido muscular Regeneração de tecidos Hereditariedade
HOMEM ARANHA GRUPO 1ºA	Tecido muscular Órgãos do sentido dos Aracnídeos
HOMEM ARANHA GRUPO 1ºB	Tecido Muscular Regeneração Mitose Metabolismo energético

	Produção de teias dos aracnídeos Sistema Nervoso
DEADPOOL	Tecido Muscular Regeneração de tecidos Sistema Nervoso
ROQUET	Órgãos do sentido: visão e olfato Sistema nervoso
PANTERA NEGRA	Tecido Muscular Sistema locomotor esquelético Regeneração de tecidos Audição Olfato Tato

A expectativa era que, após a escolha do herói, a pergunta norteadora número 1, "Qual a origem do poder do seu super-herói?", direcionasse os alunos para áreas como a Genética, envolvendo questões de hereditariedade e/ou mutações, estrutura do DNA e processos de replicação, transcrição e tradução. No entanto, esses conteúdos não foram citados por nenhum dos grupos. Isso poderia ter ocorrido por duas razões: a pergunta não foi elaborada de forma eficaz para atender à proposta, ou a falta de familiaridade dos alunos com o método científico prejudicou as etapas em que eles deveriam se questionar diante do problema e fazer o levantamento de hipóteses.

Considerando que a pergunta pode não ter sido eficaz para sua finalidade, a intervenção do professor na tentativa de auxiliar os alunos e conduzi-los ao levantamento dos conteúdos esperados pode ter desconfigurado a característica investigativa da metodologia. Esse receio de intervir de forma equivocada prejudicou o andamento da pesquisa e os resultados esperados.

Dessa forma, foram propostas algumas alterações na sequência didática original para evitar que esse problema se repita em futuras aplicações dessa sequência.

A segunda questão, "Quais recursos o super-herói utiliza para o funcionamento de seu poder (músculos, energia, outro recurso...)?", alcançou os resultados esperados, e muitos conteúdos de fisiologia humana e animal foram elencados.

Um dos conteúdos comuns a todos os grupos foi o tecido muscular. Em resposta à pergunta, os alunos concluíram rapidamente que, para executar ações de super força, velocidade e agilidade, seria necessário utilizar os músculos. Apenas um grupo não levantou esse conteúdo.

4.3 Terceira etapa: Investigação.

Após a formulação das hipóteses, os alunos deram continuidade ao trabalho por meio da investigação para confrontar os dados coletados em pesquisas com as proposições colocadas para a resolução das questões norteadoras. As pesquisas ocorreram principalmente por meio de dispositivos Chromebook, acessando sites da internet. Embora a orientação fosse para a utilização de pesquisas em artigos disponíveis na ferramenta Google Acadêmico, houve uma grande resistência dos alunos em utilizá-la, pois os artigos são, em sua maioria, extensos e bastante complexos. Diante do atual perfil de muitos estudantes, que não têm o hábito de ler textos longos e buscam por informações resumidas, não houve adesão à orientação.

Dessa forma, os alunos procederam às pesquisas por meio de sites mais atrativos, com informações superficiais, o que contribuiu de forma negativa para os resultados, promovendo um aprendizado superficial. No entanto, alguns alunos mais comprometidos com o aprendizado e em busca de dados mais eficientes solicitaram indicação de fontes confiáveis, entre as quais foi sugerido o próprio material estruturado, o que favoreceu alguns bons resultados com conteúdos mais completos e melhor aproveitamento.

Os dados coletados foram utilizados simultaneamente na produção de slides, conforme a Figura 2, e posteriormente expostos em seminários na etapa de socialização.

Figura 2. Produção das apresentações



4.4 Quarta etapa: Socialização

A socialização dos dados ocorreu por meio de apresentações em formato seminário, momento em que os participantes apresentaram e compartilharam os resultados de suas pesquisas, investigações ou estudos realizados. Durante essa etapa, os alunos tiveram a oportunidade de expor suas descobertas, análises e conclusões para a turma e professora.

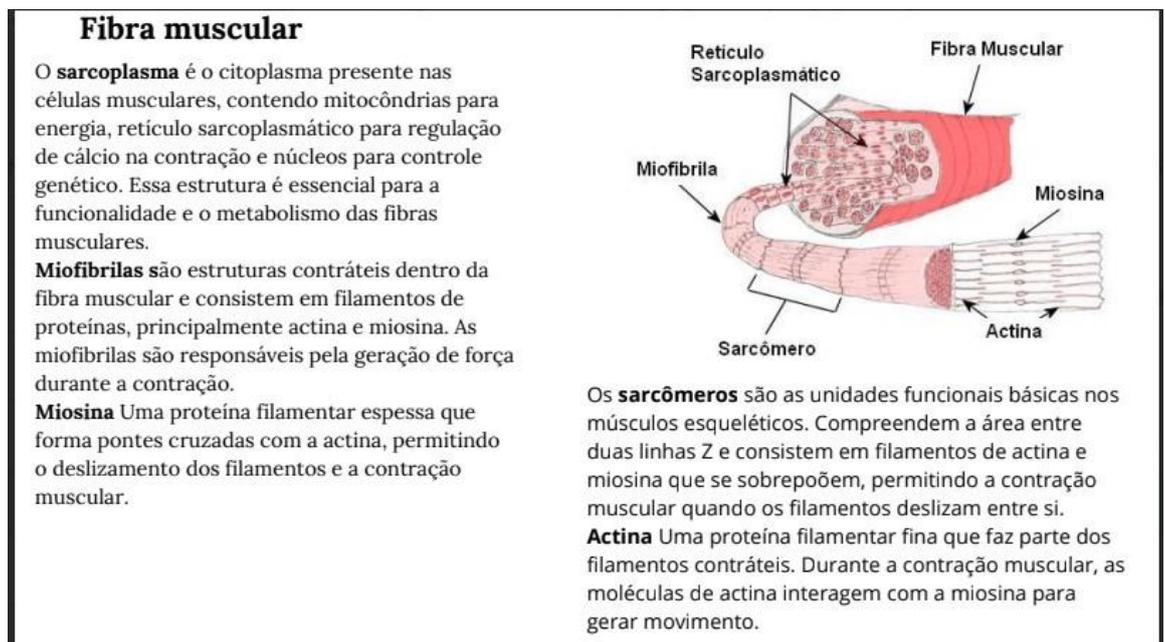
A apresentação ocorreu por meio de exposição oral, acompanhada de recursos visuais, como slides e vídeos, que ajudaram a ilustrar e reforçar os pontos apresentados. Além disso, os alunos puderam interagir com os demais colegas por meio de perguntas que surgiram durante as apresentações.

Essa etapa é crucial do processo de aprendizagem, pois permite que os alunos desenvolvam habilidades de comunicação, argumentação e síntese, ao mesmo tempo em que compartilham conhecimento.

Quanto às abordagens houve algumas similaridades e, também, singularidades. Na turma do 1º A, o grupo que escolheu o Homem-Aranha apresentou de forma muito completa abordando as principais funções do tecido muscular, em seguida apresentou os três tipos de tecidos musculares, liso, estriado cardíaco e estriado esquelético e aprofundou neste último, visto que é o recurso indicado por eles como responsável pela agilidade, super força e velocidade do Homem-Aranha. Apresentou a constituição do tecido muscular esquelético desde a participação dos tendões fazendo a conexão com o tecido esquelético, a participação do tecido conjuntivo, epimísio, perimísio e endomísio às fibras musculares.

As fibras musculares foram demonstradas em imagens, conforme recorte dos slides, figura 2., e após feito a leitura do texto, foi realizado uma breve explicação e ao final da apresentação dos slides o grupo expôs um vídeo bem explicativo e ilustrativo que abordou desde a estrutura da fibra muscular até o processo de contração muscular.

Figura 2. Recorte de slides: Apresentação do grupo 1 - Homem-Aranha.



Esse grupo também abordou o processo de contração muscular, no entanto apresentou dificuldades para explicar a complexidade bioquímica envolvida no processo, não conseguindo explicar a ação do Cálcio no processo e compreender a ação da molécula de ATP. Mesmo com dificuldades, o grupo cumpriu com o esperado. Esse problema

poderia ter sido evitado se o acompanhamento das pesquisas tivesse acontecido de uma forma mais eficiente.

A dificuldade de acompanhamento das pesquisas aconteceu por uma série de fatores, em particular com esse grupo, apenas uma das integrantes estava envolvida no processo de produção do trabalho, por diversas vezes foi solicitado que os grupos apresentassem o desenvolvimento do trabalho para que a professora pudesse fazer os apontamentos necessários e esclarecer quaisquer dúvidas em relação ao conteúdo que não foi possível sanar durante as pesquisas individuais, no entanto não houve engajamento suficiente do grupo e sobrecarga de apenas uma participante.

De uma forma geral, os alunos se demonstraram muito interessados no início e foi diminuindo no decorrer do desenvolvimento do projeto, poderia elencar alguns possíveis problemas.

Para compreender essas possibilidades é preciso compreender todo o contexto que envolve o público-alvo deste trabalho. A escola na qual se deu a pesquisa fica localizado em uma pequena cidade com 4101 habitantes, segundo dados do IBGE 2020, sendo a única instituição da cidade que oferece o Ensino Médio, dessa forma atende uma variedade de alunos com condições financeira, cultural e familiar bastante diversa. Além disso, o projeto foi aplicado durante o quarto bimestre, período esse onde muitos alunos já sabiam que estavam aprovados e muitos não se sentiam mais motivados a estudar, esse fato foi relatado por eles algumas vezes.

Além disso, os alunos reclamaram bastante da metodologia ativa, muitos relataram que não se agradavam, que achavam trabalhoso ter que buscar pelas informações e que preferiam a metodologia expositiva tradicional.

O quarto bimestre foi marcado por eventos na escola e alguns feriados que provocaram a descontinuidade das aulas, interrompendo o processo, foi preciso desenvolver parte da pesquisa como tarefa de casa e apesar das incisivas solicitações de envio das apresentações por e-mail/WhatsApp para acompanhamento, não houve retorno dos alunos.

Dando continuidade às abordagens conteudistas do grupo do Homem-Aranha do 1ºA, foram contemplados mecanismos de escalada das aranhas como o uso das cerdas, hidrofobicidade e a força iônica; órgãos do sentido dos aracnídeos como o tato, visão e fotorrecepção; produção de teias e feromônios. Todos esses assuntos foram apresentados de forma sucinta.

Houve também um grupo que escolheu o Homem-Aranha como objeto de estudo da turma do 1º Ano B. Esse grupo também abordou os três tipos de tecido muscular e suas características e de forma bem simplificada a constituição da fibra muscular e o processo de contração com utilização da molécula de ATP.

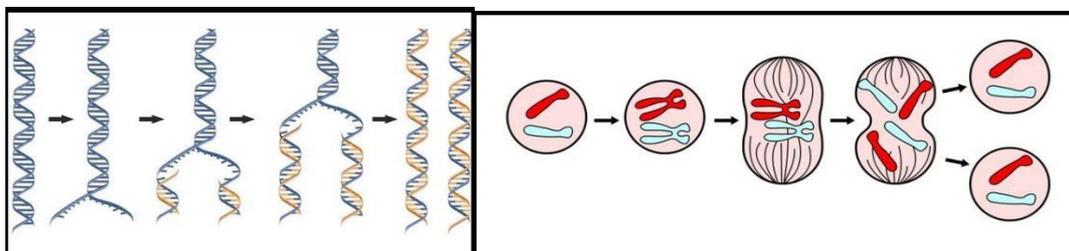
O grupo abordou também, de forma detalhada e satisfatória, o processo de regeneração por proliferação de células residuais, citando proteínas especiais como fatores de crescimento e dando ênfase ao processo de mitose. Nesse momento, a aluna que apresentou esse conteúdo mostrou o processo de replicação do DNA e finalizou com um esquema simplificado da mitose, conforme mostra a figura 3.

Foi utilizado um esquema simplificado dos dois processos, porém a aluna fez uma ótima explicação de forma geral, não abordou os acontecimentos de cada fase da mitose e nem todas as enzimas envolvidas na replicação, alegou que ficaria muito extensa a apresentação e não caberia no tempo previamente determinado para a exposição do trabalho.

Nesse sentido é importante fazer uma observação, a aluna realmente tinha razão, as possibilidades de conteúdos ficaram muito amplas e não seria possível detalhar cada conteúdo levantado. Sendo assim, sugiro uma abordagem diferente da que foi utilizada, poderia ter sido escolhido apenas um herói por turma e partindo das perguntas norteadoras fazer o registro das hipóteses no coletivo e partir daí fazer o levantamento de conteúdos e a divisão por grupos.

Dessa forma, cada grupo teria apenas um conteúdo para fazer a comprovação das hipóteses por meio das pesquisas bibliográficas, evitaria a repetição de assuntos e tornaria as apresentações mais completas e interessantes.

Figura 3. Recorte de slide - Replicação e mitose



Também foi abordado de forma sucinta a capacidade de escalada das aranhas por meio de estrutura análoga à unha e por milhares de finíssimos pelos e o processo de produção de teia dos aracnídeos, demonstrando por meio de imagens a localização das glândulas sericígenas, responsáveis por sua produção.

E, por fim, o grupo abordou o Sistema Nervoso. Foi explicado que o sistema é subdividido em dois, Sistema Nervoso Central (SNC) e Sistema Nervoso Periférico (SNP). Quanto ao SNC, foi apresentada as estruturas que o constitui: encéfalo, medula espinhal, cerebelo, tronco encefálico e feita a caracterização sem abordar maiores detalhes como função e funcionamento. Foi apresentada a constituição do SNP pelos nervos cranianos e raquidianos, bem como suas funções e sua subdivisão em sistema nervoso somático e autônomo, e este em simpático e parassimpático, no entanto não foi abordado como ocorre o funcionamento de cada um deles.

Rocket Raccoon personagem da Marvel que integra equipe de heróis em alguns filmes também foi selecionado por um grupo de alunas, esse guaxinim geneticamente modificado poderia ter sido explorado para o estudo da genética, no entanto, isso não aconteceu, provavelmente pelos motivos aqui já apresentados.

O grupo fez o levantamento dos recursos utilizados pelo personagem para o uso do seu poder e constataram que Rocket teve algumas habilidades potencializadas como a visão e o olfato e inteligência avançada.

Relataram dificuldades em encontrar conteúdo sobre a visão e olfato dos guaxinins, foi sugerido que buscassem por mamíferos e a dificuldade persistiu, então foi sugerido substituir pela fisiologia da visão e olfato humano. O grupo citou alguns aspectos da visão dos guaxinins, como a posição dos olhos e habilidade de enxergar bem no escuro devido à uma grande quantidade de células especiais chamadas de bastonetes, citou que os cones, as outras células especiais da visão, são responsáveis por enxergar as cores, porém não explicou o funcionamento da visão e o processo de formação de imagens. Já sobre o olfato foi explicado que receptores que coletam as moléculas de odor e encaminham para o bulbo olfatório, centro responsável pelo processamento dos odores.

O segundo conteúdo levantado foi o sistema nervoso. Esse assunto foi parcialmente abordado, a apresentação ficou incompleta. Inicialmente foi apresentada a função do sistema

e as células que o constitui, as alunas falaram do neurônio e suas partes, fazendo sua caracterização e explicando suas funções. Ainda foram citadas os astrócitos, oligodendrócitos, células de Schwann e da micróglia e suas funções. Também foi mostrada a classificação dos neurônios quando a sua morfologia em multipolares, bipolares e pseudounipolares e quanto à sua fisiologia em aferentes, eferentes, associativos e suas respectivas funções.

Um outro herói em potencial para o ensino de biologia escolhido foi o Pantera Negra, o grupo que escolheu esse herói levantou diversos conteúdos interessantes: tecido muscular, sistema locomotor esquelético, regeneração de tecidos, audição, olfato e tato.

Apesar das várias possibilidades de abordagem e exploração dos temas, o grupo se recusou a desenvolver o trabalho em sala e não enviou nenhuma vez para acompanhamento, correções e sugestões, dessa forma apresentou o trabalho de forma muito resumida e não aprofundou em nenhum assunto. Considerando o nível exigido de aprofundamento de conhecimento para o 1º ano do ensino médio, pode se afirmar que o trabalho não contribuiu para uma aprendizagem significativa.

4.5 Principais dificuldades apresentadas

Além do desinteresse, das dificuldades com o calendário escolar e a resistência às metodologias ativas, para os grupos que escolheram Thor, Deadpool e Pantera Negra é possível apontar um quarto problema, o uso de aplicativos de Inteligência Artificial.

Atualmente, a IA faz parte do dia a dia da nossa sociedade, impulsionando avanços em áreas como reconhecimento de fala, visão computacional, veículos autônomos e assistentes virtuais. O futuro da IA promete ainda mais avanços à medida que os pesquisadores exploram novas formas de melhorar a capacidade dos sistemas de IA de aprender e se adaptar a novos desafios.

Se por um lado a IA se apresenta como fonte promissora de progresso para a sociedade por outro gera sérios debates no meio educacional, muito se questiona sobre os benefícios e malefícios que essa tecnologia pode oferecer especialmente para a educação básica, Gomes (2023) discute o uso de Chat GPT, uma das aplicações da IA, trazendo a contribuição de alguns profissionais da educação e também da mídia televisiva, a autora aponta pontos positivos e negativos levantados por profissionais do ramo.

Um dos problemas apontados por ela que pôde ser verificado no decurso deste trabalho foi a dependência no uso de aplicativos como o próprio Chat GPT e outros aplicativos que criam slides a partir de comandos dados pelo usuário, implicando na redução da capacidade crítica e reflexiva do aluno.

Cardoso (2023) evidência diversos pontos positivos no uso da IA para a educação, e um apontamento muito importante que ele faz é a possibilidade do uso da tecnologia como metodologia ativa, proporcionando o aluno a possibilidade de desenvolver a autonomia e protagonismo por meio de um “diálogo” onde esse aluno deveria se sentir

instigado e curioso e progredir gradualmente com as perguntas que levaria a novas perguntas, proporcionando um montante final significativo de conhecimento.

No entanto o autor faz um alerta:

É importante enfatizar que a mera adoção da IA não garante o desenvolvimento de um protagonismo por parte do estudante, ou uma ação deste, no sentido de construir seu próprio aprendizado e ser sujeito de uma reflexão crítica, seja com a IA ou mesmo com o professor. Ele precisa ser estimulado e orientado nesse sentido. No entanto, essa é uma das possibilidades que a inteligência artificial pode proporcionar na educação (CARDOSO, 2023 p.11).

Partindo desse alerta do autor é possível afirmar que foi exatamente esse percalço que ocorreu no desenvolvimento da pesquisa, desses três últimos grupos, em especial. Houve uma grande dificuldade em realizar o acompanhamento para as devidas orientações durante o desenvolvimento do levantamento de hipóteses e produção das apresentações, tanto pela descontinuidade das aulas em virtudes dos eventos e feriados quanto pela resistência dos alunos em realizar o trabalho em sala, sempre que cobrado e questionado as respostas eram sempre as mesmas, vamos fazer em casa com a promessa de enviar para correção que nunca eram cumpridas.

Dessa forma, apesar do potencial de conteúdo que poderiam ser explorados a partir dos super-heróis escolhidos, não foi proveitoso o resultado, conforme apresentado na figura 4. Recorte de slide - Thor, pode ser perceber a superficialidade com que os conteúdos foram abordados.

Figura 4. Recorte de slide - Thor



Assim sendo, é possível afirmar que os personagens da cultura pop abordados apresentam grande potencial para melhorar o ensino de biologia, assim como a inteligência artificial, devendo o professor se atentar para um o uso adequado dessas ferramentas de forma bem planejada.

5 CONCLUSÃO

Após a análise detalhada do projeto, é evidente que a utilização de super-heróis da cultura pop como ferramenta didática no ensino de Biologia possui um potencial significativo para despertar o interesse dos alunos e tornar o aprendizado mais dinâmico. No entanto, alguns ajustes são necessários para otimizar essa abordagem.

Uma das principais observações é a necessidade de um planejamento mais cuidadoso, levando em consideração a diversidade de interesses e habilidades dos alunos. Além disso, a introdução de metodologias ativas, como o ensino por investigação, requer um acompanhamento mais próximo por parte dos professores, para garantir que os objetivos pedagógicos sejam alcançados de forma eficaz.

A resistência inicial dos alunos às metodologias ativas e a dependência excessiva de ferramentas como a inteligência artificial para a elaboração dos trabalhos indicam a importância de uma abordagem equilibrada, que combine tecnologia e interação humana de forma harmoniosa.

Portanto, é fundamental que os professores estejam preparados para enfrentar esses desafios, promovendo um ambiente de aprendizado estimulante e participativo. Com isso, é possível potencializar os benefícios dessa abordagem inovadora, tornando o ensino de Biologia mais atrativo e significativo para os alunos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 03 Nov. 2023.

CARDOSO, F. S.; PEREIRA, N. da S.; BRAGGION, R. C.; CHAVES, P.; ANDRIOLI, M. **O uso da Inteligência Artificial na Educação e seus benefícios: uma revisão exploratória e bibliográfica**. Revista Ciência em Evidência, [S. l.], v. 4, n. FC, p. e023002, 2023. DOI: 10.47734/rce.v4iFC.2332. Disponível em: <https://ojs.ifsp.edu.br/index.php/cienciaevidencia/article/view/2332>. Acesso em: 3 mar.2024. *cienciaemEvidência, Revista Multidisciplinar, ISSN2763-5457, v.4(FC), 25 páginas, 2023*

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula** -- São Paulo : Cengage Learning, 2013.

Disponível em :

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4300055/mod_resource/content/1/O%20ensino%20de%20ciencias%20e%20a%20proposicao%20de%20sequencias.pdf Acesso em: 30/11/2023

CARVALHO, Í. N.; NUNES-NETO, N. F.; EL-HANI, C. N. Como selecionar conteúdos de biologia para o ensino médio?. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, 2011. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/viewFile/1588/774>. Acesso em: 12 jun. 2022.

CHATACK, Gislene. **O poder do mito e dos heróis na educação**. 2017. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Pedagogia) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018.

FIALHO, Wanessa C. G. Dificuldades de aprendizagem encontradas por alunos no ensino de biologia. **Educar em Revista**, Curitiba, Vol. 01, n. 01, Jun de 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.292>, Disponível em: <https://www.revista.ueg.br/index.php/praxia/article/view/943>. Acesso em 18 Jun. 2022.

GALIAZZI, Maria do C; MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan G., Educar pela pesquisa: as resistências sinalizando o processo de profissionalização de professores. **Educar em revista**, Curitiba, Vol 19, n. 21, p. 227-241. Jun 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.292>, Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/PjZtcSqQy9xQxmpKSxJkmYc/abstract/?lang=pt>, Acesso em: 18 Jun. 2022.

GOMES, Sandra de N. C.; **O uso da tecnologia ChatGPT de inteligência artificial e algumas percepções para a educação**. 2023. 16 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) Faculdade de Educação da

LOCATELLI, Rogério José e CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Uma análise do raciocínio utilizado pelos alunos ao resolverem os problemas propostos nas atividades de conhecimento físico.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências., v. 7, n. 3, p. 1-18, 2007 Tradução . Acesso em: 10 mar. 2024.

RODRIGUES, Fábio A. **Contribuições do uso de super-heróis para o ensino dos artrópodes no componente curricular de ciências.** 2016. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Faculdade de Física. Porto Alegre, 2016. PUCRS.102 f.

SÁ, Simone P. de. CARREIRO, Rodrigo. FERRARAZ, Rogério. **Cultura Pop.** Salvador:EDUFBA; Brasília: Compós, 2015 296 p. ISBN 978-85-232-1353-4. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/313580751/Cultura-Pop>. Acesso em: 18 Jun. 2022.

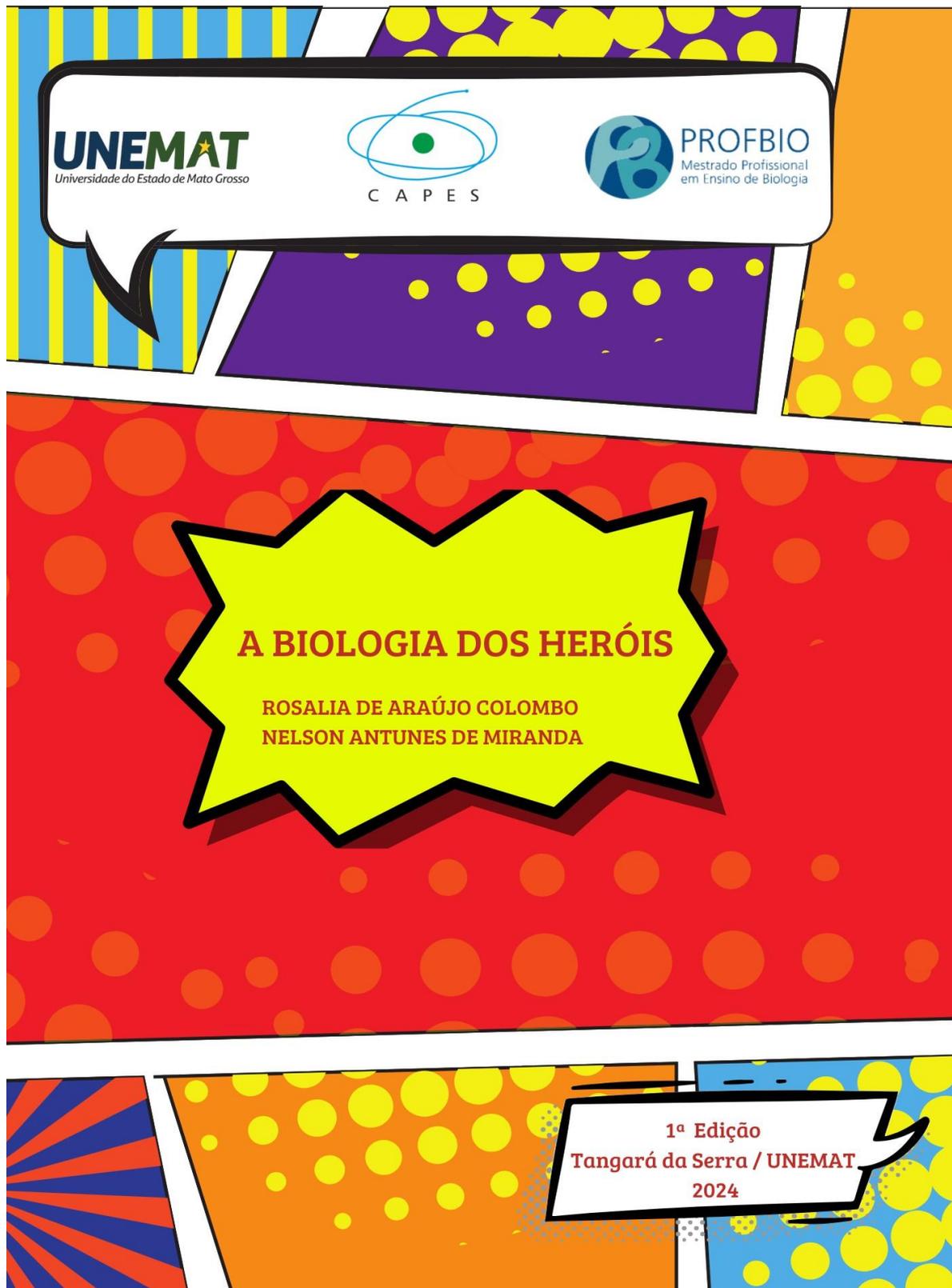
SILVA, Domiciano C. M. da. **É possível ensinar Biofísica com o super- heróis? Um estudo envolvendo ficção científica e processos de aprendizagem na educação básica.** 2021. Dissertação (Mestrado em profissional em Ensino de Educação Básica) Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2021. 47 p.

SOARES, Thiago. Abordagens Teóricas para Estudos Sobre Cultura Pop. **Logos: Comunicação e Universidade**, Rio de Janeiro, Vol 2, N.24, DOI: <https://doi.org/10.12957/logos.2014.14155> , Disponível em <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/logos/article/view/14155>, Acesso em: 18 Jun. 2022.

VIEIRA, Fernando L. *et al.* **Causas do desinteresse e desmotivação dos alunos nas aulas de Biologia.** Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 95-109, jan./dez. 2010. Disponível em: <https://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/universitashumanas/article/view/1061>. Acesso em 18 Jun. 2022.

3^{as} JORNADAS INTERNACIONAIS DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS, 2015, São

Paulo. **Livro ilustrado de ciências: usando o universo dos super-heróis da DC Comics e da Marvel para ensinar ciências.**





**A BIOLOGIA
DOS HERÓIS**

**ORGANIZADORES:
ROSALIA DE ARAÚJO COLOMBO
NELSON ANTUNES DE MIRANDA**

**TANGARÁ DA SERRA - MT
2024**

FICHA TÉCNICA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)-Brasil-Código de Financiamento 001”) e foi produzido na Universidade Estadual de Mato Grosso UNEMAT- Tangará da Serra/MT, como produto final do Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre através do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO. É destinada à professores do Ensino Médio com o objetivo de potencializar o ensino de biologia em diferentes áreas.

Elaboração:

Rosália de Araújo Colombo. Discente do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO.

Nelson Antunes de Miranda. Doutor em Ecologia e Recursos Naturais

Projeto gráfico e ilustração:

Rosália de Araújo Colombo; Nelson Antunes de Miranda

1. APRESENTAÇÃO.

5

Os desafios da educação não são nenhuma novidade, é fato que sempre existiram e que vão mudando de acordo com o contexto histórico. Nesse sentido, o professor acompanha tais mudanças e deve estar preparado para enfrentar os problemas, a fim de superá-los, priorizando a qualidade do ensino.

Dentre uma série de desafios que impactam significativamente o desenvolvimento e eficácia da educação, destaca-se a desmotivação dos estudantes, muitas vezes decorrente de métodos pedagógicos tradicionais que não acompanham as demandas contemporâneas por uma educação mais participativa e conectada com a realidade dos discentes. Esses desafios demandam abordagens inovadoras, políticas públicas eficazes e investimento contínuo para garantir uma educação inclusiva, de qualidade e alinhada com as transformações sociais e tecnológicas pelas quais estamos passando.

Diante desse panorama o governo federal tem tomado providências, algumas mudanças foram implantadas no Ensino Médio por meio da Lei 13.415, de 2017 que alterou vários artigos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN) Lei Nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996. Uma das medidas adotadas foi a flexibilização Curricular, permitindo que os estudantes escolham parte do currículo, por meio dos itinerários formativos, que oferecem áreas de conhecimento específicas. Dessa forma o estudante pode escolher disciplinas que estejam alinhadas ao seu interesse pessoal e também profissional.

O governo do Estado do Mato também tem tomado providências a fim de melhorar o ensino da rede, uma das providências adotadas é a formação continuada dos professores, oferecendo, em plataformas digitais cursos voltados, entre outros assuntos, às metodologias ativas e tecnologias.

Se por um lado a desmotivação é um desafio generalizado da educação, o ensino de biologia enfrenta seus próprios desafios. Fialho (2017), relata que a Citologia e Genética são apontadas pelos alunos como os conteúdos com maior dificuldade, especialmente por causa dos nomes científicos e por não conseguirem associar à conhecimentos prévios.

Neste contexto, o professor precisa se posicionar para superar os desafios e promover um ensino de maior qualidade, podendo adotar práticas pedagógicas inovadoras e centradas no aluno, como propõem as metodologias ativas. Além disso, o docente deve cultivar um ambiente de aprendizagem atrativo, inclusivo e encorajador, estimulando a participação ativa dos alunos por meio de discussões, atividades práticas e tecnologias educacionais. A proximidade do conteúdo à vida cotidiana do aluno, seus gostos e preferências, cria uma conexão entre aluno-conteúdo e favorece o processo de aprendizagem significativa e duradoura, fomentando o interesse e o desenvolvimento acadêmico dos estudantes.

Considerando que “As pesquisas atuais da neurociência comprovam que o processo de aprendizagem é único e diferente para cada ser humano, e que cada pessoa aprende o que é mais relevante e o que faz sentido pra si, o que gera conexões cognitivas e emocionais.” (Bacich & Moran, 2018, p.2), essa cartilha propõe uma sequência didática investigativa personalizada com o tema de heróis de histórias em quadrinhos, desenvolvida com uso da metodologia ativas a fim de minimizar os desafios da educação aqui apresentados.

1. INTRODUÇÃO

6

Atualmente tem se falado muito sobre metodologias ativas, especialmente o Novo Ensino Médio, proposto em 2017 e iniciado sua implantação em 2022, pois vai de encontro com seus objetivos, visto que essas metodologias são estratégias de ensino que colocam o estudante no centro do processo de aprendizagem, estimulando sua participação ativa, autonomia e envolvimento direto com os conteúdos. Diferentemente dos métodos tradicionais, onde o ensino é pautado no professor que é o principal transmissor do conhecimento, enquanto os alunos adotam um posicionamento passivo de meros ouvintes.

Essas metodologias ativas buscam engajar os alunos de maneira mais dinâmica, promovendo a construção do saber por meio de vivências práticas, discussões em grupo, resolução de problemas, projetos e outras atividades que estimulam a reflexão e a interação. Essas abordagens visam não apenas transmitir informações, mas também desenvolver habilidades como pensamento crítico, colaboração, comunicação e resolução de desafios, preparando os estudantes para serem mais proativos e adaptáveis, visando o pleno desenvolvimento do adolescente, preparando para o mercado de trabalho e as adversidades da contemporaneidade.

Nesse modelo de ensino o professor adota uma postura diferente. De acordo com Bacich e Moran (2018, p.5) "O papel principal do especialista ou docente é o de orientador, tutor dos estudantes individualmente e nas atividades em grupo, nas quais os alunos são sempre os protagonistas. Dessa forma o processo deixa de ser o centro do processo de ensino e passa a exercer uma função de facilitador e coadjuvante, participando de forma complementar, proporcionando que o aluno desenvolva sua autonomia.

A proposta da sequência didática a seguir deixa em aberto possibilidades de conteúdo a serem exploradas. Por esse motivo, ela apresenta muitos conteúdos a serem trabalhados. No entanto, isso não quer dizer que o professor tenha que abordar todos os conteúdos. Como o objetivo é estabelecer conexões entre conteúdo e aluno para motivar o aprendizado, os alunos ficam livres para escolher um herói em potencial para estudar conteúdos relacionados à biologia.

É importante esclarecer que o uso da sequência didática da forma como está proposta deve ser aplicado com muita cautela. Ela poderá ser muito abrangente, e os conteúdos levantados poderão ser trabalhados dentro do período de um bimestre. Isso exigirá muito planejamento do professor e acompanhamento dos grupos. Sendo assim, sugiro algumas modificações, como por exemplo, escolher apenas um herói por turma, fazer o levantamento dos conteúdos de forma coletiva e em seguida fazer a distribuição dos temas entre os grupos. Essa tática poderá garantir que não se sobrecarreguem os grupos e permitir uma maior exploração dos conteúdos.

7
SEQUÊNCIA DIDÁTICA I - USO DOS PODERES DOS SUPER-HERÓIS COMO AGENTE POTENCIALIZADOR DO ENSINO DE BIOLOGIA.

PÚBLICO ALVO

Alunos do 1º Ano do Ensino Médio.

APRESENTAÇÃO

Pretende-se que, ao final desta proposta, os alunos sejam capazes de compreender conceitos básicos de temas como genética, fisiologia e anatomia humana. Secundariamente, discutirão herança genética, mutações, diversidade e funcionamento de células, além da funcionalidade de sistemas como o locomotor, entre outros temas, dependendo do conteúdo selecionado. A proposta desta sequência didática baseia-se na livre escolha dos conteúdos pelos alunos, havendo, portanto, a expectativa de possíveis temas a serem abordados. A professora tem a intenção de orientá-los para, juntos, chegarem à definição do conteúdo ou conteúdos a serem estudados. A escolha do tema "Super-Heróis" fundamenta-se na grande popularidade e afeição dos jovens por tais personagens, visando contornar um grande problema que afeta a educação brasileira: a falta de motivação e interesse dos alunos (RODRIGUES, 2016). Além de resgatar o interesse dos alunos, as atividades a serem desenvolvidas, por meio de uma abordagem investigativa, têm como objetivo facilitar o desenvolvimento do protagonismo do aluno, tornando a aprendizagem mais eficiente e significativa. A sequência será aplicada nas turmas do primeiro ano do Ensino Médio e poderá ser desenvolvida ao longo de um bimestre.

OBJETIVOS

- Conhecer os diferentes tipos de células que compõem os tecidos;
- Compreender os mecanismos de funcionamento da célula de acordo com a função; Associar a respiração celular com o funcionamento das células musculares;
- Estabelecer as relações entre os sistemas orgânicos para realização de suas funções. Discutir a variabilidade genética e suas origens;
- Conhecer os mecanismos de transmissão das características genéticas por meio da hereditariedade.
- Relacionar a herança genética aos ancestrais e descendentes.
- Resolver problemas envolvendo a transmissão de características hereditárias.

• CONCEITOS (OU CONTEÚDO)

8

- Citologia
- Tipos de células
- Tecidos
- Hereditariedade
- Fenótipo: Contexto fisiológico.
- Genealogia
- Heredogramas
- Mutação genética
- Tipos de herança

Principais conceitos previstos que poderão ser desenvolvidos por meio das atividades didático-investigativas que serão realizadas na SDI.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Inicialmente, será realizado o levantamento do super-herói favorito da turma. Para isso, os alunos assistirão a um trecho do filme "Vingadores: Ultimato" com a intenção de despertar o interesse deles. Em seguida, haverá discussões e eleição do herói. Os alunos deverão formar grupos de 4 a 5 alunos para criar a ficha de identificação do personagem, conforme o apêndice A, e discutir e responder as questões do roteiro do aluno.

Espera-se que os alunos levantem conceitos sobre tipos celulares, sistemas, funcionamento das células, metabolismo celular, transmissão e hereditariedade, genética molecular e mutações.

Após o levantamento das respostas, os alunos serão direcionados para os estudos independentes, por meio de livros, sites na internet e material didático, sob a supervisão da professora. Alguns questionamentos e situações-problema serão entregues aos alunos para norteá-los nos estudos, de acordo com os conteúdos levantados por eles.

Dentro da expectativa de abordar conceitos de citologia, fisiologia e anatomia humana e genética, algumas perguntas poderão ser levantadas, como por exemplo:

- Quais células são utilizadas para o uso do poder?
- Elas fazem parte de qual tecido?
- Esses tecidos fazem parte de qual sistema? Ele trabalha sozinho? Se não, explique com qual(is) tecido(s) trabalha e como é essa interação.
- O poder do personagem pode ser transmitido se ele tiver um filho com uma mulher "comum" (sem nenhum tipo de poder)?
- Como poderíamos representar graficamente a transmissão de caráter poder na família desse personagem?

A pesquisa será realizada em sala de aula sob a supervisão e orientação da professora. Ao final, os conhecimentos adquiridos serão compartilhados em formato de mesa redonda ou seminário, aberto para discussões, para que todos os grupos exponham os conhecimentos adquiridos e para fazer as considerações finais e possíveis apontamentos de equívocos ou conceitos não abordados na pesquisa.

REFERÊNCIAS

GALIAZZI, Maria do C; MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan G., Educar pela pesquisa: as resistências sinalizando o processo de profissionalização de professores. *Educar em revista*, Curitiba, Vol 19, n. 21, p. 227-241. Jun 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.292>, Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/PjZtcSqQy9xQxmpKSxJkmYc/abstract/?lang=pt>, Acesso em: 18 Jun. 2022.

RODRIGUES, Fábio A. Contribuições do uso de super-heróis para o ensino dos artrópodes no componente curricular de ciências. 2016. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Faculdade de Física. Porto Alegre, 2016. PUCRS. 102 f.

VIEIRA, Fernando L. et al. Causas do desinteresse e desmotivação dos alunos nas aulas de Biologia. *Brasília*, v. 7, n. 1/2, p. 95-109, jan./dez. 2010. Disponível em: <https://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/universitashumanas/article/view/1061>. Acesso em 18 Jun. 2022.



FICHA TÉCNICA

FOTO DO HERÓI

NOME:

Poder:

Idade:

Altura:

massa:

Origem(planeta/nacionalidade):

Agora é com você!

11
Roteiro do aluno



Você conhece a origem do poder do seu super-herói?
Descreva.

Quais recursos o super-herói utiliza para o funcionamento de
seu poder (músculos, energia, outro recurso...)?

Agora é com você!

12

Roteiro do aluno



3. Você compreende o mecanismo de funcionamento desse poder? Descreva como ele funciona?

O poder pode ser de herança genética? Descubra se os pais e irmãos, caso haja, do super-herói possuem o mesmo super-poder, se houver descreva-o.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2: CONHECENDO A BIOLOGIA DO HOMEM-ARANHA

PÚBLICO ALVO

Alunos do 1º Ano do Ensino Médio.

APRESENTAÇÃO

A sequência didática apresentada é uma proposta do estudo do DNA partindo de uma cena do filme “Homem-Aranha” (2002) e poderá ser adaptada ou modificada de acordo com o perfil da turma, do professor ou do conteúdo que se queira trabalhar. O objetivo principal é o estudo da estrutura molecular, a constituição da molécula, processo de replicação, transcrição e tradução, conceito de gene e introdução à hereditariedade.

OBJETIVOS GERAL

- Conhecer a estrutura molecular do DNA e sua relação com as características do organismo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as unidades que compõem o nucleotídeo;
- Conhecer o processo de replicação;
- Conhecer o processo de transcrição e tradução,
- Estabelecer relações entre o processo de tradução e o desenvolvimento das habilidades do Homem-Aranha.

HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS (BNCC)

EM13CNT301: Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

EM13CNT302: Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

EM13CNT303: Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

EM13CNT304 – Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

CONCEITOS (OU CONTEÚDO)

- Ácidos nucleicos: DNA e RNA
- Nucleotídeos
- Tipos de RNA
- Replicação
- Transcrição
- Tradução

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Inicialmente, será apresentado o trecho do filme onde mostra Peter Parker sendo picado pela aranha radioativa. Os alunos devem ser instruídos a assistir atentamente, pois a cientista mostra três diferentes tipos de aranha e elucida suas características que mais tarde surgem no Homem-Aranha. Ela fala de recombinação genética, e isso poderá ser explorado pelos alunos para que alcancem os conteúdos esperados. Em seguida, poderão ser divididos em grupos com quatro a cinco componentes e entregue o roteiro que se encontra no apêndice B, com a questão norteadora: “O que aconteceu com o DNA de Peter Parker e de que forma as características presentes nas aranhas se manifestaram nele?”, além do espaço para registro das hipóteses.

Nesse momento, os alunos devem ser instruídos a registrar as hipóteses sem nenhum tipo de pesquisa. Logo após o registro das hipóteses, os alunos poderão realizar as pesquisas, parte em sala e parte em casa, para comprovação ou refutação delas.

Para finalizar, os alunos devem apresentar os resultados no formato de seminário ou mesa redonda, momento que pode ser finalizada a avaliação, que poderá ser realizada durante todo o desenvolvimento do trabalho. Durante todo o processo, o professor deve acompanhar os alunos, verificando o trabalho escrito e dando feedbacks no sentido de orientar, sempre com cautela, a fim de garantir o protagonismo do aluno e um aprendizado significativo.

REFERÊNCIAS

15

GALIAZZI, Maria do C; MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan G., Educar pela pesquisa: as resistências sinalizando o processo de profissionalização de professores. *Educar em revista*, Curitiba, Vol 19, n. 21, p. 227-241. Jun 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.292>, Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/PjZtcSqQy9xQxmpKSxJkmYc/abstract/?lang=pt>, Acesso em: 18 Jun. 2022.

RODRIGUES, Fábio A. Contribuições do uso de super-heróis para o ensino dos artrópodes no componente curricular de ciências. 2016. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Faculdade de Física. Porto Alegre, 2016. PUCRS. 102 f.

VIEIRA, Fernando L. et al. Causas do desinteresse e desmotivação dos alunos nas aulas de Biologia. *Brasília*, v. 7, n. 1/2, p. 95-109, jan./dez. 2010. Disponível em: <https://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/universitashumanas/article/view/1061>. Acesso em 18 Jun. 2022.

Desconhecido. Cena em que Peter Parker é picado pela aranha . Google Videos, 2024, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1Np9JmElcbg&list=PL5mpBQENxWFwUhrBTnuzxD9R1sWHBZx0A&index=2>. Acesso em: 10 de março de 2024.

Roteiro do Aluno

16

Name:

Date:



AGORA É SUA VEZ DE SER UM SUPER-HERÓI

Vamos conhecer a biologia do Homem-Aranha!



Mesmo que você não goste de filme de super-heróis é muito provável que você já tenha visto a cena em que Peter Parker é picado por uma aranha radioativa

vamos usar a biologia a nosso favor!?





Registre
aqui suas
Hipóteses

17

O que aconteceu com o dna de Peter Parker e de que forma as características presentes nas aranhas se manifestaram nele?

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

18

O produto "A Biologia dos Heróis" oferece estratégias investigativas para serem desenvolvidas em sala de aula integralmente ou ainda pode ser utilizada como inspiração, adaptando o herói favorito e levantando os conteúdos pertinentes a ele. Essa abordagem investigativa proporciona reflexões e interação para a resolução das questões propostas nos roteiros, favorecendo a construção do conhecimento científico e promovendo uma aprendizagem mais efetiva e significativa.

Essas sequências didáticas podem ser utilizadas por professores do Ensino Médio, sendo flexíveis e adaptáveis também para aulas de Ciências no Ensino Fundamental. Elas podem ser integradas a plataformas digitais e aplicativos, de acordo com a disponibilidade de recursos e a habilidade do professor em utilizá-las.

Assim sendo, espera-se que essa cartilha contribua com a prática pedagógica e fomente a educação com aprendizado de qualidade, de forma criativa e prazerosa. Isso pode tornar as aulas de Biologia mais atrativas, motivando os alunos, incorporando conhecimento e contribuindo para o desenvolvimento do protagonismo e da autonomia dos estudantes.

4. REFERÊNCIAS

19

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 03 Nov. 2023.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula -- São Paulo : Cengage Learning, 2013.
Disponível em :
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4300055/mod_resource/content/1/O%20ensino%20de%20ciencias%20e%20a%20proposicao%20de%20sequencias.pdf
Acesso em: 30/11/2023

BACICH, Lilian; MORAN, José. Metodologias ativas para uma educação inovadora. Porto Alegre: Penso, 2018.

FIALHO, Wanessa C. G. Dificuldades de aprendizagem encontradas por alunos no ensino de biologia. Educar em Revista, Curitiba, Vol. 01, n. 01, Jun de 2013.
DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.292>, Disponível em:
<https://www.revista.ueg.br/index.php/praxia/article/view/943>. Acesso em 18 Jun. 2022.

Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN). Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 30/11/2023.

LOCATELLI, Rogério José e CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Uma análise do raciocínio utilizado pelos alunos ao resolverem os problemas propostos nas atividades de conhecimento físico. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências., v. 7, n. 3, p. 1-18, 2007Tradução . Acesso em: 10 mar. 2024.

APÊNDICE A - FICHA TÉCNICA

ROCKET RACCOON

PODER: OLFATO E VISÃO AGUÇADOS E PELAGEM DENSA.

IDADE: CERCA DE 9 ANOS

ALTURA: 91 CM

PESO: 24,95 KG

ORIGEM: HALFWORLD, QUADRANTE HEVSTONE



RENATA, EDUARDO, ANDRESSA E LARA

Pantera Negra

Origem: Planeta Terra, Wakanda

Poder: Superforça, Agilidade, Resistência, Durabilidade sobrehumana, Sentidos aguçados etc...

Idade: 42
Altura: 1,85
Massa: 90 Kg



HOMEM - ARANHA

PODER: FORÇA, AGILIDADE E VELOCIDADE AMPLIADAS; REFLEXOS E SENTIDOS SOBRE-HUMANOS; CAPACIDADE DE ESCALAR PAREDES; CAPACIDADE DE GERAR DIFERENTES TIPOS DE TEIAS.

IDADE: 60 ANOS

Adicionar um comentário

ALTURA: 1,77 CM

PESO: 78 KG

NACIONALIDADE: NEW YORK - EUA




APÊNDICE B - ROTEIRO DO ALUNO

ROTEIRO DO ALUNO

1. Você conhece a origem do poder do seu super-herói? Descreva.

2. Quais recursos o super-herói utiliza para o funcionamento de seu poder (músculos, energia, outro recurso...)?

3. Você compreende o mecanismo de funcionamento desse poder? Descreva como ele funciona?

4. O poder pode ser de herança genética? Descubra se os pais e irmãos, caso haja, do super-herói possuem o mesmo super-poder, se houver descreva-o.

APÊNDICE C – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

1. PLANO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA
TÍTULO: USO DOS PODERES DOS SUPER-HERÓIS COMO AGENTE POTENCIALIZADOR DO ENSINO DE BIOLOGIA
UNIDADE: Escola Estadual Conquista D'Oeste AUTORES: Rosália de Araújo Colombo
APRESENTAÇÃO
<p>Pretende-se que ao final da proposta, que os alunos sejam capazes de entender conceitos básicos de temas como genética, fisiologia e anatomia humana; secundariamente discutir herança genética e mutações, diversidade e funcionamento de células, funcionalidade de sistemas como locomotor entre outros, a depender do conteúdo selecionado, pois a proposta dessa sequência didática se baseia na livre escolha dos conteúdos pelos alunos, por isso existe a expectativa de possíveis temas a serem abordados, a professora tem a intenção de orientá-los para juntos chegarem a definição do conteúdo ou conteúdos a serem estudados. A escolha do tema “Super-Heróis” se fundamenta na grande popularidade e afeição dos jovens por tais personagens, visando contornar um grande problema que atinge a educação brasileira, a falta de motivação e interesse dos alunos (RODRIGUES, 2016). Além de resgatar o interesse dos alunos, as atividades a serem desenvolvidas por meio de uma abordagem investigativa, objetiva facilitar o desenvolvendo do protagonismo do aluno, tornando a aprendizagem mais eficiente e significativa. A sequência será aplicada nas turmas de primeiro ano do Ensino Médio e poderá ser desenvolvida dentro de um bimestre.</p>
OBJETIVOS

Conhecer os diferentes tipos de células que compõem os tecidos;
Compreender os mecanismos de funcionamento da célula de acordo com a função; Associar a respiração celular com o funcionamento das células musculares;

Estabelecer as relações entre os sistemas orgânicos para realização de suas funções. Discutir a variabilidade genética e suas origens;

Conhecer os mecanismos de transmissão das características genéticas por meio da hereditariedade.

Relacionar a herança genética aos ancestrais e descendentes.

Resolver problemas envolvendo a transmissão de características hereditárias.

HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS (BNCC)

EM13CNT301: Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

EM13CNT304 – Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

CONCEITOS (OU CONTEÚDO)

- Citologia
- Tipos de células
- Tecidos
- Hereditariedade
- Fenótipo: Contexto fisiológico.
- Genealogia
- Heredogramas
- Mutação genética
- Tipos de herança

Principais conceitos previstos que poderão ser desenvolvidos por meio das atividades didático-investigativas que serão realizadas na SDI.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Inicialmente será realizado o levantamento do super-herói favorito da turma, para isso os alunos serão instruídos a assistir, atentamente, um trecho do filme “Vingadores: Ultimato” com a intenção de despertar o interesse deles. Logo após as discussões e eleição do herói, os alunos deverão formar grupos com 4 a 5 alunos para criar a ficha de identificação do personagem, conforme apêndice A e discutir e responder as questões do apêndice B.

Espera-se que os alunos levantem conceitos sobre tipos celulares, sistemas, funcionamento das células, metabolismo celular, transmissão e hereditariedade, genética molecular e mutações.

Após o registro das hipóteses, os alunos serão direcionados para os estudos independentes, por meio de livros, sites na internet, material didático, sob a supervisão da professora.

Alguns questionamentos e situações problemas serão entregues aos alunos para norteá-los nos estudos, de acordo com os conteúdos levantados por eles. Dentro da expectativa de que sejam abordados conceitos de citologia, fisiologia e anatomia humana e genética, algumas perguntas poderão ser levantadas como, por exemplo: Quais as células são utilizadas para uso do poder?

Elas fazem parte de qual tecido?

Esses tecidos fazem parte de qual sistema? Ele trabalha sozinho? Se não explique com qual(s) tecido (s) trabalha e como é essa interação.

O poder do personagem poderá ser transmitido se ele tiver um filho com uma mulher “comum” (sem nenhum tipo de poder)?

Como poderíamos representar graficamente a transmissão de carácter poder na família desse personagem?

A pesquisa será realizada em sala de aula sob a supervisão e orientação da professora e ao final serão compartilhados os conhecimentos adquiridos em formato de mesa redonda ou seminário e aberto para discussões para que todos os grupos exponham os conhecimentos adquiridos e para ser feitos as considerações finais e possíveis apontamentos de equívocos ou conceitos não abordados na pesquisa.

REFERÊNCIAS

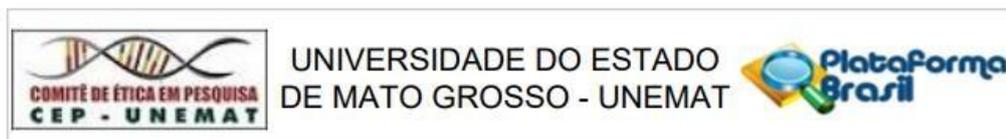
GALIAZZI, Maria do C; MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan G., Educar pela pesquisa: as resistências sinalizando o processo de profissionalização de professores. **Educar em revista**, Curitiba, Vol 19, n. 21, p. 227-241. Jun 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.292>, Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/PjZtcSqQy9xQxmpKSxJkmYc/abstract/?lang=pt>, Acesso em: 18 Jun. 2022.

RODRIGUES, Fábio A. Contribuições do uso de super-heróis para o ensino dos artrópodes no componente curricular de ciências. 2016. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Faculdade de Física. Porto Alegre, 2016. PUCRS.102 f.

VIEIRA. Fernando L.et al. Causas do desinteresse e desmotivação dos alunos nas aulas de Biologia. Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 95-109, jan./dez. 2010. Disponível em: <https://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/universitashumanas/article/view/1>

061. Acesso em 18 Jun. 2022.

ANEXO A - COMPROVANTE DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: É POSSÍVEL ENSINAR BIOLOGIA UTILIZANDO EXPRESSÕES DA CULTURA POP? UMA PROPOSTA BASEADA EM FILMES DE SUPER-HERÓIS

Pesquisador: ROSALIA DE ARAUJO COLOMBO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 65357022.5.0000.5166

Instituição Proponente: Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT

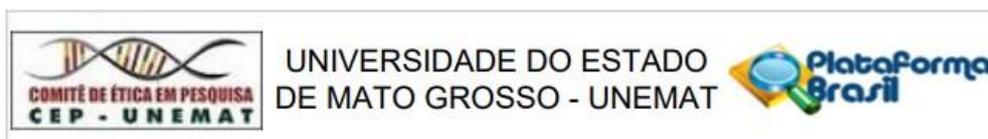
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.079.026

Apresentação do Projeto:

Projeto de Mestrado do PROFBIO



Continuação do Parecer: 6.079.026

Outros	oficio.pdf	31/10/2022 21:07:35	ROSALIA DE ARAUJO COLOMBO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao.pdf	31/10/2022 20:48:54	ROSALIA DE ARAUJO COLOMBO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CACERES, 25 de Maio de 2023

Assinado por:
Raul Angel Carlos Olivera
(Coordenador(a))