



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO
GROSSO
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO
DE BIOLOGIA – PROFBIO/UFMT**



**ESTRATÉGIAS INOVADORAS PARA ABORDAGEM DA
IMUNOLOGIA NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NO
ENSINO MÉDIO**

CUIABÁ – MT

2022



FABIANA DE OLIVEIRA

**ESTRATÉGIAS INOVADORAS PARA ABORDAGEM DA
IMUNOLOGIA NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NO
ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado – TCM
apresentado ao Mestrado Profissional em
Ensino de Biologia em Rede Nacional –
PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas
da Universidade Federal do Mato Grosso –
UFMT, como requisito parcial para obtenção
do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Prof.^a Dra. Adelina Ferreira

CUIABÁ – MT

2022



Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

O48e Oliveira, Fabiana de.
Estratégias inovadoras para abordagem da imunologia na área de Ciências da
Natureza / Fabiana de Oliveira. -- 2022
62 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientadora: Adelina Aparecida Francisca Ferreira.
Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal de Mato Grosso,
Instituto de Biociências, Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de
Biologia, Cuiabá, 2022.
Inclui bibliografia.

1. Imunologia. 2. Aprendizagem significativa. 3. Metodologia. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA**

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO:"ESTRATÉGIAS INOVADORAS PARA ABORDAGEM DA IMUNOLOGIA NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NO ENSINO MÉDIO"

AUTOR: FABIANA DE OLIVEIRA

defendida e aprovada em 06/06/2022.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

1. **DRA. ADELINA APARECIDA FRANCISCA FERREIRA** (PRESIDENTE BANCA / ORIENTADORA)
2. **DR. EDWARD BERTHOLINE DE CASTRO** (MEMBRO INTERNO)
3. **DRA. ELISANGELA SANTANA OLIVEIRA DANTAS** (MEMBRO EXTERNA)
4. **DR. MAHMOUD NAGIB MEHANNA** (MEMBRO SUPLENTE)



Documento assinado eletronicamente por **Fabiana de Oliveira, Usuário Externo**, em 14/07/2022, às 14:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **ADELINA APARECIDA FRANCISCA FERREIRA, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 16/07/2022, às 10:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **EDWARD BERTHOLINE DE CASTRO, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 20/07/2022, às 18:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **ELISANGELA SANTANA DE OLIVEIRA DANTAS, Usuário Externo**, em 25/07/2022, às 13:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4892861** e o código CRC **00EB058C**.

Referência: Processo nº 23108.039725/2022-17 SEI nº 489286

https://sei.ufmt.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=16114421&infra_sistema...

A Deus, que nunca me desamparou, que é minha força, meu protetor e minha luz, dedico este trabalho que marca o final de uma parte da minha história profissional e a realização de um sonho, repleto de experiências inesquecíveis.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, assim, registro aqui meu agradecimento.

A Deus, por me dar muita sabedoria em todos os momentos difíceis e por me ajudar a superar todas as adversidades que ocorreram durante este período.

Ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, da Universidade Federal de Mato Grosso, por proporcionar a realização do curso de Mestrado.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a. Adelina Ferreira, por todo o carinho, pela paciência e pelo entusiasmo com que me auxiliou ao longo desses dois anos.

À Banca Examinadora, nas pessoas dos professores Doutores Edward Bertholine de Castro, Elisangela Santana de Oliveira Dantas e Mahmoud Nagib Mehanna, pelas contribuições.

Ao corpo docente do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da UFMT; por todo o conhecimento compartilhado e pelas experiências tanto profissionais como de vida.

Aos colegas de curso, com os quais compartilhei momentos de ansiedade, aguardando os resultados das qualificações; a luta frente aos desafios, mas também as vitórias. Para mim, vocês são o verdadeiro significado da palavra união.

À minha colega de trabalho Silvana Elias Ribeiro, que sempre me incentivou. Também, foi a pessoa que compartilhou o link da qualificação, abrindo as portas para que eu conhecesse o PROFBIO e obtivesse o título de mestre. Gratidão, amiga querida!

Aos meus pais, Ordalene de Oliveira e Francisco Astrogildo de Oliveira, pelo dom da vida, por acreditarem em mim e em meus projetos, por terem me dado asas para voar. Ao meu companheiro de vida, meu irmão, Flávio Eduardo de Oliveira. Vocês são minha vida.

Ao meu filho, Ariel Oliveira Espíndola Ângelo, e ao meu esposo, Milton Espindola Ângelo, por estarem sempre ao meu lado. Também, pela compreensão nos momentos em que precisei me dedicar aos estudos. Amo vocês.

A todos os meus alunos, especialmente da turma do 1º ano A/2021, que aceitou participar deste trabalho, cooperou e desenvolveu as atividades com carinho,

dedicação e entusiasmo, o meu muito obrigada, meu respeito e admiração, tudo isso não seria possível sem vocês.

À Escola Estadual Osmair Pinheiro da Silva, gestão e coordenação, que aceitou flexibilizar os meus horários para cursar este mestrado, além de permitir a realização da pesquisa.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste sonho.



PROFBIO
Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia

EXPERIÊNCIA NO PROFBIO

Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO

Relato do mestrando

Instituição: Universidade Federal do Mato Grosso – UFMT

Mestrando: Fabiana de Oliveira

Título do TCM: Estratégias inovadoras para abordagem da imunologia na área de ciências da natureza no Ensino Médio

Data da defesa:

Após a finalização da minha graduação, em 2006, sempre almejei estudar com a finalidade de melhorar o meu fazer docente. Desse modo, o PROFBIO veio ao encontro dos meus anseios.

Compreender a importância de aulas mais dinâmicas e como se dá o protagonismo dos estudantes foi, sem dúvidas, o ápice da mudança da minha práxis.

Logo no primeiro semestre, já foi possível vivenciar diversas experiências exitosas em sala de aula. A primeira mudança, e diria que a principal, foi valorizar a opinião e o ponto de vista de meus alunos, pois compreendi que eles trazem conhecimento para a sala de aula, não vêm como uma folha em branco.

Assim, ao tornar minhas aulas mais dinâmicas, como resultado, os alunos responderam com entusiasmo e vontade de aprender. Percebi que se tornaram curiosos diante da novidade que viria a cada aula seguinte. Nesse sentido, a euforia gerada passou a ser meu combustível para seguir diante das adversidades que surgiram durante o curso, pois, assim como meus alunos, eu também sentia uma vontade imensa de aprender algo novo.

Como consequência, a troca de conhecimento entre os docentes que ministraram as disciplinas e os colegas de mestrado foi se tornando, a cada encontro, algo inevitável e imprescindível, mesmo de forma remota, em virtude da pandemia que vivenciamos.

O PROFBIO proporcionou-me rever conceitos. Acreditava piamente que uma aula excelente de Biologia deveria relacionar teoria e prática com a utilização de práticas laboratoriais. Dessa forma, como a maioria das escolas públicas não conta com espaço adequado e tampouco materiais para aulas práticas, não via possibilidade de aulas diferenciadas.

Sendo assim, este programa de pós-graduação abriu horizontes e tornou minhas aulas estimuladoras, priorizando a lógica da construção e a consolidação dos conhecimentos biológicos por meio da aplicação do método científico e do ensino por investigação.

Ao finalizar este mestrado, a sensação é de dever cumprido, pois acredito ter adquirido muito conhecimento, que pretendo compartilhar com meus alunos.

Venci mais esta etapa da minha vida profissional, que trouxe como recompensa o tão sonhado título de mestre. Ainda, compartilho com os colegas profissionais da área o meu produto educacional, que espero ser de grande valia para sua prática docente.

Fabiana de Oliveira

RESUMO

Conceitos relacionados às áreas de biologia celular, histologia e imunologia são assuntos considerados pelos professores da área de Ciências da Natureza como assuntos “espinhosos”. No caso, com termos difíceis, pouco usuais e, muitas vezes, com conceitos abstratos. O “desgosto” do professor é facilmente percebido pelos estudantes. Quando aliado à falta de laboratórios equipados com ferramentas e materiais, que muitos acreditam ser a única forma de ensinar, o desafio é ainda maior. Com a pandemia de covid-19, iniciada em 2020, conhecimentos de imunologia foram cada vez mais mencionados pelas mídias digitais e outras diversas formas de comunicação. As notícias relacionadas ao assunto, bem como uma maior divulgação científica, tornaram a curiosidade algo popular entre pessoas comuns e estudantes. O objetivo deste estudo foi desenvolver um material de apoio aos professores da área de Ciências da Natureza, usando abordagem investigativa, associado a metodologias ativas, direcionado em especial às instituições de ensino que não dispõem de laboratórios. Foi realizado um estudo demonstrativo-investigativo, incentivando o protagonismo dos alunos através de atividades diversas, tais como: produção de mapa mental, modelos didáticos e podcast, possuindo caráter experimental, com coleta de dados e análise estatística descritiva, baseando-se na pesquisa-ação. A sequência didática foi desenvolvida em uma escola estadual, no município de Nova Maringá – MT, com a participação de 24 alunos do 1º ano do Ensino Médio. Na autoavaliação, apenas 15 alunos responderam ao questionário, fazendo flutuar o resultado. Foi possível concluir que os estudantes anseiam por aulas dinâmicas, que a Sequência Didática impactou positivamente na aprendizagem do conteúdo abordado, foi eficiente no incentivo do protagonismo do aluno e tornou a aprendizagem significativa. O produto educacional desenvolvido foi um orientativo contendo a SD realizada, com o qual pretende-se motivar outros professores, colegas de área, a dinamizar suas aulas.

Palavras-chave: Imunologia, aprendizagem significativa, metodologia.

ABSTRACT

Concepts related to the areas of cell biology, histology and immunology are subjects seen by biology teachers as "thorny" subjects. With difficult terms, unusual and often with abstract concepts. The teacher's "heartbreak" is easily perceived by the students. When combined with the lack of laboratories equipped with the equipment and materials that many believe to be the only way to teach, the challenge is even greater. With the covid-19 pandemic started in 2020, knowledge of immunology has been increasingly mentioned by digital media and various forms of communication. The news related to the subject and a greater scientific dissemination made curiosity popular and common among ordinary people and students. The aim of this study was to develop a material to support biology teachers, using an investigative approach, associated with active methodologies, directed in particular to educational institutions that do not have laboratories. A demonstrative-investigative study was carried out, encouraging the students' protagonism through various activities such as: production of mental map, didactic models and podcast, having an experimental character, with data collection and descriptive statistical analysis, based on action research. The didactic sequence was developed in a State School, in the municipality of Nova Maringá - MT, with the participation of 24 students of the 1st year of high school. In the self-assessment, only 15 students answered the questionnaire, floating the result. It was possible to conclude that the students yearn for dynamic classes, that the Didactic Sequence positively impacted on the learning of the content addressed, was efficient in encouraging the student's protagonism and made the learning significant. The educational product developed was an orientation containing the DS performed, with which it is intended to motivate other fellow teachers of the area to boost their classes.

Keywords: Immunology, meaningful learning, methodology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Alunos construindo a problematização.....	22
Figura 2 - Alunos construindo a problematização e hipóteses	22
Figura 3 - Questões da problematização elaboradas pelos alunos.....	22
Figura 4 - Questões da problematização elaboradas pelos alunos.....	22
Figura 5 - Pesquisa no laboratório de informática.....	23
Figura 6 - Pesquisa no laboratório de informática.....	23
Figura 7- Mapa mental produzido pelos estudantes	23
Figura 8 - Mapa mental produzido pelos estudantes	23
Figura 9 - Mapa Mental produzido pelos estudantes.....	24
Figura 10 - Mapa Mental produzido pelos estudantes.....	24
Figura 11 - Material da etapa da contextualização	24
Figura 12 - Material da etapa da contextualização	24
Figura 13 - Material da etapa da contextualização	25
Figura 14 - Material da etapa da contextualização	25
Figura 15 - Contextualização (diagnóstico dos pacientes)	25
Figura 16 - Contextualização (diagnóstico dos pacientes)	25
Figura 17- Contextualização (diagnóstico dos pacientes)	26
Figura 18 - Contextualização (diagnóstico dos pacientes)	26
Figura 19 - Alunos apresentando o diagnóstico dos pacientes na etapa da contextualização	26
Figura 20 - Alunos apresentando o diagnóstico dos pacientes na etapa da contextualização	26
Figura 21 - Modelos didáticos prontos	27
Figura 22 - Modelos didáticos prontos	27
Figura 23 - Gravação do Podcast.....	27
Figura 24 - Gravação do Podcast.....	27
Figura 25- Capa do Podcast.....	28

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Como os alunos avaliam o método de ensino utilizado	35
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1 Dificuldade no processo de ensino-aprendizagem	16
2.2 Estudando o tecido sanguíneo e o sistema imunológico	17
2.3 Ensino por investigação.....	18
2.4 O uso de modelos didáticos.....	19
2.5 O Maker Educacional	20
3 METODOLOGIA.....	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5 CONCLUSÕES.....	38
REFERÊNCIAS	40
APÊNDICE A - TERMO DE ASSENTIMENTO	45
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO.....	49
APÊNDICE C - PRODUTO EDUCACIONAL.....	50

1 INTRODUÇÃO

Os recursos didáticos utilizados para o desenvolvimento de uma aula são constantemente revisados e reavaliados pelo docente. Outrora, o professor era detentor do conhecimento, o aluno pouco ou nunca se manifestava durante a aula expositiva. Os recursos pedagógicos empregados para o ensino eram quadro, giz, livro didático, sendo que a metodologia empregada era basicamente muita cópia. E, para a avaliação, o conteúdo trabalhado era memorizado momentaneamente para a prova.

O ensino de Biologia, de modo geral, é realizado através da prática tradicional, onde o professor é o transmissor do conhecimento, em que na maioria das vezes os alunos apenas ouvem e memorizam as informações, tornando-se um aprendizado mecânico, o que por vezes, pode comprometer a compreensão do assunto pelos alunos (PEREIRA et al., 2020, p. 6).

Nas últimas décadas, percebemos uma verdadeira revolução na educação, a proposta é que o professor seja mediador do conhecimento e que haja interação acentuada dos discentes durante a aula. Sponholz (2003) ressalta que a educação é um processo dinâmico, que requer um educador agente e um educando participativo.

Segundo Nicola e Paniz (2017), os alunos podem perder o interesse pelas aulas, pois, além de seus conhecimentos não serem valorizados, não são utilizados diferentes recursos e metodologias para a implementação das aulas.

A aprendizagem pelo método investigativo possibilita ao estudante adquirir habilidades, facilitando a compreensão de conteúdos abordados. Assim, permitindo que se tornem cidadãos críticos. Este método impulsiona o aluno a construir o seu próprio conhecimento a partir de perguntas ou observações de fatos ou fenômenos (ANDRADE, 2011).

Sobre as metodologias ativas, Berbel (2011) destaca que podemos entender que as Metodologias Ativas estão baseadas em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos.

A ação de instigar o aluno, provocar curiosidade para o desenvolvimento de atividades como esta, é muito importante, tendo em vista o direcionamento para as informações pertinentes ao conteúdo abordado. Mesmo diante de tantas mudanças com

relação à educação, o professor desempenha um papel relevante: o de mediador, de articulador das metodologias ativas, além de avaliador do processo (MORAN, 2013).

São muitas as ferramentas e recursos para que as aulas sejam convidativas, em se tratando de aulas na área de Ciências da Natureza, além das bibliotecas físicas, a internet dispõe de um vasto acervo que pode ser utilizado pelo professor para criar diferentes metodologias para trabalhar diferentes conteúdos.

Para que os estudantes sejam atendidos com qualidade proporcionando uma aprendizagem significativa, é de essencial rever as metodologias de ensino-aprendizagem, pois, como prevê a Lei de Diretrizes e Bases, no Art. 35, inciso III, uma das finalidades do Ensino Médio é garantir o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico (BRASIL, 1996).

Nesse viés, buscar alternativas inovadoras é um grande desafio para o docente, tendo em vista a falta de investimento em infraestrutura nas escolas. Isso limita a construção de espaços físicos essenciais como laboratórios e/ou materiais para o desenvolvimento de atividades que facilitarão o trabalho na área de Ciências da Natureza e que despertarão o interesse dos estudantes. Desse modo, fazendo com que eles participassem efetivamente da aula proposta, tornando-os protagonistas do seu aprendizado.

A dificuldade ou facilidade com que um aluno compreenderá os conteúdos abordados na disciplina de Biologia está atrelada à forma com que o tema é tratado. O ensino por investigação pode proporcionar ao aluno uma aprendizagem significativa, e a sequência didática pode permitir permear o caminho através de atividades dinâmicas que orientam na construção e compreensão de conceitos (SCARPA; CAMPOS, 2018).

Em virtude do momento pandêmico que o mundo está vivenciando há quase dois anos, muito tem se falado na importância de estar com o sistema imunológico fortalecido para combater o coronavírus, além do desenvolvimento e aplicação de vacinas para que o organismo reaja de forma positiva combatendo o vírus quando entra em contato com ele. Assim, o sistema imunológico é um conhecimento importantíssimo para ser trabalhado em sala de aula, despertando a curiosidade e o interesse dos estudantes.

O conteúdo relacionado ao sistema imunológico aparece de forma superficial nos livros didáticos. Assim, se trabalhado apenas de forma teórica, sem contextualizar o assunto, parece não apresentar significado na aprendizagem dos estudantes. A utilização do livro didático como recurso no processo de ensino-

aprendizagem não é o suficiente para que ocorra a compreensão de determinados conteúdos (OLIVEIRA et al., 2015).

Diante do contexto apresentado, buscou-se, com este trabalho, desenvolver uma sequência didática com abordagem investigativa, de forma a permitir a discussão, a compreensão, a análise e a aprendizagem dos alunos sobre o tecido sanguíneo, enfatizando o funcionamento do sistema imunológico.

Para tanto, foram utilizados recursos tecnológicos, tais como Podcast, por exemplo, para produção de material em mp3, a fim de possibilitar a inclusão de pessoas com deficiência visual. Também, postagem das atividades realizadas para mostrar à comunidade os trabalhos desenvolvidos no âmbito escolar, desse modo, com o intuito de incentivar outros educadores a dinamizar suas aulas.

Outra atividade desenvolvida e que contempla o maker educacional, foi a produção de modelos tridimensionais, trabalho este que faz com que o estudante assuma o protagonismo, criando um objeto que pode ser socializado e além disso, pode facilitar o aprendizado de pessoas portadoras de necessidades visuais.

Todas as atividades desenvolvidas visaram o protagonismo do estudante com a finalidade de alcançar uma aprendizagem significativa, objetivo que foi alcançado pelos estudantes podendo ser comprovado através da comparação dos conhecimentos prévios com todo o trajeto das atividades realizadas e da autoavaliação registrada pelos alunos em um questionário respondido ao final do trabalho.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Dificuldade no processo de ensino e aprendizagem

Durante muito tempo atribuiu-se o insucesso escolar a falta de interesse do aluno. As pesquisas tem apontado que há diversos motivos para o elevado índice de reprovação, dependências e evasão escolar, entre os motivos para as dificuldades de aprendizagem, podem ser considerados nesse caso tanto fatores intrínsecos como extrínsecos que variam desde causas genéticas, nutricionais, familiares, sociais e até mesmo acadêmicas (SILVA; ALMEIDA, 2005).

A falta de políticas públicas no sistema de ensino e a busca por metodologias ativas podem ser uma das causas de dificuldade no processo de ensino-aprendizagem. São situações que levam, inclusive, à reprovação e à evasão escolar (SILVA; SILVA, 2020).

Atualmente, há disponível uma gama de incentivos e opções para proporcionar aos alunos um aprendizado em que sejam oferecidas várias condições para aprender um determinado conteúdo. A internet, ao longo das últimas décadas, oferece várias ferramentas, como vídeos, atividades, jogos, simuladores de experimentos para a área de Ciências da Natureza.

Dessa forma, caso a dificuldade de aprendizagem do aluno esteja relacionada ao meio acadêmico, cabe ao docente buscar alternativas para que suas aulas ofereçam motivação e prazer ao aluno. Desse modo, para que haja sucesso na aprendizagem e ele se torne o principal autor desse processo, pois, ao concluir o Ensino Médio, o aluno deve ter construído conhecimento para se tornar crítico e atuante na sociedade em que se encontra inserido.

De acordo com Goes (2015), o sujeito crítico deve possuir as seguintes habilidades: “ser crítico é ser capaz de lidar com informações, de tomar decisões e atuar na sociedade”.

No Ensino Médio, os conteúdos tornam-se mais complexos, assim, há conceitos que precisam ser bem trabalhados para não fiquem lacunas na aprendizagem dos alunos, pois, caso não ocorra a compreensão do assunto abordado, os estudantes farão as avaliações referentes à matéria sem construir o conhecimento significativo.

Outra questão que dificulta a aprendizagem dos alunos é a falta de recursos para aulas práticas ou, até mesmo, a falta de tempo do docente para buscar ferramentas que motivem os alunos e tornem a aula prazerosa (SILVEIRA, 2013).

Diante do exposto, é essencial que o professor busque atualizar e inovar as práticas educativas, rompendo com o método tradicional de ensino-aprendizagem, proporcionando ao aluno a oportunidade de participar ativamente na construção do conhecimento.

2.2 Estudando o tecido sanguíneo e o sistema imunológico

Frise-se que estudar e compreender a constituição do tecido sanguíneo, bem como o funcionamento do sistema imunológico, implica diretamente na prevenção de doenças. Por conseguinte, também, na manutenção e no fortalecimento de nosso sistema imunológico através da alimentação e hábitos saudáveis, como a prática de atividades físicas e o hábito de sono adequado para cada faixa etária, etc.

Entretanto, é possível observar que os livros didáticos trazem o assunto de modo superficial, abordando a produção de soros e de vacinas de forma bastante teórica. Assim, é importante que o docente atuante no ensino de Ciências e Biologia busque referências amplas e diversas para abordar o tema (ANDRADE et al., 2016).

Nesse contexto, conteúdos relacionados à Biologia Celular necessitam da elaboração de recursos didáticos diversificados, pois tratam de estruturas microscópicas e conceitos difíceis de serem apenas imaginados pelos estudantes (ORLANDO et al., 2009).

O sistema imunológico é composto por órgãos e células que constituem uma barreira de proteção, garantindo a defesa do corpo contra agentes estranhos e patógenos. A imunidade pode ser inata ou adquirida. Diz-se inata quando é natural, ocorre desde o nascimento; ainda, tem resposta imediata às invasões que ocorrem no organismo, e adquirida quando responde de forma mais eficiente, pois possui memória de exposições anteriores (DELVES, 2019).

Desse modo, trata-se de um sistema extremamente relevante para a manutenção da saúde e até mesmo da sobrevivência do indivíduo, portanto, é essencial que o professor aborde esse conteúdo despertando no aluno a investigação, para que a aula se torne prazerosa e ligada ao cotidiano. Além disso, pode facilitar a compreensão do estudante

em relação à constituição, ao funcionamento e às formas de fortalecer o sistema imunológico.

2.3 Ensino por investigação

Nas últimas décadas, ouve-se com frequência a assertiva “tornar o aluno protagonista no processo de ensino e aprendizagem”; nesse sentido, o ensino por investigação é uma abordagem que propicia a utilização de várias estratégias para o estudante deixar de ser mero expectador e participar ativamente da aula.

Assim, quando o professor propõe um problema, ele deixa de ser o detentor do conhecimento e passa a orientar os alunos na reflexão para a construção do conhecimento, ao mesmo tempo, o aluno deixa de ser expectador, pois é ele quem vai raciocinar e construir seu conhecimento (CARVALHO et al., 2013).

No ensino por investigação, é importante que haja uma diversidade de ferramentas para que o aluno tenha variadas opções para explicar, comentar e propor para a solução de um determinado problema (CLEMENT; CUSTÓDIO; ALVES, 2015).

Rosa e Schimin (2016) afirmam que a Biologia é uma ciência capaz de alfabetizar cientificamente, levando o indivíduo à compreensão da própria vida, então, a seleção de estratégias adequadas é de suma importância para levar à concretização dessa compreensão.

A abordagem por investigação aproxima a cultura científica da cultura escolar. Ambas possuem semelhanças, tais como normas, práticas, normas e rituais, mas, ao mesmo tempo, cada cultura tem suas particularidades. Enquanto na cultura científica há situações ainda em discussão, na sala de aula, os alunos se aproximam dos conhecimentos pesquisados por cientistas (FERRAZ; SASSERON; SOLINO, 2015).

De acordo com Ferraz, Sasseron e Solino (2015), pode-se concluir que o ensino por investigação é uma abordagem didática que aproxima os estudantes de temas importantes da Ciência, além de torná-los protagonistas na construção do próprio conhecimento. É importante destacar que a ciência surge a partir de uma dúvida, desta forma, o ensino por investigação propicia ao aluno buscar a resposta desenvolvendo autonomia e não ser um mero ouvinte, pois, participando ativamente da aula, o estudante se vê imerso no ambiente de questionamentos acerca da estrutura e funcionalidade das partes celulares.

2.4 O uso de modelos didáticos

As escolas públicas no Brasil apresentam inúmeras dificuldades que impactam negativamente na aprendizagem. Um dos problemas é a utilização de metodologias tradicionais, em que o professor é detentor do conhecimento, o que não auxilia na formação de um estudante ativo no processo de ensino e aprendizagem (SILVA et al., 2018).

Na maioria das escolas públicas, os recursos financeiros são precários, desse modo, comumente, não há espaços físicos como laboratórios, nem mesmo instrumentos que facilitem o trabalho de conteúdos relacionados à Biologia celular, como lâminas e microscópicos.

Assim, uma estratégia que possivelmente facilitaria a compreensão do conteúdo de imunologia seria a produção de modelos tridimensionais das células com material de qualidade, longa duração e baixo custo, produzidos com utensílios simples. Desse modo, as aulas irão além da simples exposição e contarão com práticas e manipulação de materiais, o que, supostamente, fará com que o aluno participe de forma ativa na construção da aprendizagem.

Por certo, diferentes recursos didáticos enriquecem a aula do professor e, ao mesmo tempo, oferecem alternativas diversificadas para que o aluno consolide a aprendizagem (OLIVEIRA et al., 2015). Quando se fala em célula, o aluno entende algo muito abstrato, portanto, é papel do professor buscar formas de facilitar a visualização e aprendizagem do aluno (SOUZA; MESSENDER, 2017).

A utilização de modelos didáticos proporcionará ao docente a busca por novas práxis pedagógicas, e ao aluno, a possibilidade de pensar criticamente (JUSTINA; FERLA, 2006). Ao produzir modelos tridimensionais das células do sistema imune, supõe-se que o aluno compreenderá com mais facilidade as estruturas e funções destas células do que se estudasse apenas a teoria.

Orlando et al. (2009) explicam que os modelos tridimensionais, coloridos, em alto relevo, facilitam a compreensão das estruturas celulares, quando comparamos com aquelas observadas nos livros.

Quando os estudantes preparam modelos didáticos tridimensionais, eles levantam hipóteses, fazendo testagens quanto à projeção de observações planas em referências bibliográficas. Isso faz parte da abordagem pelo método de ensino por investigação, em que o estudante se pergunta e cria hipóteses a partir de observações de

conhecimentos preexistentes. Assim, confeccionando os modelos, criam soluções e testam as hipóteses chegando a conclusões através da experimentação.

Os modelos tridimensionais também podem propiciar a inclusão de alunos portadores de necessidades especiais, com deficiência visual, com perda total ou parcial deste sentido.

Desse modo, a utilização de materiais para alunos com deficiência visual contribui com o processo de inclusão, pois oferece igual oportunidade de aprendizagem a todos os alunos, portadores de necessidades especiais ou não (VAZ et al., 2013).

2.5 O Maker Educacional

A cultura maker – ou faça você mesmo – vem ganhando popularidade no espaço escolar, visto que a ideia principal é o protagonismo do aluno. A palavra maker, traduzida do inglês, significa: fabricante, criador, construtor, autor, é o DIY – Do-It-Yourself ou Faça-Você-Mesmo. Assim, o que indica que qualquer pessoa pode construir, consertar, fabricar e modificar diversos tipos de objetos e projetos com suas próprias mãos (LOPES et al., 2019).

Na educação, quem deu origem ao movimento maker, em 1970, foi o matemático sul-africano Seymour Papert, adepto ao construtivismo de Piaget (BORGES et al., 2015). Ele percebeu a necessidade de um modelo educacional voltado para o pensar, desenvolvendo, assim, a teoria construcionista, que se difere do construtivismo por ser um aprendizado em que a construção do conhecimento parte do interesse aluno (SILVA, 2020).

Nesse contexto, o objetivo do maker educacional é, em termos simples, “colocar a mão na massa” para relacionar teoria e prática, levando em consideração a criatividade, invenção e produtividade, em que o aluno é o agente principal do processo de construção do seu conhecimento (BETTIO et al., 2019).

Com a utilização do movimento maker durante as aulas, o aluno aprende a aprender, pois busca meios de compreender, na prática, o conhecimento teórico adquirido das aulas expositivas (BROCKVELD; TEIXEIRA; SILVA, 2017).

3 METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado logo após o retorno presencial, período pós-pandêmico (Coronavírus), com 24 alunos do 1º ano do Ensino Médio, de uma escola estadual do município de Nova Maringá – Mato Grosso.

Com relação aos sujeitos da pesquisa, atendendo aos preceitos éticos, visto que envolveu adolescentes, o protocolo da pesquisa foi previamente apresentado aos estudantes de forma presencial (já que estavam participando das aulas presenciais no formato híbrido). E, aos pais, através de um vídeo em que foi feita uma apresentação oral da pesquisa, detalhando o objetivo do estudo, a metodologia e o cronograma de execução.

A opção de gravar o vídeo aos pais teve como finalidade respeitar às normas sanitárias de distanciamento social como forma de prevenção durante pandemia. O vídeo foi enviado aos pais via WhatsApp, e a professora colocou-se à disposição para questionamentos ou para sanar dúvidas por meio desse aplicativo ou telefone.

Os estudantes que participaram da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, como são menores, também, assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido; e os pais ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A).

A pesquisa realizada foi do tipo pesquisa aplicada, tendo em vista que buscou colaborar de forma prática (através da sequência didática) para solucionar um problema (nesse caso, facilitar a compreensão do conteúdo sobre o sistema imunológico). A ideia principal da pesquisa aplicada é produzir conhecimento por meio de uma forma prática de solucionar um problema (FLEURY; WERLANG, 2016). Foi utilizada também a metodologia da pesquisa-ação, pois pretendeu-se intervir na prática de modo inovador.

Na pesquisa-ação, é preciso buscar solução para o problema, levantar dados referentes a este, analisar os dados e identificar a importância da mudança. E, por fim, intervir, o que constitui a ação (KOERICH et al., 2017).

O trabalho realizado foi composto por uma sequência didática, dividida em quatro etapas, em um total de oito aulas, abordando o tecido sanguíneo e o sistema imunitário. Esta sequência didática poderá ser utilizada por professores da área de Ciências da Natureza que queiram explorar de forma dinâmica sobre esses temas do currículo.

A sequência didática contemplou todas as etapas do ensino investigativo:

1. Problematização

2. Hipóteses

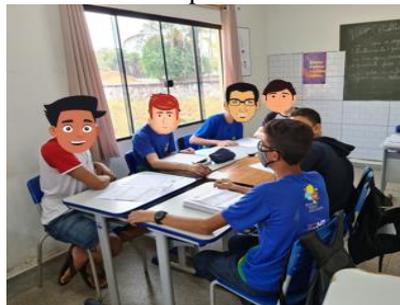
Para as etapas 1 e 2, foram utilizadas 2 horas-aula (120 minutos) e os estudantes foram divididos em grupos com 6 componentes (Figuras 1 e 2). Assim, fizeram a observação dos hemogramas e foram instigados a produzir questionamentos relacionados ao que gostariam de saber sobre os hemogramas, os valores que aparecem nesse exame e os nomes de células.

Figura 1 - Alunos construindo a problematização e hipóteses



Fonte: Autora (2022)

Figura 2 - Alunos construindo a problematização e hipóteses



Fonte: Autora (2022)

As questões foram sendo escritas no quadro (Figuras 3 e 4) para facilitar a observação dos alunos e para que copiassem.

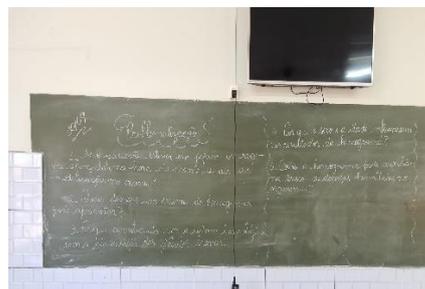
As hipóteses, foram anotadas pelos estudantes e posteriormente entregues para a professora para que esta analisasse o material e pudesse direcionar a discussão na segunda parte da etapa da sistematização.

Figura 3 - Questões da problematização elaboradas pelos alunos



Fonte: Autora (2022)

Figura 4 - Questões da problematização elaboradas pelos alunos



Fonte: Autora (2022)

3 – Sistematização – nesta etapa, os alunos pesquisaram em sites confiáveis e em artigos acadêmicos sobre: as funções das células de defesa do sistema imune, os valores de referência para cada uma das células e quais os possíveis problemas de saúde podem trazer como consequência o aumento ou a diminuição destas células no resultado de um hemograma. Além disso, pesquisaram sobre as questões levantadas

acerca da imunidade. Apesar dos valores de referência já constarem nos exames, foi solicitado que pesquisassem para que pudessem compreender que os valores são diferentes para sexos e idades.

Ainda, os estudantes pesquisaram também sobre os assuntos levantados na problematização para que, na aula seguinte, fossem discutidas as questões com a finalidade de confirmar ou refutar as hipóteses levantadas. As pesquisas foram enviadas via WhatsApp à professora e distribuídas na próxima etapa.

Figura 5 – Pesquisa no laboratório de informática



Fonte: Autora (2022)

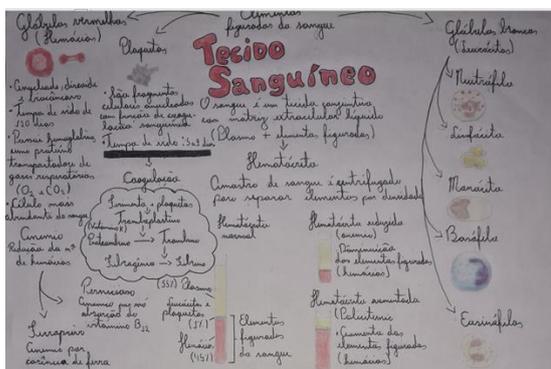
Figura 6 - Pesquisa no laboratório de informática



Fonte: Autora (2022)

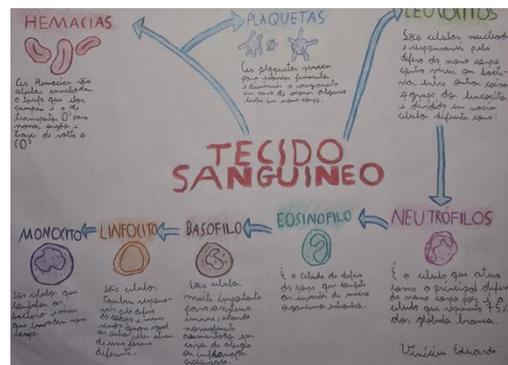
Como tarefa de casa, os alunos produziram manualmente e em aplicativos (conforme a possibilidade) mapas mentais do tecido sanguíneo, que foram publicados na página *Biologando*, do Facebook; e no Instagram, *Biologando com a prof F@B!* (criada pela professora para postagem de trabalhos realizados pelos alunos).

Figura 7- Mapa mental produzido pelos estudantes



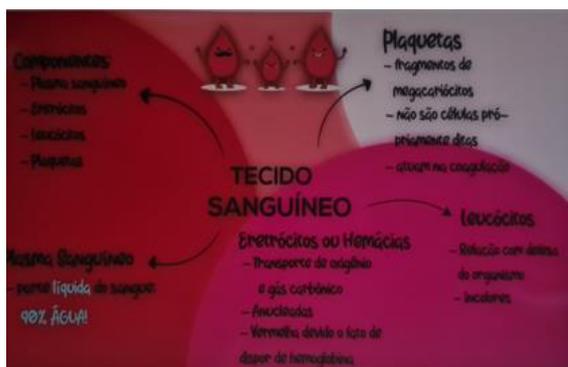
Fonte: Autora (2022)

Figura 8 - Mapa mental produzido pelos estudantes



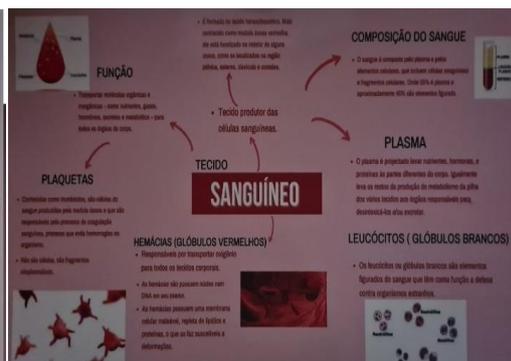
Fonte: Autora (2022)

Figura 9 - Mapa Mental produzido pelos estudantes



Fonte: Autora (2022)

Figura 10 - Mapa Mental produzido pelos estudantes



Fonte: Autora (2022)

Como a etapa da sistematização, no ensino investigativo, consiste em confrontar o conhecimento prévio com a pesquisa bibliográfica, a fim de construir o conhecimento científico, na aula seguinte, foi realizada uma aula invertida sobre a pesquisa realizada. Assim, os estudantes discutiram e sanaram dúvidas referentes ao tecido sanguíneo e ao sistema imune. Também, discutiram sobre a pesquisa realizada e sobre as questões e hipóteses construídas, quando compararam suas respostas iniciais ao conhecimento adquirido durante o estudo bibliográfico.

4 – Contextualização – nesta etapa, foi entregue um envelope para os alunos com o nome de cada um antecedido pela sigla Dr. para os meninos; e Dra. para as meninas. Dentro do envelope, estava um hemograma aleatório (os hemogramas foram trocados intencionalmente para que não soubessem o que o resultado indicava), a pesquisa que realizaram sobre os valores de referência, bem como o que indicavam as alterações.

Figura 11 - Material da etapa da contextualização



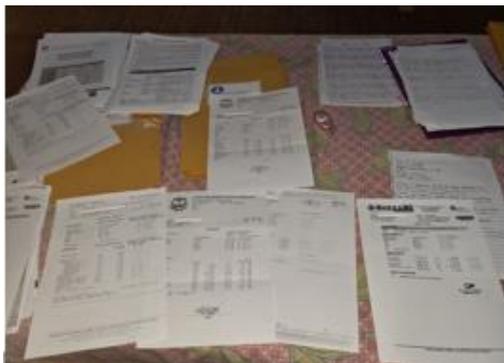
Fonte: Autora (2022)

Figura 12 - Material da etapa da contextualização



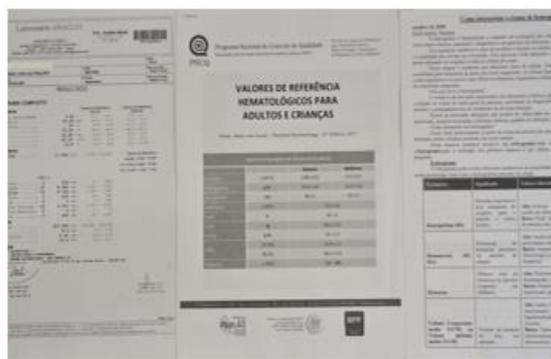
Fonte: Autora (2022)

Figura 13 - Material da etapa da contextualização



Fonte: Autora (2022)

Figura 14 - Material da etapa da contextualização



Fonte: Autora (2022)

Foi solicitado aos estudantes que analisassem o hemograma, comparando se os valores que apareciam estavam dentro da normalidade para aquele sexo e faixa etária. Os resultados que apresentaram valor de referência fora do considerado normal foram “diagnosticados” pelos estudantes.

Figura 15 - Contextualização (diagnóstico dos pacientes)



Fonte: Autora (2022)

Figura 16 - Contextualização (diagnóstico dos pacientes)



Fonte: Autora (2022)

Figura 17- Contextualização (diagnóstico dos pacientes)



Fonte: Autora (2022)

Figura 18 - Contextualização (diagnóstico dos pacientes)



Fonte: Autora (2022)

Para finalizar a contextualização, os alunos apresentaram o possível diagnóstico para seus pacientes, explanando o que havia de errado, além dos exames normais, que também foram comentados. Para todos os pacientes, foram apresentados faixa etária, sexo e diagnóstico, tendo em vista que os valores de referência variam de acordo com essas duas características.

A atividade foi realizada em grupos para que os estudantes pudessem sanar possíveis dúvidas entre eles, mas a apresentação foi realizada de forma individual.

Figura 19 - Alunos apresentando o diagnóstico dos pacientes na etapa da contextualização



Fonte: Autora (2022)

Figura 20 - Alunos apresentando o diagnóstico dos pacientes na etapa da contextualização



Fonte: Autora (2022)

Feita a apresentação dos “seus pacientes”, os alunos foram divididos em dois grupos, os quais produziram modelos didáticos das células do sistema imune com

porcelana fria. Para melhor compreender tais estruturas, produziram um Podcast sobre o tecido sanguíneo e sobre o sistema imune, que foi publicado na plataforma *Spotify*.

Para finalizar a etapa da contextualização, os estudantes produziram modelos didáticos tridimensionais de porcelana fria e gravaram um Podcast.

Figura 21 - Modelos didáticos prontos



Fonte: Autora (2022)

Figura 22 - Modelos didáticos prontos



Fonte: Autora (2022)

Figura 23 - Gravação do Podcast



Fonte: Autora (2022)

Figura 24 - Gravação do Podcast



Fonte: Autora (2022)

Figura 25- Capa do Podcast



Fonte: Autora (2022)

5 – Avaliação – Todas as atividades desenvolvidas foram avaliadas com o intuito de contemplar todo o processo de aprendizagem.

A avaliação utilizada neste trabalho foi do tipo formativa, também conhecida como processual ou contínua. Essa forma de avaliar não se baseia apenas em questionários como as avaliações tradicionais, mas combina a observação feita de todas as atividades desenvolvidas, facilita a observação do professor com relação à aprendizagem do estudante, bem como do *feedback* (CECÍLIO; ALBUQUERQUE, 2019).

Os alunos responderam ao final das atividades desenvolvidas uma autoavaliação com a finalidade de verificar se a sequência didática foi interessante para os estudantes. O questionário foi composto por 8 questões, sendo 3 (três) fechadas e 5 (cinco) abertas (APÊNDICE B).

Assim, uma forma dos estudantes avaliarem o comprometimento com a realização de uma atividade é por meio da autoavaliação, desse modo, podem analisar seu desempenho levando em consideração aspectos positivos e, ainda, o que podem melhorar (SILVA, 2009).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo originou-se da necessidade de facilitar a compreensão dos estudantes sobre tecido sanguíneo com ênfase no sistema imune para, assim, efetivar uma aprendizagem significativa.

As atividades da sequência didática foram bem recebidas pelo público-alvo, que demonstrou interesse e participação na execução de todas as tarefas. Ao solicitar que trouxessem os hemogramas para a escola, alguns estudantes que tinham mais do que um exame em casa, trouxeram para compartilhar com os colegas que não tinham, assim, cada aluno ficou com um exame para realizar a atividade.

O estudo realizado a partir da observação do resultado de hemogramas foi importante para a introdução do tema, visto que, a partir deste, os alunos abstraíram os conceitos que seriam abordados.

Algumas questões da problematização relacionadas ao tecido sanguíneo foram: *Em que casos o médico solicita que o paciente realize esse exame?; Se o paciente estiver em jejum ou regime alimentar, podem ocorrer alterações no exame?; O valor de referência para normal é igual para todas as pessoas?; Qual a diferença entre a série branca (leucograma) e série vermelha (eritrograma)?*

Nesse viés, a problematização foi essencial para a realização de todas as atividades desenvolvidas, visto que, através dela, os estudantes puderam expor aquilo que conheciam e chegaram a explicações científicas. A problematização constitui uma etapa importante, tendo em vista que determina o início da construção do conhecimento científico (HONORATO; MION, 2009).

Na construção das hipóteses, foi possível verificar que os estudantes tinham um conhecimento prévio relevante sobre o assunto. Assim, citaram que o hemograma é solicitado, geralmente, quando uma pessoa apresenta febre, fraqueza, fadiga, mal-estar, etc., discutiram e escreveram que não há necessidade de estar em jejum, não apresentaram muito conhecimento em relação ao valor de referência, pois, de início, acreditavam ser igual para todas as pessoas.

Sobre a diferença entre leucograma e eritrograma, associaram respectivamente às células de defesa (porém, não conheciam os diferentes tipos de leucócitos), não definindo, inicialmente, os nomes que aparecem no hemograma. A respeito do eritrograma, fizeram a observação das hemácias, neste caso, as células mais

conhecidas por eles, visto que indicaram que a função destas seria o transporte de nutrientes e oxigênio.

Com relação ao sistema imune, as questões mais relevantes foram: *O que a palavra imunidade significa?; Quais são as ameaças de que o nosso organismo precisa se defender?; O organismo reage da mesma forma para todas as doenças?; Existe alguma relação entre a manutenção da saúde e a imunidade?*

As hipóteses construídas sobre o sistema imune foram: *A palavra imunidade está relacionada à defesa do organismo; Significa que seu organismo está preparado para se defender de vírus; Imunidade significa resistência, é essencial na defesa do organismo; Imunidade é a capacidade que o organismo tem de se defender de determinadas doenças.*

Ainda, os grupos apontaram de forma unânime que o organismo precisa se defender dos vírus e das bactérias, ameaças potenciais. Sobre as hipóteses de como o organismo reage de acordo com as doenças, os alunos responderam que, para cada doença, ele responde de uma forma diferente. Ainda, que, se a imunidade do indivíduo estiver “boa”, ele consegue “enfrentar” a doença.

Com relação à manutenção da saúde e à imunidade, as hipóteses sugeridas foram: *Há relação entre a manutenção da saúde e a imunidade, pois dependendo dos hábitos alimentares, da prática de atividade física, por exemplo, a imunidade pode estar mais alta ou mais baixa. Sim, uma pessoa saudável terá maior imunidade. Sim, pois uma boa saúde mantém o sistema imunológico em dia.*

Foi possível observar que os estudantes estavam bem informados com relação à imunidade, tendo em vista o período pandêmico vivenciado por eles, pois muito se ouviu falar sobre o assunto nos meios de comunicação e nas redes sociais.

Nesse viés, a sugestão de hipóteses possibilita uma aprendizagem significativa, visto que esta envolve a disposição do aluno e a orientação do professor para que ele relacione o novo conhecimento com seu conhecimento prévio.

Agra et al. (2018) afirmam que: “O ponto central da reflexão na Teoria de Ausubel é que, dentre todos os fatores que influenciam a aprendizagem, o mais importante é o que o aluno previamente sabe; aspecto considerado ponto de partida”.

A primeira etapa deste trabalho reforça a ideia de que os estudantes não vêm para a escola como uma folha em branco, mas que trazem muito conhecimento. Assim, quando foram instigados a discutir, a escrever, a relatar aquilo que já conheciam, a aprendizagem tornou-se prazerosa e significativa, tendo em vista que conseguiram

entender de forma prática, através dos hemogramas, um conteúdo que, se fosse trabalhado apenas através de aulas tradicionais, expositivas, permaneceria como um conhecimento abstrato.

Os conhecimentos prévios do aluno aproximam os conhecimentos já existentes com a aprendizagem de novos conhecimentos, desse modo, isso pode ser uma ferramenta para planejar estratégias de ensino (SALVATIERRA, 2019).

Durante a discussão, foi possível observar que grande parte das hipóteses levantadas com relação à problematização estava correta. Um dos pontos mais discutidos foi sobre o leucograma apresentar diferentes tipos de leucócitos, visto que os alunos tinham conhecimento de que estas são células de defesa, porém, descobriram na pesquisa e durante a discussão que cada um tem uma função específica.

Outro fato elencado pelos estudantes foi em relação aos hemogramas apresentarem valores de referência distintos, dependendo da idade e do sexo do paciente. Eles levantaram esse questionamento na problematização, no entanto, não tinham conhecimento acerca da diferença existente nos valores de referência, nem conheciam o porquê de haver essa diferença.

Durante a discussão, comentaram, entre outros aspectos, o fato de a mulher estar em idade reprodutiva ou não, tendo em vista que, dependendo do fluxo menstrual, ela poderá apresentar um quadro de anemia, por exemplo, o que explica os valores de referência em diferentes idades e sexo.

Como vivenciamos um período de pandemia, muito tem se falado sobre o sistema imune, assim, a discussão deu-se sobre o que nosso organismo precisa para estar com esse sistema fortalecido. Os estudantes pesquisaram e discutiram sobre a importância da boa alimentação, da prática de atividades físicas, bem como a necessidade de evitar o consumo de drogas em geral, etc.

A etapa da sistematização é de grande valia no ensino investigativo, visto que, por meio dela, o professor consegue analisar se houve entendimento de todos os estudantes sobre os conceitos do tema abordado. Nessa etapa, ocorre uma “revisão” do problema, na qual a leitura e a discussão efetivam uma atividade paralela à problematização e à construção de hipóteses (CARVALHO et al., 2013).

Na segunda aula, os alunos “médicos” apresentaram o diagnóstico de seus “pacientes”, indicando o sexo, a idade e a possível condição de saúde. Ao final dos diagnósticos, um dos estudantes perguntou se poderia falar sobre o exame que havia levado. A professora respondeu que sim, então, ele relatou que o exame que havia levado

era do avô, de 78 anos, e que a interpretação que o colega fez do hemograma estava condizente com o que o médico apontou, quando ele foi levado ao hospital.

O estudante ponderou ainda que, para confirmar o diagnóstico, o médico pediu outros exames mais detalhados. Assim, os estudantes gostaram muito do apontamento realizado pelo colega, pois perceberam a importância de conhecer as células sanguíneas, bem como algumas alterações mais simples, que podem ser observadas por eles em um hemograma. Desse modo, a etapa da contextualização propiciou relacionar a teoria ao cotidiano do aluno, tornando a aprendizagem significativa, de fato.

A contextualização consiste em uma forma diferente de conduzir o processo de ensino-aprendizagem. Ela deixa de lado o método tradicional e mostra que a teoria aprendida em sala de aula tem aplicação prática na vida do estudante (DURÉ; ANDRADE; EMÍLIO, 2018).

Sobre a produção de modelos didáticos, estes podem ser uma excelente ferramenta para que os alunos visualizem as estruturas microscópicas presentes nos livros didáticos que são, na maioria das vezes, trabalhadas apenas de forma teórica. Além disso, a modelização possibilita aos alunos portadores de necessidade especial no campo visual a compreensão das estruturas das células do sistema imunológico.

Vale ressaltar que os modelos didáticos são análogos à estrutura que se pretende representar, sendo assim, o professor mediará as possíveis lacunas do método a fim de garantir a aprendizagem da maneira correta (MATOS; MACHADO; MACIEL, 2018).

Ainda, a inexistência de imagens visuais leva estudantes cegos à exclusão, portanto, é essencial buscar uma forma de representação tátil para que estes obtenham informações para compreender o que está sendo estudado (CARDINALI; FERREIRA, 2017).

Um trabalho realizado por licenciandos da UFOP (Universidade Federal de Ouro Preto) destacou que os estudantes são bastante visuais no que concerne à aprendizagem, assim, ao produzir os modelos didáticos, a construção do conhecimento é facilitada. Além disso, a produção dos modelos didáticos em consonância com outras metodologias pode ser bem relevante na aprendizagem dos alunos com deficiência visual, pois, ao tocar os modelos didáticos, conseguem perceber as limitações das peças produzidas nos detalhes em relevo (ALMEIDA, 2021).

O Podcast, apesar de pouco conhecido por ter origem recente, também é uma ferramenta educacional inclusiva para portadores de deficiência visual, pois o conteúdo em áudio torna possível a aprendizagem (FREIRE, 2011).

Desse modo, a ferramenta Podcast foi bem aceita pelos estudantes, que exploraram a possibilidade de apresentar os conceitos de tecido sanguíneo com ênfase no sistema imune de forma dialogada. Cada grupo definiu um representante que gravou um áudio no qual se explanou sobre determinada célula sanguínea, ressaltando sua função no tecido sanguíneo, bem como o que pode ocasionar a elevação ou a baixa destas células.

A avaliação desta Sequência Didática foi do tipo formativa, primeiramente avaliamos a problematização, bem como a construção das hipóteses, seguidas da pesquisa realizada e da discussão para confirmar ou refutar as hipóteses.

No segundo momento, foi avaliada a interpretação que os estudantes fizeram dos exames hemogramas, da forma como se expressaram na hora da contextualização ao apresentar o diagnóstico dos “seus pacientes”.

A produção dos modelos didáticos também foi levada em consideração na avaliação, além das habilidades manuais artísticas, foi analisada a compreensão dos diferentes tipos de leucócitos, a estrutura das plaquetas e hemácias produzidas.

Ainda, no podcast, avaliou-se a pesquisa realizada, com enfoque para alguns pontos, a saber, a importância de citar as referências, a entonação da voz na gravação, o respeito à pontuação adequada e o conhecimento adquirido sobre as células sanguíneas e sobre o sistema imunitário. Também, foi passível de análise a convivência e o compromisso em equipe, a organização e a divisão dos trabalhos, a importância da socialização, o respeito ao espaço e à opinião do outro.

Para finalizar, comparamos as hipóteses formuladas pelos estudantes no início do desenvolvimento da SD ao conhecimento construído ao final do processo.

Foi possível perceber que o desenvolvimento de atividades diversas aumenta o interesse dos estudantes em participar das aulas, pois, diante de aulas expositivas e teóricas, eles, muitas vezes, demonstram desinteresse e não raro ficam apáticos.

Nas tradicionais aulas expositivas, os alunos ficam em silêncio e imóveis. Mesmo quando o professor é um excelente expositor, os resultados da verificação da aprendizagem costumam ser inexpressivos (ANDREATA, 2019).

Nesse viés, ao propiciar o protagonismo dos estudantes através das atividades desenvolvidas nessa SD, ficou evidente o quanto eles anseiam por aulas

dinâmicas, o que pode ser comprovado com o *feedback* da ficha de avaliação realizada pela turma ao final das atividades

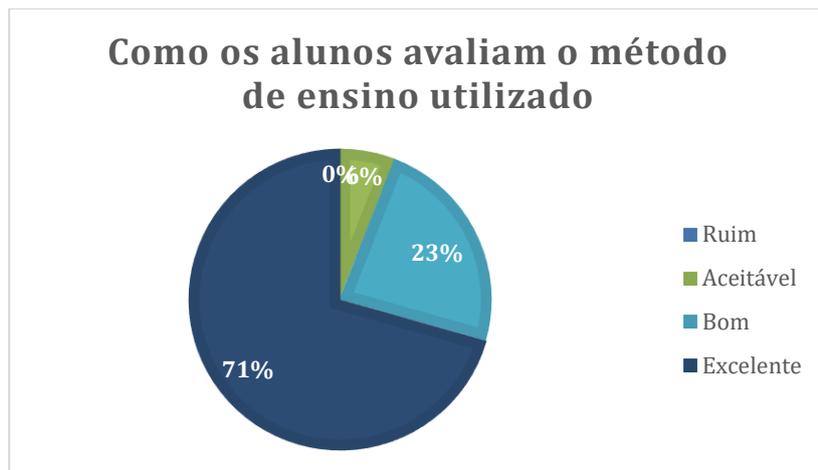
Assim, o questionário aplicado foi respondido por 17 (dezesete) alunos dos 24 (vinte e quatro) que participaram do trabalho, portanto, 68% dos alunos participaram da avaliação e 32% deixaram de participar de alguma etapa, o que reflete na avaliação de aprendizagem. Vale ressaltar que uma das estudantes entrou em licença-maternidade na semana da avaliação; dois alunos se recusaram a responder; e os demais alunos faltaram.

Na primeira pergunta, os alunos foram questionados se as atividades desenvolvidas contribuíram para seu aprendizado, assim, 100% dos estudantes responderam que sim. Ainda, frisamos, aqui, para que a disciplina de Biologia seja interessante ao estudante, a abordagem dos conteúdos trabalhados deve contemplar o protagonismo do aluno. Desse modo, reforça-se que o ensino por investigação torna a aprendizagem significativa, facilitando a ligação entre teoria e prática (SCARPA; CAMPOS, 2018).

Retomando o assunto do trabalho desenvolvido, sobre a 2 (dois) número dois, os alunos avaliaram se os métodos utilizados pela professora ajudaram a compreender melhor o assunto, assim, todos os 17 (dezesete) alunos responderam que sim. Oportunamente, salientamos que a nomenclatura complexa presente nos conteúdos de Biologia dificulta a compreensão dos estudantes. Sendo assim, a utilização de metodologias diversas possibilita o desenvolvimento das habilidades e facilita a compreensão dos conteúdos (NICOLA; PANIZ, 2017).

Na questão 3 (três), foi solicitado que os alunos avaliassem o método de ensino utilizado.

Gráfico 1 – Como os alunos avaliam o método de ensino utilizado



Fonte: Autora (2022)

Com base nas falas dos alunos, é possível concluir que a sequência didática trabalhada agradou, sim, aos estudantes, o que pode ser confirmado nas respostas das questões abertas, que seguem no texto abaixo.

Na questão 4 (quatro), foi perguntado aos alunos: “O que você mais gostou na aula e por quê?”

70% dos alunos responderam que gostaram da etapa que interpretaram os hemogramas e diagnosticaram os pacientes, conforme alguns relatos citados:

“Gostei de avaliar o hemograma e identificar qual a possível doença do paciente”.

“Gostei da hora de “resolver” e dar o diagnóstico do paciente”.

“Gostei de poder avaliar o hemograma”.

“Gostei de avaliar os pacientes”.

“Gostei de aprender como ler um hemograma, isso é muito útil em nossas vidas, pois a maioria de nós já fez um hemograma”.

“O que eu mais gostei foi aprender a ver o exame antes mesmo de passar pelo médico. A próxima vez que fizer um exame, antes de passar pelo médico, vou tentar entender o que tenho e ver se acertei depois de consultar com o médico”.

Dessa forma, foi possível verificar que a etapa mais atraente aos estudantes foi a etapa da contextualização, na qual conseguiram visualizar na prática a aplicação da teoria.

Outras respostas dadas para a questão 4 foram:

“Gostei da forma que a professora trabalhou a matéria, seria mais difícil aprender se só estudássemos com o livro”.

“Gostei de fazer as células com a porcelana fria. Entendi melhor o assunto”.

“Gostei de fazer as atividades em grupo”.

“Gostei da cooperação e determinação estabelecida durante as aulas, prestei muito minha atenção e ajudaram significativamente com o conteúdo”.

“Gostei da interação que tivemos com a professora”.

Quando questionados sobre o que não gostaram da aula e por que razão (questão 5), 88,23% responderam que gostaram de tudo. Um aluno respondeu: *“Não gosto da falta de interesse de alguns colegas”*, outro escreveu: *“Não gosto quando acaba”*.

Na questão 6, a pergunta foi: *“Qual foi a coisa mais importante que você aprendeu com essa aula?”*

47,05% dos alunos responderam que foi aprender a interpretar os hemogramas;

47,05% responderam que a coisa mais importante foi compreender como funciona o sistema imunológico, que as células de defesa são diferentes e possuem diferentes funções.

5,88 % dos estudantes consideraram tudo o que aprenderam importante.

Ainda, sobre a pergunta *“se preferem aulas tradicionais ou esse tipo de aula que tiveram (questão 7)”*, 94,11% responderam que preferem aulas como as que foram trabalhadas. A seguir, alguns relatos:

“É muito melhor esse tipo de aula, nós aprendemos com aulas simples e divertidas”.

“Prefiro esse tipo de atividade”.

“Esse tipo de atividade é muito melhor para aprender”.

“Atividades diferentes sempre é o melhor”.

“Acho que aprende melhor assim, aulas tradicionais cansam”.

“Eu aprendi mais com essa atividade do que com aulas tradicionais”.

“Aprendo melhor com esse tipo de atividade”.

“Esse método é muito melhor”.

“Esse tipo de atividade chama a atenção”.

Apenas um aluno, o que corresponde a 5,88%, respondeu que não tem preferência e aprende com ambos os tipos de aula.

Na última questão (Questão 8), foi solicitado que deixassem um comentário ou sugestão para ajudar a melhorar a aula.

Para tanto, 41,17% dos alunos responderam que não tinham sugestão nem comentário sobre a aula, 5,88% não responderam, e 52,94% deixaram alguns comentários, que seguem abaixo:

“Poderia ter mais dias com essa aula”.

“Esse método de ensinar é excelente, aprendemos de verdade”.

“Poderíamos ter mais aulas assim, além de divertido, aprendemos muito mais”.

“Minha sugestão era ter mais aulas de Biologia na semana”.

“Se sempre fizermos aulas diferentes, creio que o aprendizado será melhor”.

Com base no relato dos alunos, conclui-se que as disciplinas trabalhadas na área de Ciências da Natureza tornam-se mais interessantes no momento em que os estudantes conseguem ver em seu dia a dia onde se aplica o conhecimento teórico. Assim, é papel do professor repensar sua práxis, buscando metodologias que proporcionem o encontro da teoria com a prática.

Todas as atividades desenvolvidas visaram o protagonismo do estudante com a finalidade de alcançar uma aprendizagem significativa, objetivo que foi alcançado pelos estudantes. Desse modo, é possível comprovar isso ao comparar subsunçores e todo o trajeto das atividades realizadas, bem como a autoavaliação registrada pelos alunos em um questionário respondido ao final do trabalho.

5 CONCLUSÕES

Já se sabe que trabalhar na área de Ciências da Natureza em escolas públicas não é tarefa fácil, tendo em vista a falta de investimento nessas instituições, pois não há espaços e materiais adequados. Também, importante destacar que, quando os conteúdos são trabalhados apenas de forma teórica, a aprendizagem torna-se mecânica, isto é, repleta de conceitos abstratos e termos complexos. Esse modelo de aula não desperta o interesse dos estudantes, visto que torna as aulas cansativas, além de frustrar os docentes.

É fundamental que o professor busque novas metodologias para resgatar o interesse dos estudantes, assim, uma das possibilidades é a utilização de sequências didáticas com atividades dinâmicas, incluindo aquelas relacionadas às TICs, pois os estudantes estão imersos em um mundo tecnológico.

Ao realizar este estudo, utilizando sequência didática com ensino por investigação, pretendeu-se avaliar a possibilidade de essa ferramenta contribuir com o protagonismo dos estudantes, bem como a aprendizagem significativa.

Os materiais produzidos pelos alunos, tais como mapa mental, podcast, modelos tridimensionais, todos foram publicados em várias redes sociais e aplicativos (Instagram, Facebook, Spotify), com a finalidade de divulgar para outros alunos e professores as diversas atividades que podem ser realizadas para facilitar a compreensão do conteúdo. Além disso, em especial, os modelos tridimensionais e o podcast buscam ir ainda mais longe, mostrando que é possível uma educação inclusiva com materiais simples e com uso da tecnologia a nosso favor.

Nesse viés, para construir conhecimento, relacionando teoria e prática, precisamos de uma aula bem elaborada com base no ensino investigativo. Desse modo, o processo de aprendizagem torna-se mais atraente para o aluno e mais eficaz para o professor, pois leva em consideração o conhecimento que o aluno traz, sendo que o professor atua apenas como mediador reorganizando esse conhecimento através da alfabetização científica.

Por certo, ao fim do processo, a avaliação realizada pelos estudantes deixa evidente o quanto anseiam por aulas dinâmicas. Dessa forma, eles próprios reconhecem o quanto se aprende mais ao trazer o conhecimento teórico para o cotidiano.

Sendo assim, diante do trabalho realizado, é essencial frisar o valor de estimular o protagonismo do aluno para que docentes e discentes obtenham sucesso no processo de ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- AGRA G.A. et al. **Análise do conceito de Aprendizagem Significativa à luz da Teoria de Ausubel**. Rev. Bras. Enferm. 72 (1) Jan-Feb 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0691>. p. 258-265. Acesso em: 2 maio 2022.
- ALMEIDA, S.A. Reflexões sobre a produção de modelos didáticos de Biologia no PIBID. **Revista Insignare Scientia**, Ouro preto, v. 4, n. 1. Jan./Abr. 2021, p. 137-150. ISSN: 2595 -4520. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11469/7789>. Acesso em: 2 maio 2022.
- ANDRADE, G.B.T. **Percursos históricos de ensinar ciências através de atividades investigativas**. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/33635>. Acesso em: 22 fev. 2022.
- ANDREATA, M. A. Aula expositiva e Paulo Freire. **Ensino Em Re-Vista**, Uberlândia-MG, v.26, n.3, p.700-724 set./dez./2019 ISSN: 1983-1730. Disponível em: seer.ufu.br. Acesso em: 2 maio 2022.
- BERBEL, N.A.N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/10999>. Acesso em: 2 maio 2022.
- BETTIO, F. G. et al. **Movimento maker: contribuições para aprendizagem nos cenários educacionais do século XXI**, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Luciano-F-DeMedeiros/publication/356542461_Maker_Movement_Contributions_to_Learning_in_21st_Century_Educational_Scenarios/links/61a00bd8d7d1af224b24e7f8/Maker-Movement-Contributions-to-Learning-in-21st-Century-Educational-Scenarios.pdf. Acesso em: 25 abr. 2022.
- BORGES, K. S. et al. **Possibilidades e desafios de um espaço maker com objetivos educacionais**, 2015. ABT – Associação Brasileira de tecnologia educacional. ISSN 0102-5503, p. 22-32. Disponível em: <http://abt-br.org.br/wp-content/uploads/2017/03/210.pdf#page=23>. Acesso em: 2 maio 2022.
- BRASIL. **Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos**. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 15 out. 2021.
- BROCKVELD, M.V.V; TEIXEIRA, C.S Mônica, SILVA, R. **A Cultura Maker em prol da inovação: boas práticas voltadas a sistemas educacionais** (2017). Disponível em: <https://via.ufsc.br/wp-content/uploads/2017/11/maker.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2022.

CARDINALI, M. M. S.; FERREIRA, A. C. **A aprendizagem da célula pelos estudantes cegos utilizando modelos tridimensionais: um desafio ético** (2017). Disponível em: <http://revista.ibc.gov.br/index.php/BC/article/view/423>. Acesso em: 20 jan. 2022.

CARVALHO, A.M et al. **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning Edições, 2013.

CECÍLIO, C.; ALBUQUERQUE, N. **Avaliação processual: por que ir além das provas** (2019). Disponível em: <https://gestaoescolar.org.br/conteudo/2172/avaliacao-processual-por-que-ir-alem-das-provas>. Acesso em: 13 jan. 2022.

CLEMENT L.; CUSTÓDIO, J.F; FILHO J.P.A. Potencialidades do ensino por investigação para promoção da motivação autônoma na educação científica. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v.8, n.1, p.101-129, maio, 2015. ISSN 1982-5153. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2015v8n1p101>. Acesso em: 20 jan. 2022.

DELVES, P. J. **Imunidade inata** (2019). Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt/casa/doen%C3%A7as-imunol%C3%B3gicas/biologia-do-sistema-imunol%C3%B3gico/imunidade-inata>. Acesso em: 12 abr. 2022.

DURÉ, R.C., ANDRADE, M. J. D., ABÍLIO, F. J. P. Ensino de Biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano (2018). **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v.13, n.1. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID471/v13_n1_a2018.pdf. Acesso em: 19 jan. 2022.

FERRAZ, A.T.; SASSERON, L.H; SOLINO, A. P. **Ensino por investigação como abordagem didática: Desenvolvimento de práticas científicas escolares** (2015). Disponível em: <https://www.cecimig.fae.ufmg.br/images/SolinoFerrazeSasseron2015.pdf>. Acesso em: 12 mar. jan. 2022.

FLEURY, M. T. L.; WERLANG S. **Pesquisa aplicada** – reflexões sobre conceitos e abordagens metodológicas (2016). Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/>. Acesso em: 12 jan. 2022.

FREIRE, E. P. O podcast como ferramenta de educação inclusiva para deficientes visuais e auditivos. **Revista Educação Especial**, 24(40):195-206, 2011.ISSN: 1808-270X. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=313127402004>. Acesso em: 12 jan. 2022.

GOES, A. **Tornar o aluno crítico: enunciado (in) questionável no discurso da educação Matemática escolar** (2015). Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/136312/335942.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 08 de junho de 2020.

HONORATO, M.A.; MION, R. A. **A importância da problematização na construção e na aquisição do conhecimento científico pelo sujeito** (2009). Disponível em: <http://axpfep1.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/874.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2022.

JUSTINA L.A. D.; FERLA M. R., **A utilização de modelos didáticos no ensino de genética - Exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto** (2006). Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/arqmudi/article/view/19924/10818>. Acesso em: 12 abr. 2022.

KOERICH, M. S. et al. Pesquisa-ação: ferramenta metodológica para a pesquisa qualitativa. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, Goiânia, Goiás, Brasil, v. 11, n. 3, 2017. DOI: 10.5216/ree.v11.47234. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/fen/article/view/47234>. Acesso em: 12 jan. 2022.

LOPES L. O. et al. O “Maker” na Escola: uma Reflexão sobre Tecnologia, Criatividade, e Responsabilidade Social (2019). In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (CTRL+E), 4, 2019, Recife. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 367-376. DOI: Disponível em: <https://doi.org/10.5753/ctrl.2019.8908>. Acesso em: 12 jan. 2022.

MATOS, B. C., MACHADO V. M., MACIEL, C. E. Modelização para o ensino de ciências e Biologia como proposta pedagógica diferenciada de ensino-aprendizagem. **Revista Tecné, Episteme y Didaxis**. Ano 2018. Número Extraordinário. ISSN impreso:0121-3814, ISSNweb:2323-0126. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/9760/7124>. Acesso em: 2 maio 2022.

MORAN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas**. 2013. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 12 jan. 2022.

NICOLA, J. A; PANIZ, C.M; **A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia**. **InFor** (2017). Disponível em: <https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/article/view/InFor2120167>. Acesso em: 4 maio 2022.

OLIVEIRA, D. B. et. al., **Modelos e atividades dinâmicas como facilitadores para o ensino de Biologia** (2015). Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2015a/modelos.pdf>. Acesso em: 12 maio 2022.

ORLANDO T. C. et al. **Planejamento, montagem e aplicação de Modelos didáticos para abordagem de Biologia celular e molecular no ensino Médio por graduandos de ciências Biológicas** (2009). Disponível em: <http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/33>. Acesso em: 12 abr. 2022.

PEREIRA, R.J.B et al. Método tradicional e estratégias lúdicas no ensino de Biologia para alunos de escola rural do município de Santarém-PA. **Revista experiências em**

ensino de ciências, Cuiabá, v. 15, n. 02, 2020. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/717>, acesso em: 09 de abril de 2022.

ROSA, E.D; SHIMIN, E.S. **Ensinando célula em Biologia por meio de modelos pedagógicos** (2016). Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_bio_unicentro_elidrehmer.pdf, acesso em 18 de novembro de 2020.

SALVATIERRA, L. Aplicação do método de desenho associado à escrita para determinação do conhecimento prévio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, Nº 1, 159-176, 2019. Disponível em: <http://revistas.educacioneditora.net/index.php/REEC/article/view/444/53>. Acesso em: 20 maio 2022.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N.F. **Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação** (2018). Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152653>, acesso em 30 de setembro de 2020.

SILVA, B. D., ALMEIDA, L. **Actas do Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia, 8, Braga, Portugal**, (2005) [CD-ROM]. Braga: Centro de Investigação em Educação do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, 2005. ISBN 972-8746-36-9. p. 3629-3642.

SILVA e SILVA, A. M. **Evasão escolar: causas e estratégias para enfrentamento** (2020). Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/36653/1/Evas%c3%a3o%20Escolar_Ana_Maria_da_Silva_e_Silva.pdf. Acesso em: 11 abr. 2022.

SILVA, R. C. A autoavaliação como instrumento de conscientização de alunos de um curso de especialização lato sensu. **Olhar de Professor**, v. 10, n. 2, 17 mar. 2009. Disponível em: <https://revistas2.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/view/1490>. Acesso em: 20 jan. 2022.

SILVA, M.I.O. et. al, **Aplicação de sala de aula invertida para o aprendizado de língua portuguesa no ensino médio de escola pública** (2018). Disponível em: <https://www.nied.unicamp.br/revista/index.php/tsc/article/view/190>. Acesso em: 25 jan. 2022.

SILVA, R. B. O. **Movimento maker: a educação como aprendizagem criativa** (2020). Disponível em: http://www.abed.org.br/arquivos/Artigo_Movimento_Maker_autor_Rodrigo_Barbosa_Oliveira_e_Silva.pdf. Acesso em: 12 jan. 2022.

SILVEIRA, M. L. **Dificuldades de aprendizagem e concepções alternativas em biologia: a visão de professores em formação sobre o conteúdo de citologia** (2013). Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/16104>. Acesso em: 12 maio 2022.

SOUZA, E.M.; MESSENDER, J.C, **Citologia em sala de aula: um modelo celular pensado para todos** (2017). Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0082-1.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2022.

SPONHOLZ, S. O professor mediador. **Revistas de Ciências Jurídicas e Sociais da UNIPAR**, v. 6, n. 2, p. 206, 2003. Disponível em: <https://www.revistas.unipar.br/index.php/juridica/article/view/1310/1162>. Acesso em: 15 abr. 2022.

VAZ, J. M. C.et al. Material Didático para Ensino de Biologia: Possibilidades de Inclusão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 12, n. 3, p. 81-104, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4243>. Acesso em: 19 mar. 2022.

APÊNDICE A - TERMO DE ASSENTIMENTO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA
LINHA DE PESQUISA: ENSINO DE BIOLOGIA



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

Caro aluno,

Gostaríamos de convidá-lo a participar como voluntário da pesquisa intitulada **“HEMOGRAMAS E MODELOS TRIDIMENSIONAIS ALIADOS AO MÉTODO INVESTIGATIVO DE BIOLOGIA”**. O objetivo geral deste estudo é desenvolver e aplicar uma sequência didática com uma abordagem pelo método de ensino investigativo que proponha alternativas didáticas para o aprendizado ativo do conteúdo de citologia para o ensino médio.

Sua forma de colaboração consiste em participar de atividades individuais e/ou coletivas nas aulas de Biologia, presencial ou on-line (conforme possibilidade diante da pandemia), no seu horário normal, para não haver prejuízo de deslocamento em outro horário ou interferir na rotina de outras disciplinas.

Não haverá qualquer custo para a sua participação na pesquisa, a não ser o uso do seu smartphone ou computador (nesse caso uso da internet) para realizar as pesquisas que serão realizadas. As atividades envolverão assuntos relacionados à aula de Biologia, conforme o Plano de Ensino desta série.

Neste trabalho, pretendemos acompanhar e avaliar os resultados da aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio, ao vivenciarem uma situação de ensino e aprendizagem planejada e desenvolvida na disciplina de Biologia, com base na Teoria da Metodologia Ativa, e elaborar uma sequência didática que auxilie professores e estudantes na construção de conhecimentos sobre citologia.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é reconhecermos a dificuldade de compreensão das estruturas microscópicas que constituem a célula, sendo este conteúdo fundamental para os demais conteúdos de Biologia estudados no Ensino Médio. Assim, nosso projeto tem como objetivo utilizar diferentes métodos para facilitar a aprendizagem, tornando-a significativa para o aluno.

Caso aceite participar desta pesquisa deverá estar ciente de que responderá questionários que estarão inseridos na metodologia do projeto mencionado anteriormente.

Projeto este que será aplicado por meio de uma sequência didática, a qual problematizará e contextualizará conteúdos constantes no ensino de Biologia para o primeiro ano do Ensino Médio, bem como dentre as atividades propostas, destaca-se a produção de desenhos das organelas celulares e modelos tridimensionais. Sendo assim, o que ficará atento aos valores morais e éticos da pesquisa e garantirá para que a sua imagem e/ou o seu nome só sejam divulgados ao final, após o seu assentimento e o consentimento do seu responsável legal.

A pesquisa é importante para você porque irá potencializar as habilidades do uso de diferentes mídias e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), um dos itens recomendados pelo Conselho Nacional de Educação – CNE (2018) na formação geral básica presente na Base Nacional Comum Curricular – BNCC, para as áreas das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. E, desta forma, facilitará a compreensão dos conteúdos programáticos desenvolvidos em sala de aula na aprendizagem do ensino de Biologia.

Após ser esclarecido (a) sobre as informações que dizem respeito à pesquisa, você pode assinar e rubricar, ao final deste documento, a sua concordância, que se apresenta em duas vias de igual teor, sendo uma via do informante e a outra via da pesquisadora responsável.

Ainda, se, depois de aceitar em participar da pesquisa, você quiser desistir, tem todo o direito e a liberdade de retirar o seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, independentemente do motivo e sem qualquer prejuízo à sua pessoa.

Possíveis riscos e desconfortos: É possível que você apresente dificuldades com ou desinteresse pelo tema, desconforto em decorrência do tempo usado para as atividades com o aplicativo, resultando em cansaço, estresse e indisposição.

Intervenções da pesquisadora frente ao risco: Caso você apresente qualquer desconforto acima mencionado, iremos minimizar esses riscos tomando alguns cuidados como o tempo dispensado ao desenvolvimento das atividades propostas na pesquisa, assistência direta e integral às dificuldades com o uso os recursos tecnológicos, proporcionaremos ambiente adequado quanto à iluminação, arejamento e ruídos na sala de aula. Caso prossiga qualquer desconforto, a atividade de estudo será definitivamente suspensa e, assim, desfazendo qualquer vínculo em relação à pesquisa. Desse modo, a pesquisadora assumirá toda e qualquer intervenção frente ao seu problema.

Caso você venha sofrer qualquer tipo de dano, previsto ou não, no termo de consentimento e resultante de sua participação, além do direito à assistência integral, você

terá direito à indenização.

Possíveis benefícios: Você não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração, pelo ato de participar da pesquisa, pois as atividades acontecerão na escola. Caso haja necessidade de gastos, a pesquisadora se compromete a arcar com os mesmos. A sua participação não é obrigatória e, a qualquer momento, você poderá desistir da participação, isso não trará prejuízos para a pesquisadora ou para a escola.

A pesquisa contribuirá para divulgar os resultados das atividades desenvolvidas na escola com o uso da Tecnologia Digital de Informação e Comunicação (TDIC) como recurso de ensino e aprendizagem, na área de Biologia, voltada para a aprendizagem de citologia, e você poderá acompanhar os resultados da pesquisa, que serão divulgados à comunidade escolar. Sem as devidas autorizações, sua e de seu responsável, seu nome não será divulgado e sua identidade guardada, que será mantida em sigilo.

O documento é elaborado em duas vias, rubricadas em todas as suas páginas e assinadas, ao seu término, por você, como participante da pesquisa, ou por seu representante legal, assim como pela pesquisadora responsável, ou pela(s) pessoa(s) por ela delegada(s), devendo as páginas de assinaturas estarem na mesma folha. Você está recebendo uma via deste termo em que consta o e-mail principal da pesquisadora e do Comitê de Ética responsável, podendo tirar dúvidas agora ou a qualquer momento, e a outra via fica com a pesquisadora.

Para outras informações, você ou os responsáveis por você, em caso de dúvidas com relação ao estudo, favor entrar em contato com a Profa. Fabiana de Oliveira, na Escola Estadual Osmair Pinheiro da Silva, na Av. Amos Bernardino Zanchet, nº 828 E, Centro, Nova Maringá/MT. Telefone: (66) 98107-4649. E-mail: prof.fabi.biologa@hotmail.com.br.

Orientadora: Prof. Dr^a Adelina Ferreira. Telefone: (65) 9272-3822. E-mail: adelinaufmt@gmail.com.

Profa. Fabiana de Oliveira.
Coordenadora da Pesquisa

Programa de Pós-graduação em Ensino de Biologia - PROFBIO/UFMT/ CUIABÁ-MT.
CEP – Comitê de Ética em Pesquisa em Saúde
Horário de funcionamento: Das 13h30min às 17h30min
Secretário: Luiz Eufrásio da Costa Leite
Contato: Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT
Faculdade de Medicina. Bloco CCBS I. 1º andar.
Av. Fernando Corrêa da Costa, nº 2367 - Bairro Boa Esperança. Cuiabá - MT - 78060-900.
Telefone: (65) 3615- 8254 Email: cepsaude@ufmt.br.

TERMO DE ASSENTIMENTO DOS SUJEITOS DA PESQUISA

Eu,,
venho, por meio do presente documento, oficializar o termo de participação, como integrante da Pesquisa **“HEMOGRAMAS E MODELOS TRIDIMENSIONAIS ALIADOS AO MÉTODO INVESTIGATIVO DE BIOLOGIA”**, coordenada pela **Profa. Fabiana de Oliveira**, do PPG Profbio, UFMT/Cuiabá/MT. Eu fui informado(a) sobre a pesquisa que será desenvolvida na escola, bem como a razão da importância de minha participação. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Estou satisfeito (a) com a explicação que me deram e, por esta razão, assino o Termo de Assentimento emitido em duas vias assinadas e rubricadas por mim e pela pesquisadora na mesma folha, ficando uma via com cada um de nós.

Nova Maringá, MT

Data: ___/___/___

Assinatura do Aluno Participante

Fabiana de Oliveira
Coordenadora da Pesquisa

CEP - Saúde
Comitê de Ética em Pesquisa em Saúde
Av. Fernando Corrêa da Costa, 2367. Bairro Boa Esperança. UFMT/ Cuiabá-MT
Cep: 78060 – 900. Contato: (65) 3615-8254

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO**AVALIAÇÃO DOS ALUNOS COM RELAÇÃO ÀS ATIVIDADES
DESENVOLVIDAS NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: HEMOGRAMAS E
MODELOS TRIDIMENSIONAIS ALIADOS DO MÉTODO INVESTIGATIVO
DE BIOLOGIA**

1 - Você acha que as atividades desenvolvidas contribuíram para seu aprendizado?

Sim

Não

2 - Os métodos do professor ajudaram você a entender melhor o assunto?

Um pouco de acordo

Totalmente de acordo

Neutro

3 – Como você avalia o método de ensino utilizado?

Ruim

Bom

Aceitável

Excelente

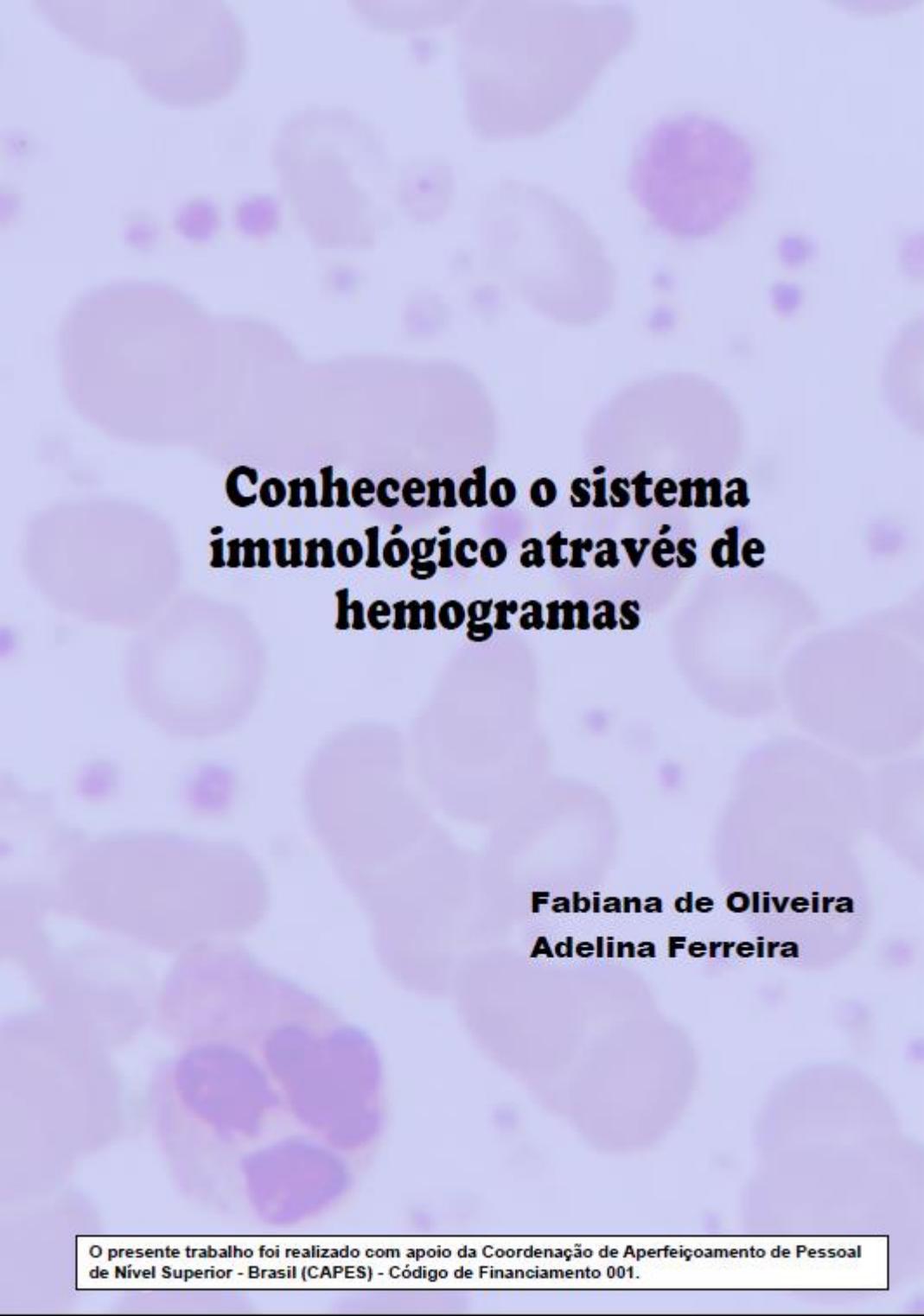
4 – O que você mais gostou na aula e por quê?

5 – O que você não gostou na aula e por quê?

6 - Qual foi a coisa mais importante que você aprendeu com essa aula?

7 – Você acha que aprende melhor com esse tipo de atividade ou prefere as aulas tradicionais?

8 - Você tem algum comentário ou sugestão para ajudar a melhorar essa aula?

APÊNDICE C – PRODUTO EDUCACIONALThe background of the slide is a light purple color with a pattern of various-sized, semi-transparent purple circles and irregular shapes, resembling a microscopic view of blood cells or a hemogram.

Conhecendo o sistema imunológico através de hemogramas

**Fabiana de Oliveira
Adelina Ferreira**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Prezado professor

Esta sequência didática sobre tecido sanguíneo com ênfase no sistema imune é um produto educacional oriundo do Mestrado PROFBIO – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, da UFMT - Universidade Federal do Mato Grosso.

O objetivo da SD é tomar o aluno protagonista no processo de ensino e aprendizagem, trabalhando o conteúdo através da abordagem investigativa, facilitando assim a compreensão deste conteúdo abstrato, que se trabalhado de forma superficial, não atinge o objetivo da aprendizagem significativa.

A sequência didática segue as etapas do método científico e propicia os alunos investigar os fenômenos do dia-a-dia, construindo modelos didáticos que permitam relacionar as estruturas com os nomes das células do sistema sanguíneo além de compreender a função de cada uma das células do sistema imune, desenvolvendo assim a formação do pensamento científico.

As atividades apresentadas são sugestões, fica a critério dos professores de Biologia adaptar de acordo com a realidade dos seus alunos e aulas, afinal cada turma apresenta particularidades.

Desejamos à todos os colegas de profissão, boa aula e bom uso desse material!

As autoras

Problematização



A histologia é um conteúdo dos mais abstratos da disciplina de Biologia, além de apresentar muitos termos complexos. É possível que, por esse motivo, seja considerado um dos conteúdos que estão em primeiro lugar entre aqueles que os alunos apresentam mais dificuldade de compreensão.

A dificuldade ou facilidade com que um aluno compreenderá os conteúdos abordados na disciplina de Biologia está atrelada a forma com que o tema é abordado. O ensino por investigação proporciona ao aluno uma aprendizagem significativa que orientam na construção e compreensão de conceitos (SCARPA e CAMPOS, 2018).

Diante disso torna-se necessário propor aos alunos, atividades que possibilitem o protagonismo do estudante para que ocorra uma aprendizagem significativa relacionada ao assunto.

Ficha técnica da SD

Tema	Tecido sanguíneo – Ênfase no sistema imunitário
Objetivo geral	<ul style="list-style-type: none"> - Facilitar a aprendizagem sobre o tecido sanguíneo, bem como as células que compõem o sistema imune. - Propor diferentes formas de estudo, desde a interpretação de hemogramas a partir de hipóteses, seguidas de pesquisa bibliográfica e produção de Podcast e modelos didáticos.
Objetivos específicos	<p>Conceituais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conceito tecido sanguíneo com ênfase no sistema imune, seus componentes e funções. <p>Procedimentais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observar um exame hemograma e formular questões (hipóteses) sobre o que é observado e as curiosidades sobre os resultados desse; - Construir um mapa mental sobre o tecido sanguíneo; - Pesquisar sobre os valores de referências que aparecem nos hemogramas e possíveis problemas relacionados aos valores alterados; - Discutir as hipóteses e conclusões após a pesquisa bibliográfica; - Contextualizar apresentando os resultados dos pacientes dos hemogramas; <p>Atitudinais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpretar resultados de hemogramas relacionando o conteúdo teórico (tecido sanguíneo) à prática (compreensão das disfunções fisiológicas ocasionadas quando as células sanguíneas diminuem ou aumentam, - Produzir Podcast sobre o assunto; - Confeccionar modelos didáticos tridimensionais das células sanguíneas como forma de relacionar as formas e funções destas.
Expectativas de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer o tecido sanguíneo; - Relacionar as formas e funções das células sanguíneas; - Interpretar resultados de hemogramas; - Tornar a aprendizagem significativa.
Recursos	<p>Para registro das hipóteses: quadro negro e giz, cadernos dos alunos.</p> <p>Para a pesquisa: aparelhos celulares, computadores e internet.</p> <p>Para a produção do mapa mental: sulfite, lápis, lápis de cor, canetinhas e canetas coloridas ou aplicativo (internet).</p> <p>Para os envelopes para etapa da contextualização: Envelopes amarelos A4, resultados de hemogramas dos próprios alunos, familiares ou amigos, impressora colorida.</p> <p>Para confecção dos modelos tridimensionais: massa de biscuit, tintas de tecido de cores variadas, tesoura, cortadores de biscuit e estecas.</p>
Palavras-chave	Tecido sanguíneo— Sistema imune— Aprendizagem significativa.

1ª Etapa - Problematização e construção de hipóteses

Atividade 1 - Levantamento dos conhecimentos prévios.



2 aulas (120 minutos)

DESCRIÇÃO



2 atividades

Nessa etapa, o objetivo é fazer uma sondagem sobre o conhecimento prévio que os alunos têm sobre o assunto. Essa verificação é importante para nortear as atividades que serão desenvolvidas e ao final avaliar se o objetivo foi alcançado.

ESTRATÉGIA

Os alunos deverão trazer para a aula um hemograma dele, de algum familiar ou amigo, o professor deve destacar que o que importa nesse resultado, é a idade, sexo e valores que o exame apresenta se possível, por questões éticas, o professor deve recolher os exames, apagar o nome do paciente e entregar os exames de forma aleatória.

Após a observação do hemograma, os alunos formulam questões sobre o hemograma, por exemplo: Que células são essas? Quais suas funções? Qual a forma delas? Além dessas o professor poderá incentivar os alunos a levantar questões sobre o sistema imune como, por exemplo: O que a palavra imunidade significa? Quais são as ameaças de que o nosso organismo precisa se defender? O organismo reage da mesma forma para todas as doenças? Existe alguma relação entre a manutenção da saúde e a imunidade? (Lembrando que se deve instigar o aluno a produzir seus questionamentos e em seguida as hipóteses).

As perguntas podem ser escritas no quadro negro, em seguida o professor poderá dividir a turma em pequenos grupos para que escrevam suas hipóteses sobre as questões levantadas.

Ao final o professor deverá recolher as perguntas e hipóteses para ler e analisar o que os estudantes escreveram com a finalidade de comparar o conhecimento prévio dos alunos, com o que será construído durante o percurso das etapas seguintes da sequência didática.



2ª Etapa – sistematização

Atividade 2 – Pesquisa e aula invertida



2 aulas (120 minutos)

DESCRIÇÃO



3 atividades

O objetivo dessa etapa é pesquisar formas e funções do tecido sanguíneo, em especial as células de defesa e pesquisar os assuntos abordados na problematização para após a discussão confirmar ou refutar as hipóteses e sanar possíveis dúvidas.

ESTRATÉGIA

Na etapa da sistematização, os alunos serão orientados a pesquisar em sites confiáveis e artigos acadêmicos sobre: as funções das células de defesa do sistema imune, os valores de referência para cada uma das células e quais os possíveis problemas de saúde podem trazer como consequência o aumento ou a diminuição destas no resultado de um hemograma. Será realizada também uma pesquisa sobre as questões levantadas acerca da imunidade.

Após a pesquisa realizada o professor fará uma aula invertida onde discutirá com os alunos as questões da problematização e hipóteses para confirmar ou refutar as subsunções.

Como tarefa de casa, os alunos deverão construir manualmente ou em aplicativos (conforme a possibilidade), um mapa mental sobre o tecido sanguíneo. O mapa mental poderá publicado em redes sociais.

Material de apoio



Pesquisa utilizada na interpretação dos hemogramas

Como interpretar o exame de hemograma e para que serve?

Disponível em: <https://hilab.com.br/blog/como-interpretar-hemograma/>

Acesso em: 27 de setembro de 2021.

Valores de referência hematológico para crianças e adultos

Disponível em: <https://pncq.org.br/nova-tabela-de-valores-de-referencia-hematologicos/>

Acesso em: 27 de setembro de 2021.

Pesquisa utilizada na aula invertida

O que é imunidade

Disponível em: <https://saude.ccm.net/faq/6884-o-que-e-imunidade>

Acesso em: 27 de setembro de 2021.

12 dicas para aumentar a imunidade: alimentos e conselhos importantes

Disponível em: <https://medicoresponde.com.br/dicas-para-aumentar-a-imunidade/>

Acesso em: 27 de setembro de 2021.

11 alimentos para aumentar a imunidade

Disponível em: <https://boaforma.abril.com.br/nutricao/11-alimentos-para-aumentar-a-imunidade/>

Acesso em: 27 de setembro de 2021.



Estas são sugestões de leitura que foram utilizadas para a realização da atividade. O professor deve instigar o estudante a buscar fontes (confiáveis).



Divulgar o trabalho dos estudantes nas redes sociais, é uma forma de valorizar a atividade construída por eles e incentivar outros docentes, trabalhar de forma mais dinâmica.



3ª Etapa – Contextualização

Interpretação do hemograma, produção de modelos tridimensionais e Podcast



4 aulas (240 minutos)



DESCRIÇÃO



4 atividades

Nesta etapa os alunos deverão interpretar o hemograma, produzir modelos tridimensionais das células do tecido sanguíneo e um Podcast sobre as células que compõem esse tecido dando ênfase ao sistema imune.

ESTRATÉGIA

O professor deverá preparar um envelope que será a “ficha médica” do aluno com seu nome, contendo: um exame hemograma, a pesquisa realizada indicando os valores de referência de acordo com a idade e sexo dos “pacientes” e uma folha em branco onde os alunos irão analisar os resultados dos exames, comparar com os valores de referência e “diagnosticar” seus pacientes, identificando os possíveis problemas que levaram ao aumento ou diminuição das células da série branca (leucograma) e da série vermelha (hemograma).

Os alunos apresentam o quadro de seus pacientes, o que há de errado, e se estiver tudo certo com o exame irão comentar sobre os valores normais para aquela pessoa, de acordo com a idade e o sexo.

Nesta etapa, o professor disponibilizará para os alunos, massa de biscuit (porcelana fria) e materiais e pedirá para que ele realize a confecção dos modelos didáticos tridimensionais das células sanguíneas, o trabalho poderá ser realizado em equipe.

Os alunos produzirão um Podcast, sobre o tecido sanguíneo, dando ênfase às células do sistema imune. A Playlist poderá ser individual para cada elemento que compõe o sangue, além de relatar sobre as possíveis alterações na quantidade dessas células e o que essas alterações podem ocasionar no organismo. O Podcast poderá ser inserido em aplicativos como Spotify ou outros que aceitem publicações desse tipo de material.

Ideias



Colocar o material da contextualização em envelopes com a sigla Dr. e Dra. precedidos dos nomes dos estudantes é um diferencial nesta etapa...



Sugestão de modelos tridimensionais de porcelana fria (biscuit).



4ª Etapa -Avaliação



DESCRIÇÃO

A sugestão da avaliação é que ela seja formativa.

Essa forma de avaliar não se baseia apenas em questionários como as avaliações tradicionais, mas combina a observação feita de todas as atividades desenvolvidas, facilita a observação do professor com relação a aprendizagem do estudante bem como do feedback. (CECÍLIO e ALBUQUERQUE, 2019).

ESTRATÉGIA

A sugestão de avaliação é que ela seja do tipo formativa. Sugere-se para a avaliação:

- Recolher as Problematizações e hipóteses construídas para serem analisadas ao final do processo;
- Analisar a pesquisa realizada, a importância de fontes bibliográficas confiáveis;
- Observar a interpretação que os estudantes fizeram dos exames hemogramas, como se expressaram na hora da contextualização ao apresentar o diagnóstico dos “seus pacientes”, se compreenderam de fato o assunto, se utilizaram uma linguagem acessível a qualquer nível de conhecimento.
- Analisar a produção dos modelos didáticos, além dos dotes artísticos, a compreensão dos diferentes tipos de leucócitos, a estrutura das plaquetas e hemácias produzidas.
- Observar no podcast a pesquisa realizada, a importância de citar as referências, a entonação na gravação, o respeito a pontuação adequada e o conhecimento adquirido sobre as células sanguíneas bem como o sistema imunitário.
- Avaliar a convivência e compromisso em equipe, a organização e divisão dos trabalhos, a importância da socialização, respeito ao espaço e a opinião do outro.

Para finalizar, deve-se comparar as subsunções dos estudantes no início do desenvolvimento da SD ao conhecimento construído ao final do processo.

Referências



BERBEL, N.A.N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/10999>, acesso em: 21 de outubro de 2020.

BRASIL. **Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos**. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 15 de outubro de 2020.

CECÍLIO, C. e ALBUQUERQUE, N. **Avaliação processual: por que ir além das provas**, 2019. Disponível em: <https://gestaoescolar.org.br/conteudo/2172/avaliacao-processual-por-que-ir-alem-das-provas>, acesso em 13 de janeiro de 2022.

MORAN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas**. 2013. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf, acesso em: 15 de outubro de 2020.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C.M; **A Importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia**. InFor, 2017. Disponível em: <https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/article/view/InFor2120167>. Acesso em: 04 de maio de 2020.

OLIVEIRA, D. B. et. al., **Modelos e atividades dinâmicas como facilitadores para o ensino de Biologia**, 2015. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2015a/modelos.pdf>, acesso em: 05 de maio de 2020.

SCARPA, D. L. e CAMPOS, N.F. **Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação** 2018. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152653>, acesso em 30 de setembro de 2020.

SILVA, A.M.P, **Processos de ensino-aprendizagem na Era Digital**, 2006. Disponível em: http://www.bocc.ubi.pt/_esp/autor.php?codautor=799, acesso em: 08 de maio de 2020.

SPONHOLZ, S. **O professor mediador**. *Revistas de Ciências Jurídicas e Sociais da UNIPAR* v. 6, n. 2, p.206, 2003. Disponível em: <https://www.revistas.unipar.br/index.php/juridica/article/view/1310/1162>, acesso em 08 de Maio de 2020.

Agradecimento pelo apoio à:

