



PROJETOS DIDÁTICOS EM UM CENÁRIO PANDÊMICO: ANÁLISE DE HEMOGRAMAS PARA A APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS DE BIOLOGIA E SAÚDE

DIDACTIC PROJECTS IN A PANDEMIC SCENARIO: ANALYSIS OF BLOOD COUNTS FOR THE LEARNING OF BIOLOGY AND HEALTH CONTENTES

PROYECTOS DIDÁCTICOS EN UN ESCENARIO DE PANDEMIA: ANÁLISIS DE HEMOGRAMAS PARA EL APRENDIZAJE DE CONTENIDOS DE BIOLOGÍA Y SALUD

Diego Rafael Ferreira de Oliveira



Mestre em Ensino de Biologia
(UFPE)

Professor da Escola de Referência
em Ensino Médio Jarina Maia
diego.rafaelferreira@ufpe.br

Simão Dias de Vasconcelos Filho



PhD em Zoologia (University of
Oxford)

Professor titular da Universidade
Federal de Pernambuco (UFPE)
Docente do Programa de Pós-
Graduação em Mestrado
Profissional em Ensino de Biologia
(PROFBIO/UFPE)
simao.vasconcelosfo@ufpe.br

Resumo

Sequências de Ensino Investigativas (SEI) estimulam a observação, o levantamento de hipóteses e a resolução de problemas. Este trabalho teve como objetivo construir e validar uma SEI sobre o conteúdo Tecido Conjuntivo Hematopoiético no ensino médio de uma escola pública. Construímos nossa metodologia a partir das seguintes etapas: problematização; leitura e construção de glossário; elaboração de casos clínicos; criação de hipóteses e discussão. Observamos que 80% dos estudantes demonstraram desconhecimento sobre hemograma e nenhum sabia interpretá-lo. Um glossário foi construído com 21 termos, ressignificando os conceitos. Os estudantes conseguiram descrever os diagnósticos criados pelos colegas sobre anemia, desidratação, processo infeccioso viral, processo alérgico e risco de hemorragia. A avaliação revelou que a atividade foi considerada satisfatória e o nível de complexidade foi acessível. Observamos que cada momento contribuiu na interpretação de textos, no reconhecimento de dificuldades terminológicas e na construção de hipóteses.

Palavras-chave: Ensino médio. Ensino por investigação. Escola pública. Exame clínico. Saúde.

Recebido em: 8 de julho de 2022.

Aprovado em: 21 de novembro de 2022.

Como citar esse artigo (ABNT):

OLIVEIRA, Diego Rafael Ferreira de; VASCONCELOS FILHO, Simão Dias de. Projetos didáticos em um cenário pandêmico: análise de hemogramas para a aprendizagem de conteúdos de biologia e saúde. **Revista Prática Docente**, v. 7, n. 3, e22076, 2022.

<http://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n3.e22076.id1603>



Abstract

Investigative Teaching Sequences (ITS) encourage observation, hypothesis raising and problem solving. This work aimed to build and validate an ITS on Hematopoietic Connective Tissue content in high school in a public school. We built our methodology from the following steps: problematization; reading and building a glossary; elaboration of clinical cases; formulation of hypotheses and discussion. We observed that 80% of the students demonstrated ignorance about the blood count and none knew how to interpret it. A glossary was built with 21 terms, redefining the concepts. The students were able to describe the diagnoses created by their colleagues about anaemia, dehydration, viral infectious process, allergic process and risk of bleeding. The evaluation revealed that the activity was considered satisfactory and the level of complexity was accessible. We observed that each moment contributed to the interpretation of texts, the recognition of terminological difficulties and the construction of hypotheses.

Keywords: High school. Teaching by investigation. Public school. Clinical examination. Health.

Resumen

Las Secuencias de Enseñanza Investigativa (SEI) fomentan la observación, la formulación de hipótesis y la resolución de problemas. Este trabajo tuvo como objetivo construir y validar un SEI sobre contenido de Tejido Conjuntivo Hematopoyético en el nivel secundario de una escuela pública. Construimos nuestra metodología a partir de los siguientes pasos: problematización; leer y construir un glosario; elaboración de casos clínicos; elaboración de hipótesis y discusión. Observamos que el 80% de los estudiantes demostraron desconocimiento sobre el hemograma y ninguno supo interpretarlo. Se construyó un glosario con 21 términos, redefiniendo los conceptos. Los estudiantes pudieron describir los diagnósticos elaborados por sus compañeros sobre anemia, deshidratación, proceso infeccioso viral, proceso alérgico y riesgo de sangrado. La evaluación reveló que la actividad fue considerada satisfactoria y el nivel de complejidad fue accesible. Observamos que cada momento contribuyó para la interpretación de textos, el reconocimiento de dificultades terminológicas y la construcción de hipótesis.

Palabras clave: Escuela secundaria. Enseñanza por investigación. Escuela pública. Exámen clínico. Salud.



1 INTRODUÇÃO

A pandemia causada pelo coronavírus tem produzido estragos devastadores na educação mundial, introduzindo na pauta curricular temas e terminologias previamente pouco explorados. Conceitos como “imunidade de rebanho”, “taxa de transmissão”, “anticorpos monoclonais”, “variantes de vírus”, entre outros, passaram a fazer parte da discussão social e – como não poderia deixar de ser – do ensino de Biologia. Neste sentido, concordamos com Carvalho, quando afirma que:

Saúde e educação são constantemente evocadas quando a questão gira em torno das condições de vida. A interação entre elas, independentemente de onde ocorre – escola ou serviço de saúde – constitui um caminho importante para a conquista da qualidade de vida. A construção de práticas pedagógicas relacionadas a essa interação é um grande desafio frente às demandas que as escolas enfrentam (CARVALHO, 2015, p. 1208).

Em um contexto de milhões de vidas perdidas no mundo devido à pandemia da Covid-19, o professor de Biologia é instigado ainda mais a transformar sua práxis pedagógica, visando familiarizar o estudante com conceitos, procedimentos, análises e atitudes voltadas à promoção da saúde. Para a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), a magnitude do desafio está apenas começando:

A COVID-19 nos faz perguntar "para que serve aprender" e nos convida a reavaliar que tipo de habilidades e capacidades esperamos que a educação e o aprendizado realmente forneçam. Há um perigo considerável de que a restrição da aprendizagem aos fundamentos curriculares que vemos ocorrer quando as escolas fecham irá limitar a ampla dimensão humanística da educação que é de grande importância para o florescimento da paz, da democracia e da compreensão intercultural (UNESCO, 2020, p. 17) (tradução dos autores).

Neste cenário, o ensino deve oferecer ao estudante mais do que conteúdo biológico – necessita fornecer competências associadas à prática da pesquisa científica: a formulação de hipóteses, a construção de inferências, a determinação da relação de causa e efeito entre conteúdos biológicos “teóricos” e sua aplicabilidade, extrapolando a mera exposição oral para propor metodologias ativas, como o ensino por investigação.

Com o retorno obrigatório ao modo presencial de ensino determinado pela Secretaria de Educação de Pernambuco após o ápice do período pandêmico, fomos motivados a criar uma intervenção didática tendo como referência o papel da problematização, a partir de um tema cada vez mais inserido na realidade do estudante: a Saúde.

A experiência relatada neste trabalho teve como objetivo principal planejar, executar e validar uma Sequência de Ensino Investigativa aplicada para estudantes do ensino médio, tendo como conteúdo Hematologia e Saúde por meio de uma atividade prática baseada na construção



e interpretação de hemogramas. Tivemos como pergunta norteadora: Como uma sequência de ensino investigativo fundamentada por análise de hemogramas pode contribuir para a aprendizagem de conteúdos de Histologia e Saúde (Tecido Conjuntivo Hematopoiético), tendo como foco o protagonismo discente e o trabalho em equipe?

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na Educação Básica, a área de Ciências da Natureza “deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas e elaborar argumentos” (BRASIL, 2018a, p. 537). Deste modo, é possível estabelecer uma educação voltada para a formação e o desenvolvimento global dos sujeitos.

Ademais, o currículo escolar prevê que o currículo do Ensino Médio priorize metodologias de ensino e avaliação que estimulem a iniciativa do estudante, reforçado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2018b). Para garantir estas ações, o docente pode desenvolver metodologias adequadas à realidade discente, em uma sequência de atividades destinadas a mobilizar diversas competências, estruturadas em uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI). Segundo Carvalho (2019, p. 9), uma SEI deve conter atividades-chave, como:

Problema: que ofereça condições para que os estudantes pensem e trabalhem com variáveis relevantes do fenômeno científico central do conteúdo programático; Atividade de sistematização do conhecimento: executada após a resolução do problema. Durante a leitura de um texto escrito, por exemplo, os alunos podem discutir novamente o objeto da pesquisa; Contextualização do conhecimento: aplicação deste conhecimento do ponto de vista social e também no aprofundamento sobre o assunto; Avaliação: presente em cada ciclo, além de ser pautada na avaliação dos conceitos, termos e noções científica.

A construção de uma SEI permite fundamentar a construção de um conhecimento interdisciplinar e contextualizado, mesmo sob contradições sociais, como ocorre em escolas públicas do Nordeste do Brasil, raramente equipadas com laboratórios de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química). Segundo Peruzzi e Fofonka (2014), aulas práticas em laboratórios são importantes estratégias pedagógicas para a construção de situações problemas. Entretanto, diante dessa impossibilidade, outros recursos podem ser utilizados dentro de uma pluralidade de estratégias possíveis.

O ensino por investigação não necessita estar limitado apenas a atividades práticas ou laboratoriais. Ele também pode ser apresentado na forma de problemas a serem resolvidos utilizando métodos mais convencionais como, por exemplo, lápis e papel,



tendo também como objetivo levar o aluno a pensar, debater e justificar suas ideias, além de aplicar seus conhecimentos em situações novas (AZEVEDO, 2004, p. 22).

Partindo desse pressuposto, cabe ao professor da escola pública criar intervenções didáticas centradas no protagonismo do estudante e que fomentem sua interpretação do mundo. Poucos momentos na história da humanidade evidenciam com tanta urgência a necessidade de abordar questões de saúde como o cenário atual, em que terminologias, conceitos e diagnósticos começaram a fazer parte mais intensamente da vida cotidiana do estudante. Exames clínicos são, portanto, um bom ponto de partida para instigar a curiosidade sobre conceitos científicos, sob a perspectiva do autocuidado, e os exames de sangue, particularmente, moldam-se a abordagens multidisciplinares.

O Tecido Conjuntivo Hematopoiético (TCH) é subdividido em duas variedades: o tecido mieloide, encontrado no interior dos ossos e responsável pela produção das células sanguíneas; e o tecido linfóide, onde ocorre a maturação de linfócitos (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2017). Estudá-lo possibilita o entendimento de situações-problema que podem alterar a bioquímica e a fisiologia de órgãos e sistemas. Isso promove o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para estabelecer relações de causa e efeito, argumentar e aprofundar conceitos e temas necessários à manutenção da vida. Ademais, pode auxiliar na construção de seu projeto de vida, pois os alunos podem desenvolver a curiosidade por profissões nas áreas de biologia e das ciências médicas.

Deste modo, na exposição sobre TCH o professor pode sistematizar o conteúdo sem necessariamente utilizar um laboratório, e sem as restrições éticas e de biossegurança referentes ao uso de material biológico (Tecido sanguíneo). Assim, a utilização de hemogramas – exame que analisa variações quantitativas e morfológicas dos elementos figurados do sangue: hemácias, leucócitos e plaquetas – nas aulas de biologia pode fornecer informações sobre a histologia das células sanguíneas, além de alterações fisiológicas que ocorrem no TCH de uma pessoa doente.

Selecionamos a problematização baseada na análise de um hemograma, motivados pelas reflexões de Carvalho (2018, p. 771), que descreve um bom problema como aquele que:

- a) dá condições para os alunos resolverem e explicarem o fenômeno envolvido no mesmo;
- b) dá condições para que as hipóteses levantadas pelos alunos levem a determinar as variáveis do mesmo;
- c) dá condições para os alunos relacionarem o que aprenderam com o mundo em que vivem;
- d) dá condições para que os conhecimentos aprendidos sejam utilizados em outras disciplinas do conteúdo escolar.

Na experiência aqui descrita, discutimos possibilidades de criação de metodologias ativas de aprendizagem de baixo custo e contextualizadas com a realidade de estudantes de um



município do Agreste nordestino. O tópico “Hemograma” pode ser um modelo para a utilização de outros exames clínicos e atividades de promoção da saúde no ambiente escolar.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. CARACTERIZAÇÃO DO PÚBLICO-ALVO E DA NATUREZA DA PESQUISA

Esta intervenção didática baseia-se em um estudo com abordagem descritiva e qualitativa, apropriando-se de procedimentos metodológicos de uma observação participante, ao mediar o envolvimento dos sujeitos. A pesquisa pode ser considerada, ainda, um estudo de caso, ao focalizar a construção da atividade em um grupo representativo de uma realidade local (GRAY, 2012).

O trabalho foi realizado em 2020 em uma escola pertencente à Rede Estadual de Ensino, em um município de pequeno porte localizado no Agreste de Pernambuco. A escola não possui laboratórios de Ciências ou de informática. O perfil dos estudantes consiste majoritariamente de residentes na zona rural do município, e de acesso limitado à internet, o que nos estimulou a priorizar atividades presenciais. Devido à realidade pandêmica, a turma foi composta por 15 estudantes do segundo ano do Ensino Médio, com idade entre 16 e 17 anos.

É importante destacar que a Secretaria de Educação de Pernambuco determinou o retorno às aulas presenciais em setembro/2020. Utilizamos o Protocolo Setorial de Educação para atividades durante a pandemia do COVID-19 (PERNAMBUCO, 2020), com orientações referentes ao distanciamento social, adoção de medidas de proteção efetivo monitoramento, além da vigilância epidemiológica em âmbito escolar. Estas orientações foram diariamente reforçadas aos estudantes em todas as etapas presenciais: participação em aulas expositivas, discussão em equipes e apresentação para a turma.

Os encontros para aplicação da SEI aconteceram de forma presencial na escola, nas aulas de Biologia, perfazendo um total de seis horas/aulas. Os dados apreendidos ao longo da intervenção foram tabulados em planilhas e transformados em gráficos e quadros. O acompanhamento das atividades foi realizado de forma contínua, presencialmente e por meio de questionário *on-line* aplicado de forma anônima ao final da SEI. Intencionalmente, utilizamos critérios de cumprimento de atividades, em vez de atribuir conceitos ou notas, uma vez que a intervenção não tinha caráter avaliatório. Baseados em nossa experiência docente, estabelecemos como “satisfatório” quando o objetivo de cada etapa foi cumprido.



3.2. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Construímos a Sequência de Ensino Investigativa fundamentada em quatro etapas: i) definição do problema, ii) sistematização da construção do conhecimento, iii) contextualização social do conhecimento e iv) avaliação – conforme discutidas por Carvalho (2019). De forma sintetizada, construímos nossa SEI com as seguintes etapas (Figura 1):

3.2.1. ETAPA 1: PROBLEMATIZAÇÃO (UMA AULA, 50 MINUTOS)

A problematização do tema buscou fornecer subsídios necessários à intervenção didática, por meio de um questionário individual e respondido anonimamente. Buscamos mapear os saberes dos estudantes sobre o exame hemograma, e também se possuíam familiares envolvidos em profissões na área de saúde. Após a resolução, promovemos a socialização das percepções em uma roda de conversa, a qual permitiu mapear conhecimentos prévios dos alunos, e subsidiou atividades subsequentes.

3.2.2. ETAPA 2: SISTEMATIZAÇÃO (UMA AULA, 50 MINUTOS)

Para a sistematização do conhecimento, os discentes leram em sala de aula o texto: “A Biologia do Hemograma” e grifaram as palavras cujo significado desconheciam. Esses termos foram relatados pelos alunos e expostos no quadro pelo professor que fomentou a discussão dos conceitos.

A posteriori, a turma foi organizada, de modo espontâneo, em cinco equipes. A primeira atividade coletiva consistiu na construção de um glossário com os termos considerados desconhecidos na leitura do texto. Propusemos as seguintes etapas: 1- Pesquisa conceitual dos termos usando as ferramentas do *Google*; 2- Integração do material pesquisado pelos grupos; 3- Agregação dos diferentes conceitos encontrados; 4- Digitalização no formato de tabela em arquivo único.

A turma realizou esta atividade em uma semana, sendo acompanhada de forma remota e presencial pelo docente. A partir dos termos sublinhados pelos alunos, confeccionamos uma nuvem de palavras através de programa gratuito disponível em <https://www.mentimeter.com/>. Quanto mais repetida a palavra pelos alunos maior será seu tamanho na nuvem.

3.2.3. ETAPA 3: CONTEXTUALIZAÇÃO (QUATRO AULAS, 200 MINUTOS)

Na contextualização do tema, o docente fomentou a discussão teórica sobre aspectos biológicos relativos à interpretação de parâmetros hematológicos. Para isso, foram debatidos e problematizados os tópicos: 1- Tecido conjuntivo de transporte: plasma e elementos figurados;



2- Hemograma: para que serve, orientações para realização; 3- Análise do Hemograma: eritrograma, leucograma e plaquetograma; 4- Hemograma e aspectos sociais da biologia.

Os estudantes foram orientados a: a) realizar uma pesquisa bibliográfica; b) analisar tabelas representativas dos parâmetros hematológicos normais e seus limites inferiores e superiores para um homem e uma mulher adultos, disponibilizadas pelo professor; c) investigar como as disfunções nos valores do hemograma podem ser interpretadas em quadros clínicos, incluindo sinais e sintomas. O docente propôs que cada equipe elaborasse um caso clínico, contemplando um dos seguintes casos: I- anemia, II- desidratação, III- processo infeccioso (viral), IV- processo alérgico, e V- risco de hemorragia. O docente acompanhou a construção dos casos durante as aulas virtuais e presenciais, eventualmente orientando sobre termos técnicos para a anamnese.

Em equipe, os estudantes analisaram os quatro casos clínicos elaborados pelas demais equipes. Cada grupo realizou a análise de um hemograma, buscando identificar alterações nos parâmetros hematológicos e interpretar os resultados da anamnese relacionados a tais modificações. Desta forma, criaram sua hipótese diagnóstica, destinando 15 minutos por caso clínico. Em seguida, um representante de cada equipe expôs para a turma o caso clínico produzido, além da comparação de ideias com as outras equipes a partir das hipóteses diagnósticas elaboradas pelos demais grupos.

3.2.4. ETAPA 4: AVALIAÇÃO (ATIVIDADES EXTRACLASSE)

Como parte indissociável de uma intervenção didática, a ser apropriada por outros docentes, propusemos algumas estratégias de acompanhamento e avaliação, tanto dos estudantes como da própria experiência. Buscamos um acompanhamento contínuo em todas as etapas, e optamos por não conferir qualquer “pontuação”.

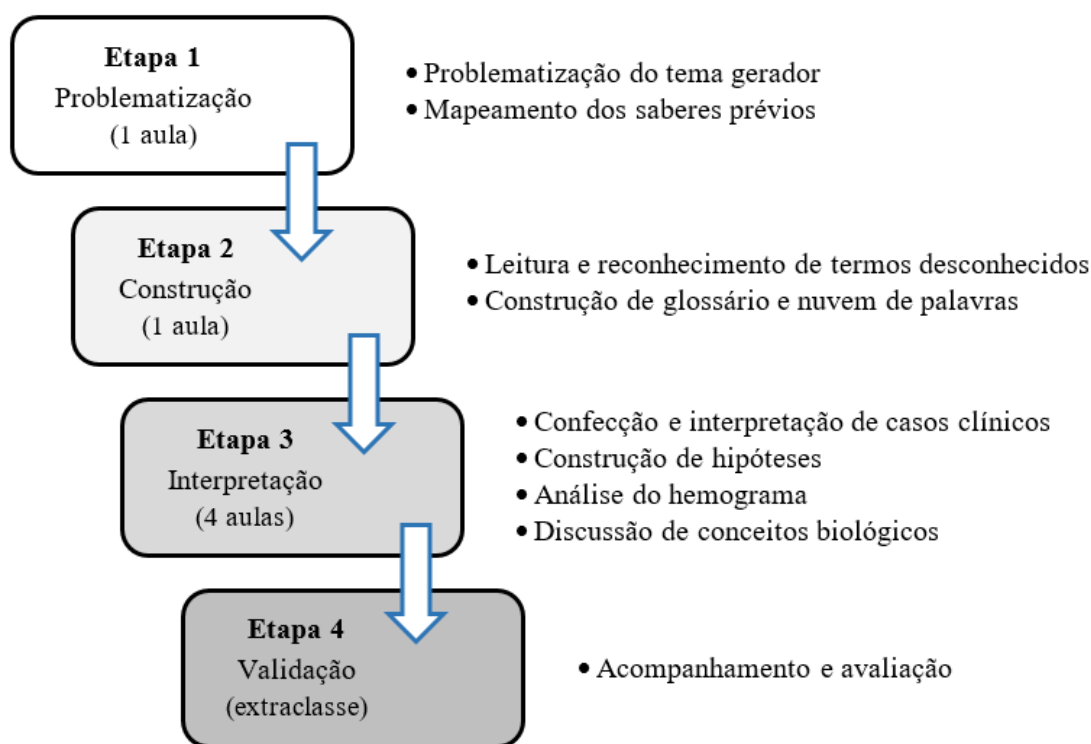
Na construção do glossário, acompanhamos como os conceitos foram explicados, e para isso atribuímos três categorias: i) definição incorreta; ii) definição correta, porém insuficiente para compreender o conceito (por exemplo, imprecisa, inespecífica, circular), e iii) definição correta e completa o suficiente para compreender o conceito.

Nas atividades de elaboração e interpretação dos casos clínicos categorizamos o rendimento discente de modo a priorizar a construção coletivo em i) objetivo não cumprido, ii) objetivo parcialmente atingido ou contendo incorreções, e iii) objetivo completamente atingido e conceitualmente correto.

A fim de validar nossa intervenção, respeitando o protagonismo discente, buscamos detectar a avaliação dos estudantes sobre as atividades da SEI, por meio de questionário em formato eletrônico, espontâneo e anônimo, aplicado via “Formulários *Google*” – plataforma com a qual os estudantes são familiarizados. As questões buscaram mapear as percepções sobre:

1. A contribuição da atividade de análise do hemograma para aprender sobre o sangue e o sistema de defesa humano;
2. O nível de dificuldade em cada etapa da SEI;
3. A etapa que proporcionou maior aprendizagem;
4. Comparação entre as atividades da SEI e as aulas expositivas para a aprendizagem do conteúdo: TCH;
5. Se esta atividade seria mais proveitosa no formato presencial ou remoto.

Figura 1 - Síntese esquematizada da Sequência de Ensino Investigativa



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. SABERES INICIAIS SOBRE CONCEITOS BIOLÓGICOS ABORDADOS NO HEMOGRAMA

Observamos que a maioria (80%) dos estudantes afirmou nunca ter ouvido falar em hemograma e apenas três (20%) souberam defini-lo; destes, dois já haviam realizado o exame pelo mesmo motivo: suspeita de anemia (Quadro 1). Houve certa incorreção conceitual quanto ao diagnóstico produzido, pois alguns estudantes mencionaram que o hemograma detectava alterações nas taxas de colesterol e de glicose, para diagnóstico de diabetes (Quadro 1). Apesar



de processos anêmicos e infecciosos poderem ser diagnosticados através do hemograma, taxas de glicose e colesterol não são mensuradas neste tipo de exame, mas no de glicemia e no colesterol total (WILLIAMSON; SNYDER, 2015), respectivamente. Com relação à análise do hemograma, nenhum discente afirmou saber interpretá-lo.

Quando solicitados a analisar a frase: “O tecido sanguíneo é constituído pelo plasma (substância intercelular líquida) e por elementos figurados, representados pelas células sanguíneas: eritrócitos (glóbulos vermelhos), leucócitos (glóbulos brancos) e trombócitos (plaquetas)”, apenas três discentes (20%) identificaram o erro frasal: “Trombócitos ou plaquetas não são células”. Plaquetas são fragmentos celulares sem núcleo, liberados por projeções citoplasmáticas de megacariócitos (células da medula óssea que dão origem as plaquetas). Com relação às funções das hemácias, leucócitos e plaquetas, 80% dos estudantes descreveram de forma correta: transportar gases respiratórios, células de defesa integrantes do sistema imunitário e coagulação sanguínea, respectivamente (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2017).

É interessante notar que a pesquisa foi conduzida em uma escola pública, localizada em um município de baixo índice de desenvolvimento humano (IDH) no interior da Região Nordeste, tradicionalmente uma região de grandes desigualdades educacionais no Brasil. O nível de conhecimento sobre Saúde pode variar de acordo com o nível socioeconômico dos estudantes. Ao investigar o conhecimento sobre doenças sexualmente transmissíveis entre estudantes do ensino médio, Pereira e Taquette (2016) observaram que estudantes de escolas públicas apresentavam menor conhecimento sobre HIV, gestação precoce e doenças sexualmente transmissíveis do que os estudantes de escolas particulares, sugerindo que iniciativas de educação necessitam ser fortalecidas entre estudantes de baixa renda familiar.

O perfil familiar do discente também ajuda a explicar o nível de conhecimento sobre análises clínicas, uma vez que apenas um dos 15 estudantes residia com um profissional das áreas da Saúde (médico, enfermeiro, técnico/auxiliar de enfermagem, etc.) (Quadro 1). Esta influência é observada também em outras realidades; estudantes do ensino médio de áreas carentes de serviços médicos em zona rural nos Estados Unidos procuram se interessar mais por assuntos de saúde quando têm na família um profissional de Medicina, Enfermagem, Farmácia e áreas afins (ZAYAS; MCGUIGAN, 2005).



Quadro 1 - Respostas dos estudantes aos questionamentos envolvendo conhecimentos prévios sobre o hemograma e a presença de profissionais da saúde em sua residência

Questionamento	
Você sabe o que é um hemograma? (exemplos)	
Estudante 2	“É um tipo de exame que avalia o sangue.”
Estudante 4	“É um tipo de exame de sangue para identificar algum tipo de doença.”
Estudante 9	“É um exame que avalia as estruturas do sangue, além de poder diagnosticar doenças.”
Você já fez um hemograma? Caso sim? Qual foi o motivo? (exemplos)	
Estudante 4	“Por suspeita de anemia.”
Estudante 9	“Estava pálida, cansada e talvez anêmica. O que foi confirmado no exame.”
Quais doenças ou alterações que podem ser analisadas no hemograma? (exemplos)	
Estudante 2	“Anemia, diabetes/glicose, colesterol e infecção.”
Estudante 4	“Anemia, infecção e hemorragia.”
Estudante 9	“Anemia, câncer, infecções, risco de hemorragia e de trombose.”
Você sabe interpretar um hemograma?	
100%	Não
0	Sim
Você reside com algum profissional da área de saúde?	
93,3%	Não
6,7%	Sim

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

4.2. AMPLIANDO O VOCABULÁRIO ESPECÍFICO DO CONTEÚDO HEMATOLOGIA

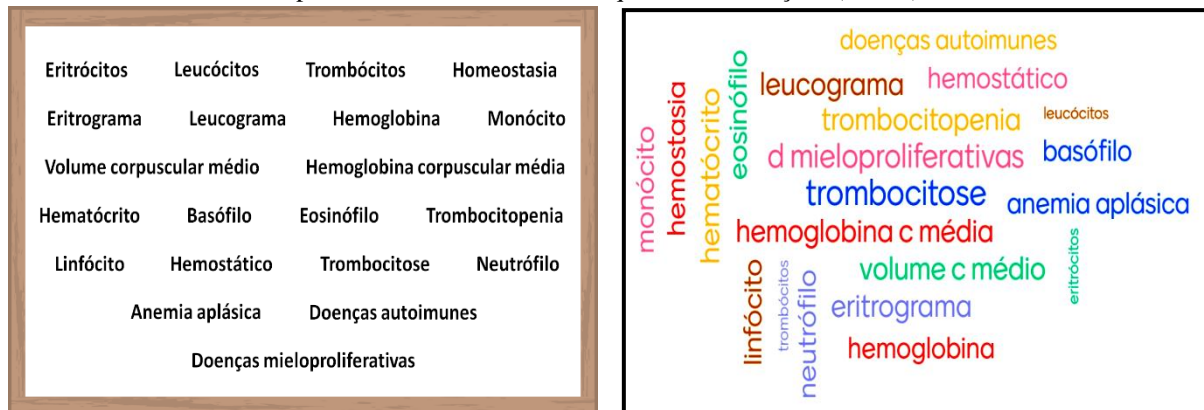
Os estudantes, coletivamente, grifaram 21 palavras desconhecidas após leitura do texto: “A biologia do hemograma” (Figura 2), os quais foram escritos no quadro branco para uma discussão coletiva dos conceitos. Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018, p. 148): “é a apreensão do significado e interpretação dos temas por parte dos alunos que precisa estar garantida no processo didático-pedagógico, para que os significados e interpretações dados possam ser problematizados”.

Como forma de sistematizar os conhecimentos discutidos neste ciclo, a construção da nuvem de palavras permitiu aos estudantes visualizar, graficamente, os termos mais citados, contribuindo para socializar suas concepções e dificuldades (Figura 2).

As nuvens de palavras são uma representação visual da tabulação da frequência das palavras em qualquer material escrito selecionado, como notas de aula, um capítulo de livro ou um site da Internet. O tamanho da fonte é usado para indicar a frequência,

então quanto maior o tamanho da fonte, mais frequentemente uma palavra é usada (MILEY; READ, 2011, p. 92) (*tradução dos autores*).

Figura 2 - Ilustração das palavras desconhecidas pelos discentes: termos grifados no texto (esquerda) e nuvem de palavras, de acordo com a frequência das citações (direita)



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A atividade de reconhecimento de palavras desconhecidas – mais do que evidenciar desconhecimento sobre termos técnicos – contribui para uma postura de leitura crítica, na qual o estudante dialoga com o texto, reconhece “novas palavras”, destaca-as e busca superar este desconhecimento discutindo com os colegas e o professor mediador, buscando seu significado em uma fonte confiável.

O glossário é um instrumento usado para registrar e definir termos técnicos de uma determinada área do conhecimento, diferenciando-se dos dicionários por não possuir uma pretensão exaustiva de coleta de termos, conferindo um caráter mais pedagógico (FINATTO, 2001). A elaboração de um glossário é justificada quando se constata uma confusão terminológica; como exercício de elaboração, é um objeto de aprendizagem interessante e permite que o aluno leia e estude os textos que compõem o *corpus* da atividade, uma vez que o desconhecimento de termos técnicos de uma disciplina é um problema recorrente enfrentado pelo professor (MIRANDA; DIAS, 2018).

A confecção do glossário em equipe favorece uma postura autônoma e colaborativa, porém tem sido surpreendentemente pouco explorada em intervenções didáticas em Biologia. Para o docente, a análise das definições produzidas pelos estudantes permite mapear conceituações que podem ter ficado incompletas ou imprecisas.

Nesta SEI, a maioria dos termos foi bem definida pelos estudantes, com algumas construções incompletas ou circulares, porém sem erros conceituais (Quadro 2 e 3). Concordamos com Miranda e Dias (2018, p. 4) quando afirmam que “Na dimensão pedagógica o exercício enriquece a aprendizagem do aluno, já que o estudo e a busca pelo significado das

palavras auxiliarão na resolução das dúvidas, agindo como instrumento facilitador da aprendizagem”.

Quadro 2 - Glossário construído pelos discentes a partir das palavras grifadas do texto: “A Biologia do Hemograma”

Termo / Definição	
Anemia aplásica: doença hematológica em que as células da medula óssea são danificadas e isso resulta em número reduzido de hemácias, leucócitos e/ou plaquetas. ***	Hemostático: agente anti-hemorrágico, ou seja, previne sangramento. ***
Basófilo: tipo de leucócito granulócito que realiza fagocitose. Está associado à produção de heparina e de histamina, estando normalmente aumentado em número nos casos de alergia. ***	Leucócitos: também chamados de glóbulos brancos. São as células de defesa do nosso corpo. Estão divididos em dois grupos: granulócitos e agranulócitos. ***
Doenças autoimunes: quando o sistema imunológico ataca estrutura do próprio organismo. **	Leucograma: é uma das partes do hemograma que consiste em avaliar os leucócitos. **
Doenças mieloproliferativas: origina-se na medula óssea e acontecem quando as células-tronco adultas sofrem mutações e passam a se proliferar descontroladamente. ***	Linfócito: tipo de leucócito agranulócito que produz e regula a produção de anticorpos. Existem duas classes principais: o T e o B. ***
Eosinófilo: tipo de leucócito granulócito. Seu número aumenta em processos alérgicos e em algumas parasitoses. ***	Monócito: tipo de leucócito agranulócito. Apresenta uma grande capacidade de fagocitose. **
Eritrócitos: também chamados de hemácias ou glóbulos vermelhos. São as células sanguíneas responsáveis pelo transporte de gases da respiração. ***	Neutrófilo: tipo de leucócito granulócito, muito ativo na fagocitose de bactérias e de elementos estranhos ao organismo. ***
Eritrograma: é uma das partes do hemograma que consiste em avaliar os eritrócitos. **	Trombocitopenia: também chamado de plaquetopenia é a redução do número normal de plaquetas no sangue. ***
Hematócrito: índice presente no hemograma que mede a porcentagem de volume ocupada pelos eritrócitos no volume total de sangue. ***	Trombócitos: também chamados de plaquetas. São restos de células que apresentam a função de coagulação sanguínea. ***
Hemoglobina: índice presente no hemograma e que é responsável pelo transporte dos gases presentes no sistema circulatório. **	Trombocitose: também chamado de hiperplaquetose é o aumento do número normal de plaquetas no sangue. ***
Hemoglobina Corpuscular Média: índice presente no hemograma e que corresponde ao peso médio de hemoglobina em uma população de eritrócitos. ***	Volume Corpuscular Médio: índice presente no hemograma que indica a média do tamanho das hemácias. ***
Hemostasia: resposta fisiológica normal do corpo para a prevenção e interrupção de sangramento e hemorragias. ***	

* = definição incorreta; ** = definição correta, porém insuficiente para compreender o conceito (ex, imprecisa, circular); *** = definição correta e completa o suficiente para compreender o conceito.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

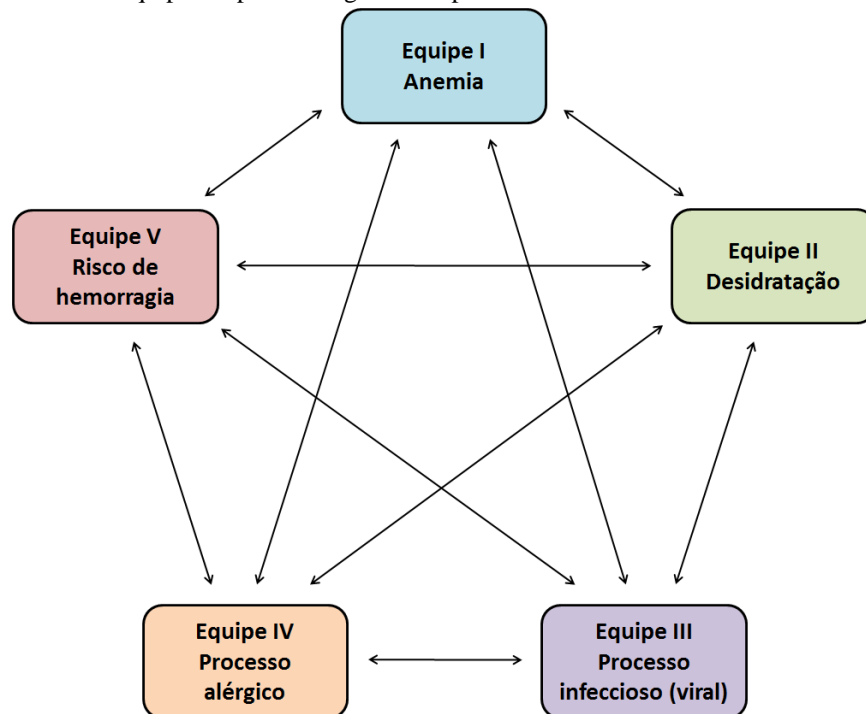
4.3. ELABORAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE QUADROS CLÍNICOS BASEADOS NO HEMOGRAMA

Com o propósito de intensificar os conceitos científicos presentes no hemograma, cada equipe elaborou um caso clínico para abordar quadro de: I- anemia, II- desidratação, III- processo infeccioso (viral), IV- processo alérgico e V- risco de hemorragia (Figura 3). Tais

ações estimularam a mobilização de termos apreendidos nas etapas anteriores, além da cognição de novos conceitos.

Nesta atividade, o conteúdo foi contextualizado e problematizado a fim de auxiliar os discentes na análise e interpretação dos parâmetros hematológicos, valorizando a problematização como “um processo de transformação, de construção de um novo olhar sobre aquilo que, aparentemente, já nos é familiar, e não como o acesso a algo que já vem pronto” (CAPECCHI, 2019, p. 25).

Figura 3 - Tema da equipe e hipótese diagnóstica após análise dos casos clínicos das demais equipes



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Os estudantes puderam usar sua criatividade para construir situações hipotéticas, fundamentadas no conhecimento científico. Percebemos que a atividade gerou empolgação dentro de cada grupo, pois todos queriam contribuir na construção de um caso clínico. Podemos afirmar que houve um certo grau de ludicidade e “*role-playing*”, pois os estudantes “interpretaram” o papel de profissionais da saúde.

Por fim, cada grupo realizou a interpretação dos casos clínicos das demais equipes (Figura 4), para construir a hipótese diagnóstica. A posteriori, um representante por grupo responsabilizou-se pela apresentação do caso clínico para toda a turma. Nesta ação ocorreu o debate e a reflexão sobre os temas geradores discutidos.

Todos os grupos conseguiram identificar o diagnóstico dos casos das demais equipes. Um estudante propôs, ainda, complexizar os casos clínicos, combinando mais de uma disfunção em um mesmo paciente, propondo relações de causa e efeito testáveis por uma hipótese (no caso, um quadro de dengue hemorrágica). Destaca-se que, na 1ª. Etapa, os estudantes desconheciam o hemograma, mas foram capazes de apreender durante a intervenção ao ponto de construir esta associação e propor hipóteses diagnósticas. A atividade permitiu explorar relações de causa e efeito entre variáveis, como sexo e idade (variáveis independentes) sobre parâmetros hematológicos (variáveis dependentes).

Figura 4 - Exemplo de criação e interpretação do hemograma pelas equipes

EXAME HEMATOLÓGICO

J.M.C.; Sexo Feminino; 29 anos.

EXAMES	VALORES	Limite inferior	Limite superior
Eritrócitos (milhões/mm ³)	4,4	4,0	5,2
Hemoglobina (g/dL)	13,0	12,0	16,0
Hematócrito (%)	38,0	36,0	46,0
Volume corpuscular médio (fL)	81,0	80,0	100,0
Hemoglobina corpuscular média (pg)	26,0	26,0	34,0
Concentração de hemoglobina corpuscular média (g/dL)	31,0	31,0	36,0
Amplitude de distribuição dos eritrócitos (%)	11,5	11,5	14,5
Leucócitos (/μL)	16000	4500	11000
Neutrófilos (/μL)	2300	1600	7700
Eosinófilos (/μL)	200	0	300
Basófilos (/μL)	600	0	200
Linfócitos (/μL)	5500	1000	3900
Monócitos (/μL)	55	100	1000
Plaquetas (/μL)	200000	140000	500000

ANAMNESE: paciente apresenta febre, corrimento nasal, sensação de mal estar, miastenia, mialgia, tosse e cefaleia.

Análise do Hemograma: leucócitos acima (16000)
Basófilos acima (600) linfócitos acima (5500)

Hipótese Diagnóstica: Comum em infecções virais.

- ANALISADO PELO GRUPO: 03

Fonte: Dados da pesquisa (2022).



4.4. AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO DIDÁTICA

A avaliação da SEI revela que os objetivos foram plenamente atingidos por todas as equipes em quase todas as etapas (Quadro 3). Até mesmo alguns estudantes que tiveram dificuldades iniciais com a confecção do glossário pareceram superá-las ao longo da SEI, produzindo diagnósticos interessantes e construindo casos clínicos plausíveis.

As respostas dos estudantes revelam que a atividade foi considerada satisfatória e o nível de complexidade foi acessível. Todos os discentes consideraram a prática “muito boa” (100%) e expressaram posição favorável (100%) quando questionados a comparar a intervenção com as aulas expositivas (Quadro 4). Há poucos relatos publicados na literatura especializada envolvendo a elaboração e interpretação de casos clínicos para o ensino de Biologia no ensino médio. Por exemplo a análise de casos para a abordagem de conteúdos de Fisiologia Humana em cursos de graduação na área de saúde obteve nível de satisfação dos estudantes acima dos 90%, e mais de 80% dos estudantes afirmaram ter aprimorado a aprendizagem em outras disciplinas a partir da atividade (NEVES et al., 2019).

Quadro 3 - Categorização dos produtos e processos trabalhados durante a SEI, referentes à confecção do glossário, criação de um caso clínico e elaboração do diagnóstico dos quadros clínicos apresentados

Equipe	Glossário	Caso clínico	Diagnóstico	Observações
I	**	***	***	A definição das palavras: doenças autoimunes, eritrograma e leucograma não foi suficiente para a compreensão dos conceitos.
II	***	***	***	Todas as etapas foram satisfatoriamente cumpridas
III	**	***	***	A definição das palavras: eritrograma, leucograma monócito e hemoglobina não foi suficiente para a compreensão dos conceitos.
IV	***	***	***	Todas as etapas foram satisfatoriamente cumpridas
V	***	***	***	Todas as etapas foram satisfatoriamente cumpridas

* = objetivo não cumprido; ** = objetivo parcialmente atingido; *** = objetivo completamente atingido

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Na opinião dos estudantes, a etapa que mais contribuiu para a aprendizagem foi a interpretação do quadro clínico (73,3% dos participantes), seguida pela confecção do glossário (13,3%) e, curiosamente, apenas dois estudantes (13,3%) afirmaram ser a elaboração do quadro clínico a etapa mais proveitosa.

Quanto ao nível de dificuldade no cumprimento das atividades, a resposta “regular/normal” foi a mais citada em todas as etapas, mas a confecção do glossário pareceu ser mais acessível (Figura 5). As etapas de elaboração do quadro clínico e de sua interpretação tiveram



avaliação semelhante: 73,3% dos estudantes consideraram-na “normal/regular” e 26,7%, “um pouco difícil”. Já a apresentação para os colegas foi a etapa mais heterogênea, alcançando respostas desde “muito fácil” até “muito difícil” (Figura 5).

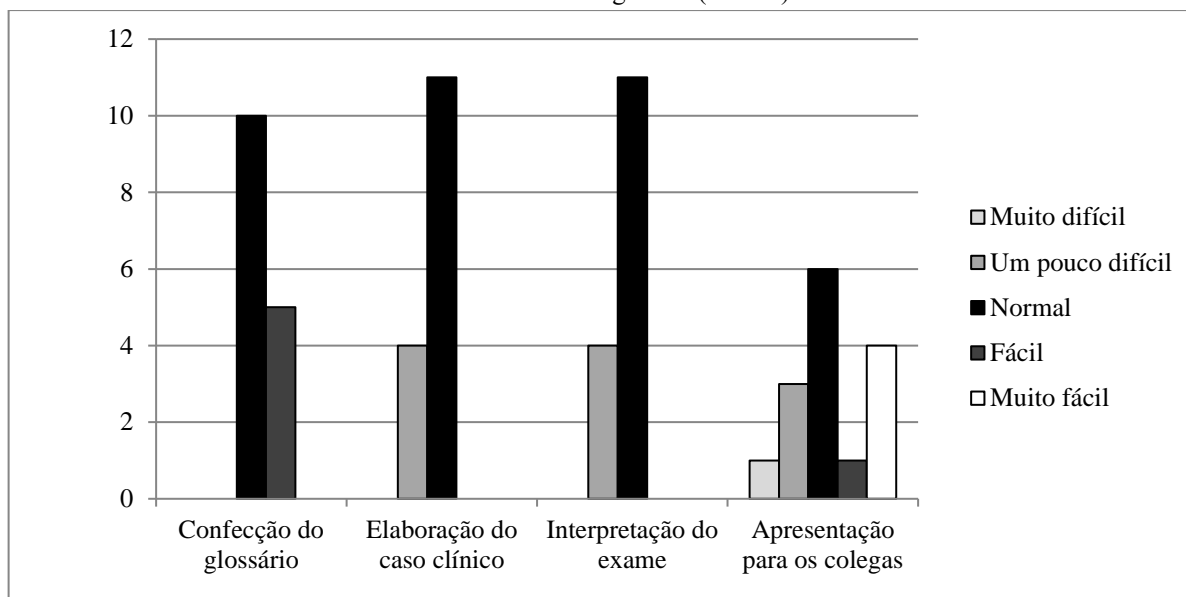
Mesmo em um momento de incertezas decorrentes da pandemia do novo coronavírus, os estudantes se sentiram suficientemente seguros para frequentar a escola e participar das atividades presenciais. Todos os respondentes (100%) afirmaram que o formato presencial foi mais proveitoso do que caso fosse aplicada em formato remoto. Algumas considerações merecem ser elencadas: em primeiro lugar, os estudantes não têm acesso regular à internet. Além disso, o professor responsável também possui formação na área de Saúde e aplica este cuidado na realidade escolar. A escola obedeceu meticulosamente a todas as exigências para o retorno às atividades presenciais, o que promoveu a segurança nos participantes.

Quadro 4 - Avaliação da experiência didática pelos discentes

Questionamento	
Como você avalia a atividade de análise do hemograma para aprender sobre o sangue e o sistema de defesa humano?	
Muito boa	100%
Boa	0
Regular	0
Fraca	0
Como você compararia a atividade “Análise do hemograma”, quando comparada às aulas expositivas de Biologia para a aprendizagem do conteúdo Tecido Conjuntivo Hematopoiético?	
A análise do hemograma favorece mais a aprendizagem do que a aula expositiva	100%
A aula expositiva favorece mais a aprendizagem do que a análise do hemograma	0
Não vejo diferença / Não tenho opinião formada	0
Em relação à realização da atividade você...	
Considera que foi mais proveitosa no formato presencial, na escola	100%
Preferiria que fosse no formato remoto (on-line)	0

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Figura 5 - Avaliação do nível de dificuldade das etapas de produção ativa desenvolvidas pelos estudantes na SEI “Análise do hemograma” (N = 15)



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Retomando as argumentações pontuadas anteriormente, observamos que as competências que os alunos percebem ser mais alcançadas são a capacidade de diagnosticar situações pertinentes à sua saúde, trabalhar em grupos cooperativos e saber onde pesquisar, como selecionar e como avaliar as informações. Essas competências dificilmente desenvolvidas em abordagens tradicionais de ensino podem ser fundamentais para a vida profissional futura dos alunos e constituem um dos pilares do letramento científico (VIRTIC, 2022).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência de ensino investigativa apresentada neste trabalho buscou contemplar competências, habilidades e procedimentos associados à construção de conhecimento científico a partir do estímulo ao protagonismo discente. Ao manter o estudante no centro do processo de aprendizagem, estimulamos a resolução de problemas e a interpretação de hipóteses como etapas indissociáveis do ensino por investigação. O clima colaborativo favoreceu o cumprimento dos objetivos da SEI; os alunos mostraram-se confiantes para expor suas ideias e dúvidas, aprovando novos formatos de aprendizagem.

Atividades de investigação podem ser realizadas sem a necessidade de laboratórios e, ainda, ser baseadas em hipóteses sobre como o conhecimento histórico sobre Saúde é produzido, como relatado por Chion (2013). Por exemplo, atividades práticas sobre o tecido sanguíneo podem ser executadas com material alternativo, dispensando o uso de laboratório ou material biológico, com tremendo impacto na aprendizagem, no envolvimento discente, e no



fomento à investigação científica, como relatado por Miranda e Torres (2018) em uma atividade sobre tipagem de grupos sanguíneos em uma escola de Minas Gerais.

O município onde a escola está inserida não dispõe sequer de hospital – conta apenas com uma unidade de Mista de Saúde. Não há instituições de nível superior, e a formação de recursos humanos na área de Ciências da Saúde depende do deslocamento dos habitantes para municípios maiores. Desta forma, a familiarização com procedimentos de análises clínicas construída nesta SEI contribui para promover o conhecimento do estudante do ensino médio e para fomentar seu envolvimento como agente multiplicador – em sua família, por exemplo. Estudos desenvolvidos em outros países reforçam a contribuição de práticas sobre Saúde no ensino médio, a exemplo de projetos didáticos e atividades extraclasse, para estimular o interesse de estudantes de comunidades periféricas em carreiras na área de Ciências Biológicas e da Saúde (ZAYAS; MCGUIGAN, 2005).

Concordamos com Bahamonde (2014, p. 92), que o desafio para que os estudantes se transformem em protagonistas de uma alfabetização científica funcional

Refere-se à realização pelos alunos de uma formação para o exercício da cidadania plena e da tomada de decisão consciente e responsável, baseada na abordagem e compreensão progressiva de problemas relevantes a nível pessoal e social.

Na SEI proposta, os estudantes puderam “percorrer todo um processo de construção de significados, desde a apresentação de um problema inicial, que seja motivador, até a identificação de questões científicas envolvidas em sua solução e a identificação de ferramentas necessárias para investigá-las” (CAPECCHI, 2019, p. 26). Podemos afirmar que cada momento contribuiu no incentivo à leitura e interpretação de textos, ao reconhecimento de dificuldades terminológicas. Este percurso mobiliza competências preconizadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que articula a promoção de competências e habilidades para o Ensino Médio, algumas das quais contempladas pela SEI (Quadro 5).

Quadro 5 - Competências gerais da Base Nacional Comum Curricular estimuladas nesta sequência de ensino investigativa e sua operacionalização/estratégias de observação

Habilidade	Operacionalização/ Estratégia de observação
Autonomia	Os estudantes criaram as situações clínicas, problematizaram o conteúdo, discutiram os temas geradores
Protagonismo	A SEI valorizou a participação direta dos estudantes, que elucidaram os termos desconhecidos, elaboraram os quadros clínicos, produziram os diagnósticos e apresentaram para os colegas
Trabalho em equipe	As etapas da SEI foram conduzidas de modo coletivo, na equipe e com toda a turma, mediante negociação e cooperação
Análise	Ao observar os valores do hemograma, os estudantes puderam identificar e interpretar os parâmetros hematológicos alterados



Formulação de hipóteses	Os estudantes foram instigados a construir modelos mentais baseados na relação causa-efeito, selecionando explicações científicas plausíveis sobre como as alterações das taxas podem ser interpretadas
Produção textual	Os estudantes elaboraram glossário e discorreram sobre a anamnese do paciente, ampliando seu vocabulário técnico
Pesquisa bibliográfica	Os estudantes buscaram em fontes adicionais (livros, internet, etc.) as respostas para os termos que desconheciam e na construção dos casos clínicos
Cidadania, projeto de vida e trabalho	A atividade estimulou a curiosidade por profissões nas áreas de Saúde e Biologia
Autoconhecimento e Autocuidado	Aprendizagem buscou valorizar as necessidades e interesses dos estudantes para promoção da saúde e prevenção de doenças
Competências vinculadas a base nacional comum curricular contempladas na SEI	
Geral	Conhecimento; Pensamento científico, crítico e criativo; Comunicação; Trabalho e projeto de vida; Argumentação; Autoconhecimento e autocuidado; Empatia e cooperação
Específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio	Construir interpretações sobre a dinâmica da vida e realizar previsões sobre o funcionamento dos seres vivos, mobilizando conhecimentos relacionados a organização celular, tecidos, órgãos, sistemas e organismos
	Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico
Conteúdos específicos em biologia contemplados na SEI	
Tecido Conjuntivo Hematopoietico, Citologia, Imunologia, Saúde Humana, Aspectos sociais das Ciências Biológicas	

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Conteúdos de Saúde estão entre os mais urgentes no ensino de Biologia, pela imediata aplicação do conhecimento construído e pelo empoderamento do aprendiz – que se torna mais capacitado a exercer o autocuidado – uma das competências da BNCC, e reconhecer situações que exigem cuidados emergenciais. O conhecimento sobre exames clínicos auxilia também na promoção da cidadania, podendo estimular a participação em campanhas de doação de sangue, por exemplo. A interpretação de exames clínicos abrange aspectos mais amplos, que utilizam habilidades cognitivas que permitem aplicações sociais do conhecimento científico, atributos relacionados ao letramento científico (OLIVEIRA; BERNSTEIN, 2018).

Por fim, destacamos que os efeitos desastrosos que a pandemia do novo coronavírus produziu e produzirá sobre a aprendizagem dos estudantes ainda estão longe de ser elucidados. A Sequência de Ensino Investigativa apresentada neste trabalho pode adaptar-se ao formato totalmente remoto, em cenários onde o acesso à internet seja menos problemático. Concluimos com a expectativa de que competências adequadas em um tempo pós-pandemia – algumas das quais trabalhadas nesta SEI – sejam estimuladas a fim de preparar o aprendiz para os desafios da vida saudável em sociedade.



AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pelo financiamento do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), aos Drs Francisco Amanajás, Silvana Gonçalves Brito e Kênio Cavalcante Lima pela leitura crítica do manuscrito, e aos estudantes que participaram entusiasmadamente desta atividade. O segundo autor é Bolsista de Produtividade do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Os aspectos éticos e de biossegurança foram rigorosamente cumpridos em todas as etapas da intervenção didática descrita neste relato.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella de. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.

BAHAMONDE, Nora. Pensar la educación en biología en los nuevos escenarios sociales: la sinergia entre modelización, naturaleza de la ciencia, asuntos socio-científicos y multirreferencialidad. **Bio-grafía**, v. 7, n. 13, p. 87-98, 2014.

<https://doi.org/10.17227/20271034.vol.7num.13bio-grafia87.98>

BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Básica; Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018a. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 22 nov. 2021.

BRASIL, Resolução CNE/CEB 3/2018. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 22 nov. 2018b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/novembro-2018-pdf/102481-rceb003-18/file>. Acesso em: 25 nov. 2021.

CAPECCHI, Maria Candida Varone de Moraes. (2019). Problematização no ensino de Ciências. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2019. p. 21-39.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2019. p. 1-20.



CARVALHO, Fabio Fortunato Brasil de. A saúde vai à escola: a promoção da saúde em práticas pedagógicas. **Physis Revista de Saúde Coletiva**, v. 25, n. 4, p. 1207-1227, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-73312015000400009>

CHION, Andrea Revel. [Estudios de Caso en la Enseñanza de la Biología y en la Educación para la Salud en la Escuela Media](https://doi.org/10.17227/20271034.10biografia42.49). **Bio-grafía**, v. 6, n. 11, p. 42-49, 2013. <https://doi.org/10.17227/20271034.10biografia42.49>

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 2ª. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

FINATTO, Maria José Bocorny. **Determinação terminológica: fundamentos teórico-metodológicos para sua descrição e explicação**. 2001, 395f. Porto Alegre: Tese (Doutorado em Estudos da Linguagem) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Disponível em: http://www.leffa.pro.br/tela2/trabalhos/teses/separadas/maria_finatto.pdf. Acesso em: 10 jan. 2022.

GRAY, David E. **Pesquisa no Mundo Real**. 2ª. ed. São Paulo: Penso, 2012.

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa; CARNEIRO, José. **Histologia básica: texto e atlas**. 13ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

MILEY, Frances; READ, Andrew. Using word clouds to develop proactive learners. **Journal of the Scholarship of Teaching and Learning**, v. 11, n. 2, p. 91-110, 2011. <https://scholarworks.iu.edu/journals/index.php/josotl/article/view/1820/1817>

MIRANDA, Edivan; TORRES, Fernanda Silva. Uso de aulas práticas investigativas na consolidação da aprendizagem e vivência do método científico - uma abordagem sobre grupos sanguíneos do sistema abo. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 4, p. 323-338, 2018. https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID519/v13_n4_a2018.pdf

MIRANDA, Letícia dos Santos; DIAS, Célia da Consolação. Construção do site glossário-index: relato de experiência. In: V ENCONTRO REGIONAL DOS ESTUDANTES DE BIBLIOTECONOMIA, DOCUMENTAÇÃO, GESTÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO DAS REGIÕES SUDESTE, CENTRO-OESTE E SUL, 2018. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2018. p. 1-14. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/moci/article/view/16914>. Acesso em: 10 jan 2022.

NEVES, Ben-Hur Souto das *et al.* Ensinando ciências básicas através de casos clínicos: Percepção dos estudantes de Fisiologia sobre o uso deste método. **Journal of Biochemistry Education Published**, v. 17, n. esp, p. 13-25, 2019. <http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/P2>

OLIVEIRA, Carla Adelina I. de; BERNSTEIN, Any. Você sabe interpretar um hemograma? **Educação Pública**, v. 18, n. 1, p. 1-5, 2019. <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/1/voc-sabe-interpretar-um-exame-de-sangue>



PEREIRA, Sandra Morais; TAQUETTE, Stella R. Conhecimento sobre as doenças sexualmente transmissíveis entre alunas do ensino médio de três escolas com diferentes perfis. **Adolesc. Saude**, v. 13, n. 2, p. 9-17, 2016.

<https://cdn.publisher.gn1.link/adolescenciaesaude.com/pdf/v13s2a02.pdf>

PERNAMBUCO. **Protocolo setorial de educação para atividades em funcionamento durante a pandemia do covid-19**. Secretaria de Educação e Esportes de Pernambuco, 1ª. ed. Recife, 2020. Disponível em:

http://www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/22712/PROTOCOLO_EDUCACAO_V02.pdf. Acesso em: 12 out. 2021.

PERUZZI, Sarah Luchese; FOFONKA, Luciana. A importância da aula prática para a construção significativa do conhecimento: a visão dos professores das Ciências da Natureza. **Educação Ambiental em Ação**, v. 13, n 47, 2014.

<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1754>

UNESCO. Education in a post-COVID world: Nine ideas for public action. **Futures of Education**, 2020. Disponível em: <https://en.unesco.org/futuresofeducation/news/nine-ideas-for-public-action>. Acesso em: 12 out. 2021.

VIRTICĀ, Mateja Ploj. Teaching science & technology: components of scientific literacy and insight into the steps of research. **International Journal of Science Education**, v. 44, n. 12, p. 1916-1831, 2022. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2105414>

WILLIAMSON, Mary A.; SNYDER, L. Michael. **Interpretação de exames laboratoriais**. 10ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

ZAYAS, Luis; MCGUIGAN, Denise. Experiences Promoting Healthcare Career Interest among High-School Students from Underserved Communities. **Journal of the National Medical Association**, v. 98, n. 9, p. 1523-1531, 2006.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2569708/pdf/jnma00196-0125.pdf>