

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E DIVULGAÇÃO EM CIÊNCIAS**

RANNA BATISTA WANZELER

O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NO AMBIENTE ESCOLAR

VILA VELHA

2022

RANNA BATISTA WANZELER

O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NO AMBIENTE ESCOLAR

Monografia apresentada à Coordenadoria do
Curso de Pós-Graduação do Instituto Federal do
Espírito Santo, Campus Vila Velha, como
requisito parcial para a obtenção do título de
especialista.

Orientador: Dr.^a Fernanda Tonini Gobbi
Coorientador: Dr. Emanuel José Reis de Oliveira

VILA VELHA
2022

(Biblioteca do Campus Vila Velha)

W251e Wanzeler, Ranna Batista.

O ensino por investigação no ambiente escolar. / Ranna Batista Wanzeler.
- 2022.
38 f. : il. ; 28 cm.

Orientador: Fernanda Tonini Gobbi
Coorientador: Emanuel José Reais de Oliveira

TCC (Especialização) Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vila Velha, Especialização em Educação e Divulgação em Ciências, 2022.

1. Ensino - Metodologia. 2. Aprendizagem ativa. 3. Ensino médio. I. Gobbi, Fernanda Tonini. II. Oliveira, Emanuel José Reais de. III. Título IV. Instituto Federal do Espírito Santo.

CDD: 371.3

Bibliotecário/a: Camila Rodrigues Quaresma Martins CRB6-ES nº 963



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E DIVULGAÇÃO EM CIÊNCIAS

RANNA BATISTA WANZELER

O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NO AMBIENTE ESCOLAR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação e Divulgação em Ciências do Instituto Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Educação e Divulgação em Ciências.

Aprovado em 07 de Dezembro de 2022.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Fernanda Tonini Gobbi

Orientadora e Presidente da Banca Examinadora – Ifes

Prof. Dr^º. Emanuel José Reis de Oliveira
Coorientador - Ifes

Prof. Dr^º. Wesley Dondoni Colombo

Membro interno – Ifes

Prof^ª. Dr^ª. Chirlei Dias de Brito

Membro externo – Ufes

DECLARAÇÃO DA AUTORA

Declaro, para fins de pesquisa acadêmica, didática e técnico-científica, que este Trabalho de Conclusão de Curso pode ser parcialmente utilizado, desde que se faça referência à fonte e à autora.

Vila Velha, 27 de Novembro de 2022.

Ranna Batista Wanzeler

A handwritten signature in black ink that reads "Ranna B Wanzeler". The signature is written in a cursive style and is positioned below the printed name.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que participaram desse processo, aos que me deram forças para continuar e me colocaram para cima sempre. Quero agradecer primeiramente ao Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) e à minha orientadora Prof. Dr. Fernanda Tonini Gobbi e ao coorientador Emanuel Oliveira por toda instrução e aprendizado. Gostaria de agradecer à banca formada pelo Dr. Wesley Colombo e pela Dra. Chirlei Dias de Brito, pelo tempo dedicado ao meu trabalho.

Também quero agradecer às minhas colegas de turma Barbara, Veronica e Ana Lu que fizeram essa caminhada ser mais leve e alegre.

À minha família que sempre esteve presente e foi minha base para os momentos difíceis, em especial a minha mãe Mara Jane que sempre me entendeu e me acolheu.

À minha amiga Maria Clara que ajudou a tornar tudo mais divertido e ao meu namorado Cássio que me incentivou a continuar.

Quero por último agradecer a todos que não estão citados diretamente aqui, mas que de alguma forma fizeram parte desse período. A todos o meu muito obrigada!

RESUMO

Uma forma de instigar os alunos a serem mais participativos e autônomos em sala de aula é introduzindo novas abordagens de ensino, como por exemplo o ensino por investigação. Por muito tempo, pesquisas têm sido realizadas na busca de estratégias para lidar com as dificuldades na aprendizagem de conteúdos científicos pelos estudantes, uma das formas possíveis de despertar o interesse em aprender seria utilizando abordagens como o ensino por investigação. Este trabalho teve como principal objetivo realizar a elaboração e aplicação de sequências investigativas, visando um melhor desempenho e participação dos estudantes. A pesquisa ocorreu em uma escola particular localizada em Praia da Costa, Vila Velha, na disciplina itinerária do novo ensino médio, intitulada Imunologia e Saúde Pública. Após observar o comportamento dos estudantes notou-se que ao tentarem resolver os problemas expostos pela pesquisadora, houve uma grande participação e interação dos mesmos, além disso foi notório a autonomia dos alunos além da cooperação e trabalho em equipe. Portanto, é neste contexto que entendemos que o ensino por investigação possa contribuir para auxiliar na participação dos mesmos no processo de aprendizagem.

Palavras-chave: metodologia-ativa; ensino investigativo; novo ensino médio;

ABSTRACT

One way to encourage students to be more participative and autonomous in the classroom is to introduce new teaching approaches, such as inquiry-based teaching. For a long time, research has been carried out in search of strategies to deal with difficulties in learning scientific content by students and one of the possible ways to awaken interest in learning would be using approaches such as teaching by investigation. This work had as main objective to carry out the application of investigative sequences, aiming at a better performance and participation of the students. The research took place in a private school located in Praia da Costa, Vila Velha, in the itinerary subject of the new high school, entitled Immunology and Public Health. After observing the behavior of the students, it was noticed that when they tried to solve the problems exposed by the researcher, there was a great participation and interaction of the same, in addition, the autonomy of the students was notorious in addition to cooperation and teamwork. Therefore, it is in this context that we understand that teaching by investigation can contribute to help in their participation in the learning process.

Keywords: methodology-active; investigative teaching; new high school;

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1 Sequência de ensino investigativa	10
2.2 Novo ensino médio - Itinerário formativo	11
2.3 Imunologia e Saúde Pública	12
3. OBJETIVO GERAL	14
3.1 Objetivos específicos	14
4. METODOLOGIA DE PESQUISA	15
5. METODOLOGIA DE ENSINO	16
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
6.1 Microrganismos na Placa de Petri	27
6.2 Conservação dos alimentos	29
6.3 Registro das atividades, sistematização, contextualização e avaliação da SEI	32
6.4 Análise do comportamento e participação dos estudantes	33
7. CONCLUSÃO	35
8. REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

Por muito tempo, pesquisas têm sido realizadas na busca de técnicas para lidar com os problemas na aprendizagem de conteúdos científicos pelos estudantes. De acordo com Sá (2007) alguns dos educadores de ciências pregam que a aprendizagem dos estudantes é mais efetiva quando eles trazem suas experiências pessoais para o contexto escolar e quando realizam investigações, tomando consciência de suas ideias prévias. Para Trivelato (2015), uma forma de inserir os alunos no meio pensante, e despertar o interesse em aprender, é introduzindo metodologias ativas, como por exemplo o ensino por investigação. Nesse tipo de método de aprendizado o aluno é o protagonista dentro de sala de aula, onde agora o professor não é mais o único detentor do saber. Ao colocar os alunos como protagonistas do seu aprendizado, os dá a oportunidade de aprender a aprender, sendo capazes de opinar e buscar de forma autônoma o conhecimento.

O ensino por investigação permite a aprendizagem de conteúdos, relacionando-os com o cotidiano dos estudantes. Para que uma atividade seja considerada investigativa, esta deve permitir aos alunos o acesso a dados e a resolução de problemas, assim o aluno se depara com uma situação-problema, na qual deve utilizar seus conhecimentos prévios (aprendidos em seu cotidiano) para solucioná-los. O professor precisa formular questões para que os estudantes participem de situações que demandam a interpretação de evidências, valorizando o pensamento científico (CARVALHO, 2013). Essas questões permitem que construam conclusões a partir de relações construídas entre os dados e as teorias da ciência. As atividades investigativas no ensino de ciências devem proporcionar aos estudantes a troca de informações professor-aluno e aluno-aluno, para comunicar suas hipóteses e sínteses. Uma característica marcante nas atividades investigativas é a preocupação com o processo de aprendizagem dos estudantes, o foco da sequência investigativa, é a de aprender conteúdos científicos para a sua inserção na cultura e para o desenvolvimento de habilidades que são próximas do “fazer científico” como diz Trivelato (2015).

A atual reforma do Ensino Médio promoveu alterações na proposta da

Lei de Diretrizes e Bases (BRASIL, 2021) tornando o currículo mais flexível, para atender os interesses específicos dos alunos dando ênfase, segundo Ferretti (2018), no protagonismo juvenil no percurso escolar. Portanto, esse trabalho tem como finalidade inserir a sequência de ensino por investigação (SEI) em uma disciplina itinerária do novo ensino médio, buscando tornar mais dinâmico e interessante para os estudantes os conteúdos programados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Sequência de ensino investigativa

A perspectiva do ensino por investigação como abordagem metodológica para uma educação científica, foi proposta por John Dewey (1859-1952) no início do século XX. Sua proposta investigativa almejava que os alunos deixassem de aprender apenas conceitos técnicos e estimulava os alunos a construírem relações entre teoria e prática. Apesar dessa abordagem proposta por Dewey, ter sido apresentada, não foi efetivada e foi bastante criticada. Em um movimento de reformas curriculares no Brasil na década de 1990, a ênfase do Ensino de Ciências passou a ser a alfabetização científica e a abordagem investigativa, no documento norteador da Educação intitulado Parâmetros Curriculares Nacionais (BATISTA; SILVA, 2018).

O ensino de ciências tem um papel demasiadamente importante, pois possibilita às crianças expressarem seus modos de pensar, de questionar e de explicar o mundo. Para Maués (2006), é fundamental que as crianças, durante sua vida escolar, desenvolvam gradativamente um entendimento das explicações, modelos e teorias científicas, ou seja, todos os estudantes possuem o direito de aprender estratégias para pensar cientificamente e assim formar conceitos científicos.

A sequência de ensino investigativo se inicia através de problemas contextualizados (situação-problema), nos quais o professor insere os alunos e fornece condições para que pensem e trabalhem construindo hipóteses e resolvam problemas propostos. Além disso, no ensino investigativo, há a sistematização e contextualização do conhecimento construído pelos professores e alunos, pois neste momento eles podem notar a importância da aplicação do conhecimento construído do ponto de vista social (CARVALHO, 2013). Um fator importante do ensino por investigação é a introdução das situações-problema pelo professor, pois quando inseridas adequadamente, guiam todo o processo de investigação, o que permite a construção de novos conhecimentos. As situações-problema têm como objetivo instigar os alunos a criarem soluções, provocando condições, para que o aluno possa raciocinar, ajudando-o a construir seu conhecimento. As aulas por investigação permitem ao professor de Ciências conduzir os alunos, os orientar e auxiliar no

estabelecimento de relações entre evidências e explicações teóricas, promovendo a discussão e a argumentação entre os colegas. O professor é o companheiro de viagem, mais experiente nos caminhos, é quem auxilia na sistematização das experiências propostas em sala de aula (MAUÉS, 2006).

É importante ainda considerar que o ensino por investigação e a argumentação em sala de aula possibilitam mudar a cultura escolar de práticas didáticas sem contextualização. Além disso, de acordo com Sasseron (2015), o uso da abordagem didática do ensino por investigação permite que a argumentação se torne presente no desenvolvimento dos estudantes, conhecendo e reconhecendo seus problemas e enfrentando-os. Um ensino de ciências através da investigação dá a oportunidade de os estudantes interagirem, explorarem e experimentarem o mundo natural, porém isso precisa ser realizado de modo com que os alunos não fiquem desamparados, nem restritos a atividades lúdicas como diz Maués (2006).

Portanto, as dinâmicas de investigação permitem impulsionar a aprendizagem dos conteúdos conceituais e dos conteúdos procedimentais que cercam a construção do conhecimento científico. Essas atividades, sejam elas realizadas em sala de aula ou no laboratório, são diferentes das atividades ilustrativas, pois fazem com que os alunos, quando estimulados, tenham um papel intelectual de questionador mais ativo durante as aulas (ZOMPERO e LABURU, 2011). É neste contexto que entendemos que o ensino por investigação poderia ser uma das formas de contribuir para o protagonismo estudantil.

2.2 Novo ensino médio - Itinerário formativo

A Lei nº 13.415/2017 alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e estabeleceu uma mudança na estrutura do ensino médio, ampliando o tempo mínimo do estudante na escola de 2.400 horas para 3.000 horas (ou seja 1.000 horas anuais até 2022) e definindo uma nova organização curricular, mais flexível, que contemple uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Desse total, pelo menos 1.200 horas serão destinadas aos itinerários formativos, relacionando as áreas de conhecimento (linguagens, matemática, ciências humanas e sociais e ciências da natureza). O novo currículo também

engloba a oferta de diferentes possibilidades de escolhas aos estudantes, pois, com a nova matriz os estudantes poderão escolher de acordo com os itinerários formativos, o foco nas áreas de conhecimento que mais lhes interessam, além da formação técnica e profissional (BRASIL, 2021).

Os itinerários formativos são o conjunto de disciplinas, projetos, oficinas, núcleos de estudo, entre outras situações de trabalho, que os estudantes poderão escolher no Ensino Médio. Esses itinerários podem se aprofundar nos em uma área do conhecimento (Matemáticas e suas Tecnologias, Linguagens e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas) e da formação técnica e profissional (FTP) ou mesmo nos conhecimentos de duas ou mais áreas e da FTP (BRASIL, 2021).

2.3 Imunologia e Saúde Pública

A Imunologia estuda o sistema imunitário dos organismos, o processo de defesa do corpo humano ocorre por meio da atuação do sistema imunológico e recebe o nome de resposta imune, o estudo da imunologia e a manifestação de algumas doenças está relacionado com a saúde pública e o saneamento básico (ABBA e LICHTMAN, 2007). Desde muito tempo o ser humano aprendeu intuitivamente que a falta de saneamento básico estava relacionada com a transmissão de algumas doenças. A descoberta de que seres microscópios eram responsáveis pelas moléstias ocorreu por volta de 1850, por Louis Pasteur (RIBEIRO e ROOKE, 2010). No Brasil ações educativas em saúde nas escolas tiveram início, desde a Primeira República em 1889, e até os anos 70 a educação em saúde no Brasil era iniciativa das elites e atendiam apenas os próprios interesses (SOBRAL, 2019). Com a criação do Instituto Butantan, em São Paulo, e do Instituto Soroterápico Federal, atual Fundação Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro, tiveram impacto decisivo na saúde pública. A história da saúde pública no Brasil é, uma história de combate aos grandes surtos epidêmicos em áreas urbanas e às denominadas endemias rurais (FINKELMAN, 2002). Em 1917, no Rio de Janeiro, se iniciou debates sobre a criação de uma escola de higiene e saúde pública, o Curso Especial de Higiene e Saúde Pública resultou de outras tentativas pioneiras de formar profissionais nesse campo (SANTOS, 2006). Nos

dias atuais, a temática da saúde na escola é bem valorizada por órgãos institucionais, como a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) (SOBRAL, 2019). Já na atual reforma do ensino médio o contexto saúde pública é inserindo nos itinerários formativos na parte Ciências da Natureza e suas tecnologias. Os conhecimentos associados a essas temáticas constituem uma base que permite aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema que surjam de diferentes contextos, assim, pode compreender teorias, aplicando-os na resolução de problemas, fortalecendo o protagonismo juvenil, como visto em Brasil (2021). Nesse sentido, a escola apresenta um importante papel no que diz respeito à abordagem de temas relacionados à saúde no ambiente escolar (SOBRAL, 2019).

3. OBJETIVO GERAL

Elaborar e aplicar sequências didáticas utilizando o ensino por Investigação no que diz respeito à Imunologia e Saúde Pública para o ensino de Ciências e Biologia no ensino regular.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Observar o interesse e envolvimento dos alunos durante a aplicação da Sequência de Ensino Investigativa (SEI).
- Analisar o comportamento e aprendizado dos estudantes perante novas abordagens do conteúdo.
- Contribuir para o desenvolvimento do raciocínio científico permitindo resolver determinados fenômenos observados no contexto de uma situação-problema.

4. METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia de pesquisa foi embasada na abordagem de pesquisa qualitativa, com a metodologia de pesquisa como estudo de caso, no qual os dados coletados são predominantes de forma descritiva, de acordo com Lüdke e André (2018). As atividades foram realizadas com autorização da escola e a identidade dos alunos foram preservadas.

5. METODOLOGIA DE ENSINO

O trabalho foi realizado em uma escola particular localizada em Vila Velha – Praia da Costa, na turma do 1º ano com a grade curricular na nova proposta de Ensino Médio na disciplina de Imunologia e Saúde Pública. Os dados foram coletados por meio de observações e anotações em sala de aula e, posteriormente, foram compilados para análises.

As sequências investigativas foram aplicadas na disciplina Imunologia e Saúde Pública, na parte diversificada de Ciências da Natureza – itinerários formativos. Como mostra o quadro 1. A escolha da disciplina ocorreu através de votação pelos alunos entre Energias renováveis e eficiências energética ou Imunologia e Saúde Pública.

Utilizar a disciplina de Imunologia e Saúde Pública do itinerário formativo do novo ensino médio para aplicar sequências investigativas, foi embasado no fato de ser uma disciplina nova no contexto escolar e que tem como objetivo não reduzir os itinerários a aulas expositivas, mas deixá-los estruturados em formatos de aulas mais dinâmicas, proporcionando uma participação mais ativa e engajada dos estudantes, assim, tornando o contexto ideal para inserir metodologias ativas.

Quadro 1 - Proposta de grade curricular 2022 – 1ª série do Ensino Médio

		2022
Base Nacional Comum – (15 x 40 semanas) = 600h/a		1ª Série
ÁREAS DE CONHECIMENTO	COMPONENTES CURRICULARES	Semanal
Linguagens	Língua Portuguesa	2
	Língua Inglesa	1
	Educação Física	1
	Arte	1
Matemática	Matemática	2,5
Ciências da Natureza	Química	2

	Física	1,5
	Biologia	2
Ciências Humanas	História	1
	Geografia	1
TOTAL BNCC		15
Parte Diversificada		
Linguagens - Itinerários Propedêuticos	Laboratório de Redação	1
	Oficina Literária	1
Linguagens - Itinerários Propedêuticos	Modelos políticos no cinema e na literatura	1
	New Challenge – Novos Desafios da Língua Inglesa	1
Matemática - Itinerários Propedêuticos	Oficina de Matemática	1
Matemática - Itinerários Diversificados	Minhas finanças gestão e investimento	1
	Empreendedorismo e o novo mundo do trabalho	1
Ciências da Natureza - Itinerários Propedêuticos	Investigações e experimentos em Química	1
	Investigações e experimentos em Física	2
	Investigações e experimentos em Biologia	1
	Imunologia e Saúde Pública	1

Ciências da Natureza - Itinerários Diversificados	Energias renováveis e eficiências energética	1
Ciências Humanas - Itinerários Propedêuticos	Investigações Historiográficas	1
	Práticas e investigações Geográficas	1
	Socioemocional – Escola da Inteligência	1
	Protagonismo e Projeto de Vida	1
Ciências Humanas - Itinerários Diversificados	Ética e Cidadania	1
	Bioética	1
TOTAL ITINERÁRIOS		15
TOTAL		30

As sequências investigativas foram realizadas em seis etapas, de acordo com o modelo de Carvalho (2013), sendo elas: resolução de problemas, observação dos resultados, registro, sistematização, contextualização e avaliação. Foram aplicadas duas sequências investigativas baseadas nos conteúdos propostos;

Quadro 2 - Síntese da sequência investigativa - Investigações e experimentos em Biologia (CARVALHO, 2013).

ETAPAS	ATIVIDADES PROPOSTAS
1°	Resolução de problemas: Resolver uma situação-problema utilizando seus conhecimentos prévios acerca do problema.
2°	Observando os resultados: Organizar os dados obtidos por meio da observação.
3°	Registro: Registrar as suas previsões e conclusões

	sobre o experimento realizado.
4°	Sistematização – (texto): Após a resolução dos experimentos (situação-problema), relacionar o que aprenderam na prática com a teoria, através da leitura de textos acerca do tema proposto.
5°	Contextualização: Inserir os alunos em uma situação, onde será esclarecido e linkado com o conhecimento prévio dos alunos e com os experimentos realizados na etapa 1.
6°	Avaliação: Observar do comportamento dos alunos perante as aulas.

Carvalho et al. (2013)

Primeira etapa - resolução de problemas.

É importante ressaltar que uma atividade investigativa deve sempre partir de um problema a partir do qual os alunos formulem suas hipóteses. Foram elaboradas e realizadas duas situações problemas durante a pesquisa, na primeira etapa, os alunos entraram em contato com uma situação-problema. A problemática que iniciou a SEI foi a seguinte: “Como promover o crescimento de microrganismos nas placas de Petri?”.

Na primeira sequência investigativa (podemos observar a descrição completa da sequência didática - SD no quadro 3) utilizando placas de Petri, foram realizadas as montagens de um meio de cultura em que fosse possível o desenvolvimento de fungos e bactérias. Foi utilizado gelatina sem sabor e caldo de carne, para elaboração da montagem das placas. Após montadas e endurecidas os alunos de forma individual receberam um cotonete estéril, onde ficaram livres para passar em qualquer região, desde bancadas a banheiros e telas de *Smartphones*. Os estudantes depositaram o que coletaram nas placas que foram lacradas e identificadas com o conteúdo de cada amostra.

Após essa etapa, cada aluno descreveu suas hipóteses sobre o que aconteceria baseado no questionamento inicial. As placas permaneceram

guardadas por sete dias, após esse período os alunos observaram os resultados. Para fins de comparação, foi preparado um meio de cultura que não recebeu os microrganismos do cotonete, que serviu de grupo controle do experimento. Sete dias após o experimento inicial, cada aluno pode observar a situação da sua placa de Petri e comparar com o grupo controle. Nessa segunda etapa os estudantes foram questionados se o resultado obtido foi similar às hipóteses realizadas por eles.

Quadro 3 - Sequência Didática (SD) - Ensino por investigação Microrganismos na Placa de Petri.

Sequência didática (SD)	Ensino por investigação
Título:	Microrganismos na Placa de Petri
Público-Alvo:	Estudantes do primeiro ano do ensino médio.
Disciplina:	Itinerário formativo: Imunologia e saúde pública.
Problematização:	Como promover o crescimento dos microrganismos nas placas de Petri?
Objetivo geral:	Um dos objetivos desse módulo é trabalhar os principais conceitos e conhecimentos sobre os microrganismos. Porém o enfoque principal se dá na parte dos experimentos quando falamos sobre os modos de vida de cada microrganismo e suas características gerais.
Conteúdos e métodos	<p>Módulo 1 – Os microrganismos</p> <p>Duração do módulo 1: 2 aulas.</p> <p>Características gerais dos microrganismos</p> <p><i>AULA 1 – Características gerais dos microrganismos</i></p> <p>Abordar as características gerais dos microrganismos, onde a aula terá um enfoque na formação de colônia e diferenciação de organismos pluricelulares e unicelulares.</p>

	<p>Realizar um experimento e introduzir uma situação-problema para que os alunos utilizem seus conhecimentos prévios acerca do tema.</p> <p>Situação-problema: “Como o crescimento de muitos microrganismos aconteceu? Por que agora estão visíveis a olho nu?”.</p> <p>O experimento consiste em utilizar um meio de cultura que seja ideal para o desenvolvimento e crescimento de fungos e bactérias. Onde cada aluno recebe um cotonete limpo e podem passar sobre quaisquer superfícies. Após essa etapa, passar o cotonete sobre o meio de cultura e lacrar o recipiente, após 7 dias (na aula 2) retornar ao laboratório para análise do meio de cultura. Espera-se que tenham se desenvolvido colônias de fungos e bactérias. Para fins de comparação, preparar um meio de cultura onde não recebem os microrganismos do cotonete, para que sirva como grupo controle do experimento.</p> <p>Duração: 50 minutos.</p> <p>Materiais utilizados: Laboratório de biologia; Materiais para realização do experimento: Placa de Petri; meio nutritivo; cotonetes; fita adesiva; lápis, papel, borracha.</p> <p>Eixo estruturante: mediação e intervenção sociocultural, processos criativos, investigação científica.</p> <p>Habilidades: (EMIFCNT01), (EMIFCNT02), (EMIFCNT04), (EMIFCNT07).</p> <p>Metodologia ativa: Aprendizagem baseada em problemas.</p> <p>Competência(s) específica(s) de Ciências da Natureza e suas Tecnologias: 2, 3.</p> <p>Competência(s) geral(is) da BNCC: 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.</p>
--	--

	<p>Uma breve explicação sobre vírus, fungos, bactérias e protozoários.</p> <p><i>Sistematização e Contextualização</i></p> <p><i>AULA 2 – Uma breve explicação sobre vírus, fungos, bactérias e protozoários.</i></p> <p>Observar os resultados da SEI da aula anterior e após a observação dos resultados discutir sobre os resultados obtidos.</p> <p>Abordar as características gerais dos microrganismos, com enfoque na formação de colônia e diferenciação de organismos pluricelulares e unicelulares. Também elucidar dúvidas e promover a sistematização do conhecimento aos estudantes. Trabalhar um pouco sobre cada tipo de microrganismo, seus benefícios e malefícios, através de uma aula expositiva. Essa aula tem como objetivo promover uma visão geral sobre o que os estudantes irão estudar nos módulos seguintes.</p> <p>Duração: 50 minutos.</p> <p>Objetivos: Um dos objetivos desse módulo é trabalhar os principais conceitos e conhecimentos sobre os microrganismos. Porém o enfoque principal se dá na parte da sistematização dos conteúdos quando falamos sobre os modos de vida de cada microrganismo e suas características gerais.</p> <p>Materiais utilizados: Sala de aula; Datashow; Materiais didáticos;</p> <p>Eixo estruturante: mediação e intervenção sociocultural, investigação científica.</p> <p>Habilidades: (EMIFCNT03), (EMIFCNT07).</p> <p>Metodologia ativa: Não foi aplicado.</p> <p>Competência(s) específica(s) de Ciências da Natureza e suas Tecnologias: 2, 3.</p> <p>Competência(s) geral(is) da BNCC: 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses,</p>
--	--

	formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
--	--

Na segunda sequência investigativa (podemos observar a descrição completa da SD no quadro 4) os alunos receberam copos com fubá cozido. Na bancada do laboratório havia alguns materiais, como, sal, óleo, gelatina, água, açúcar, vinagre e papel filme. Após a explicação introdutória sobre o funcionamento da sequência, foi exposta a seguinte situação-problema: “Como evitar o crescimento e desenvolvimento de microrganismos nos alimentos?”.

Para isso os estudantes tiveram que utilizar seus conhecimentos prévios (como relembrar conteúdos vistos nos anos passados ou também associar com seus cotidianos, de onde trazemos aprendizados de fora do ambiente escolar) para elaborar uma forma de impedir a proliferação de microrganismos. A ideia central desse segundo experimento foi mostrar algumas técnicas caseiras de conservação, a presença dos microrganismos no ambiente e seu papel fundamental na decomposição. Cada grupo de alunos recebeu cinco recipientes (um grupo controle e quatro possíveis testes) onde podiam colocar o material que quisessem, assim alguns grupos colocaram açúcar, água, óleo e alguns grupos colocaram apenas sal. Todos os experimentos permaneceram em temperatura ambiente, fora de um ambiente refrigerado por um período de sete dias.

Quadro 4 - Sequência didática (SD) - Ensino por investigação Conservação dos alimentos.

Sequência didática (SD)	
Título:	Conservação dos alimentos
Público-alvo:	Estudantes do primeiro ano do ensino médio.
Disciplina:	Itinerário formativo: Imunologia e saúde pública.
Problematização:	Como evitar o crescimento e desenvolvimento de microrganismos nos alimentos?

<p>Objetivos gerais:</p>	<p>Objetivos: Um dos objetivos desse módulo é trabalhar os principais conceitos e conhecimentos sobre métodos de conservação dos alimentos, modos de vida dos microrganismos e decomposição da matéria orgânica.</p>
<p>Conteúdos e métodos</p>	<p>Módulo 2 – Importância dos microrganismos</p> <p>Duração do módulo 1: 2 aulas.</p> <p><i>AULA 3 – Métodos de conservação;</i></p> <p>Nesta aula o enfoque está nas ideias centrais dos métodos de conservação dos alimentos e modo de vida dos microrganismos. Também na importância da decomposição dos alimentos e decompositores.</p> <p>Realizar a aplicação de uma sequência investigativa, inserir na aula uma situação-problema acerca do conteúdo abordado.</p> <p>Situação-problema: Como evitar o crescimento e desenvolvimento de microrganismos nos alimentos?</p> <p>Duração: 50 minutos.</p> <p>Materiais utilizados: Laboratório de biologia; Materiais utilizados para realização do experimento: recipientes descartáveis, sal, açúcar, óleo, papel filme, gelatina;</p> <p>Eixo estruturante: mediação e intervenção sociocultural, processos criativos, investigação científica.</p> <p>Habilidades: (EMIFCNT01), (EMIFCNT02), (EMIFCNT04), (EMIFCNT07).</p> <p>Metodologia ativa: Aprendizagem baseada em problemas.</p> <p>Competência(s) específica(s) de Ciências da Natureza e suas Tecnologias: 2, 3.</p> <p>Competência(s) geral(is) da BNCC: 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses,</p>

	<p>formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.</p> <p>Benefícios e malefícios causados pelos microrganismos <i>Sistematização e Contextualização</i> <i>AULA 4 – Benefícios e malefícios causados pelos microrganismos</i></p> <p>Observação dos resultados obtidos e discussão a respeito das hipóteses realizadas pelos estudantes. Nesta aula abordar os principais benefícios e malefícios causados pelos microrganismos, como utilizamos a nosso favor, como por exemplo na produção de insulina, antibióticos (como a penicilina), decomposição da matéria orgânica, dentre outros benefícios e também seus malefícios, como as doenças causadas pelos microrganismos (esse tópico será aprofundado nos outros módulos ao longo do trimestre).</p> <p>Duração: 50 minutos.</p> <p>Materiais utilizados: Sala de aula; Datashow; Materiais didáticos;</p> <p>Eixo estruturante: mediação e intervenção sociocultural, investigação científica.</p> <p>Habilidades: (EMIFCNT03), (EMIFCNT07).</p> <p>Metodologia ativa: Não foi aplicado.</p> <p>Competência(s) específica(s) de Ciências da Natureza e suas Tecnologias: 2, 3.</p> <p>Competência(s) geral(is) da BNCC: 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.</p>
--	---

Quadro 5: Sequência didática (SD) - Avaliação módulo um e dois.

Sequência didática (SD)	
Título:	Avaliação dos módulos 1 e 2
Público-alvo:	Estudantes do primeiro ano do ensino médio.
Disciplina:	Itinerário formativo: Imunologia e saúde pública.
Problematização:	Avaliação das problematizações anteriores
Objetivo geral:	Apesar das avaliações terem ocorrido durante todo o processo da aplicação das atividades investigativas, nesse módulo realizar uma conversa sobre o aprendizado com os alunos.
Conteúdos e métodos	<p>Módulo 3 – Avaliação</p> <p>Duração do módulo 1: 1 aula.</p> <p><i>AULA 5 – Avaliação das atividades investigativas;</i> Nesse último momento questionar os alunos sobre aprendizado, como se sentem em relação às atividades investigativas.</p> <p>Duração: 50 minutos.</p> <p>Materiais utilizados: Aula expositiva;</p> <p>Eixo estruturante: mediação</p> <p>Habilidades: (EMIFCNT10).</p> <p>Metodologia ativa: Não foi aplicado.</p> <p>Competência(s) específica(s) de Ciências da Natureza e suas Tecnologias: 2, 3.</p> <p>Competência(s) geral(is) da BNCC: 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.</p>

Segunda etapa - Observação dos resultados

Os resultados foram analisados junto aos alunos através de observações nos experimentos a olho nu (sem utilização de microscópio), após as análises, os estudantes foram questionados se o resultado condizia com as ideias iniciais deles.

Terceira etapa - Registro das atividades.

O registro das atividades foi realizado pelos alunos em seus cadernos e posteriormente entregue à professora acerca do que observaram e aprenderam, mas também foi registrado pelo professor em folhas A4, do seu ponto de vista e análise da turma e experimento.

Quarta etapa - Sistematização

Após a terceira etapa iniciou-se uma aula relacionada aos microrganismos e um bate-papo do conteúdo que foi apresentado com auxílio de um projetor multimídia. Esse momento foi aproveitado para diálogos e debates sobre as possíveis dificuldades durante a resolução das situações-problema. Após esse momento inicial de fala, iniciou-se a apresentação do conteúdo aos alunos explicando e contextualizando os experimentos.

Quinta etapa - Contextualização.

Nesta quinta etapa da sequência didática, ocorreu a contextualização das situações-problema, dos conteúdos específicos da disciplina e com os conhecimentos prévios dos alunos. Ao final da aplicação das sequências os alunos tiveram aulas expositivas sobre o conteúdo e puderam relacionar a prática com a teoria. O papel do professor em cada etapa é de muita importância, pois ele vem auxiliando e mediando os alunos.

Sexta etapa - Avaliação da SEI

A avaliação consistiu em observar o comportamento dos estudantes durante as aulas, interesse, ânimo e participação, além dos bate-papos ao final das SEI.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram elaboradas e realizadas duas situações problemas durante a pesquisa, abaixo seguem os resultados de cada atividade elaborada.

6.1 *Microrganismos na Placa de Petri*

Na primeira situação-problema que iniciou a SEI foi a seguinte: “Como promover o crescimento dos microrganismos nas placas de Petri?”. Nesse experimento a ideia central era disseminar o conhecimento sobre a existência de microrganismos que convivem conosco o tempo todo e não conseguimos visualizar.

Após sete dias foram observados os resultados (Figura 01), os alunos conseguiram notar a presença de microrganismos nas placas, pela formação das colônias de fungos e bactérias. Antes dos resultados muitos disseram que “nada ia acontecer”, ou que “ia ocorrer uma reação química”. E alguns disseram que “iriam crescer microrganismos” ou “os microrganismos presentes na gelatina irão se alimentar do caldo de carne.” E é a partir dos testes experimentais, que os alunos têm a possibilidade de verificar se as suas hipóteses foram confirmadas ou não.

Abaixo segue a descrição das anotações de alguns alunos realizadas antes do resultado sequência investigativa um: *Microrganismos na placa de Petri*

Aluno 1: “O que você espera que aconteça com o meio de cultura?”

“passei o cotonete na mesa e depois no recipiente. Provavelmente surgirá um fungo, pois o recipiente tinha caldo de carne e gelatina.”

Aluno 2: “O que você espera que aconteça com o meio de cultura”

“eu acho que vai mudar de cor e vai crescer um fungo.”

Aluno 3: “O que você espera que aconteça com o meio de cultura?”

“Irá sair um líquido branco por conta da reação química.”

Aluno 4: “O que você espera que aconteça com o meio de cultura?”

“a cultura irá inflar.”

O resultado obtido foi o aparecimento de colônias de fungos e bactérias, além da decomposição do meio nutritivo, como podemos observar na Figura 01.

Após analisarem os resultados, muitos alunos se surpreenderam, pois acreditavam que nada ia acontecer ou que o resultado seria muito diferente do que foi obtido.

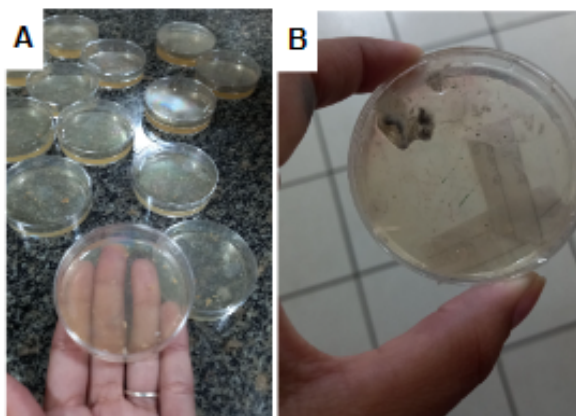


Figura 01 - Foto da esquerda (letra A) - Placas de Petri em meio nutritivo;
Foto da direita (Letra B) - desenvolvimento dos microrganismos;

6.2 Conservação dos alimentos

No segundo experimento os alunos receberam copos com fubá cozido. E a situação-problema foi: “Como evitar o crescimento e desenvolvimento de microrganismos nos alimentos?”. Nessa segunda SEI, a ideia central era fazer refletir sobre métodos de conservação, decomposição, relação dos microrganismos com o apodrecimento dos alimentos, entre outros conhecimentos que foram difundidos. Os resultados das duas sequências didáticas foram obtidas sete dias após a realização do experimento.

Dividimos a turma alguns grupos, onde os quais receberam cinco recipientes, sendo eles um grupo controle e quatro grupo testes. O grupo controle ficou completamente devastado pelos microrganismos e já os grupos testes ficaram com uma quantidade menor de fungos e bactérias ou até mesmo intactos visivelmente. Os resultados obtidos foram bem evidentes entre os grupos.

Descrição das observações dos estudantes que foram entregue para posterior análise, antes e depois do experimento, baseado no questionamento realizado pela professora.

Resultado da sequência investigativa 02: *Conservação dos alimentos*

Aluno 1: “O que espera que aconteça?”

“Vai entrar microrganismo em tudo, mesmo com papel filme, pois está fora da geladeira.”

“O que realmente aconteceu?”

“Quase todos ficaram conservados, menos um dos testes que cresceu microrganismos na borda do copo”.

Aluno 02:

“O que espera que aconteça?”

“Eu espero que dependendo das coisas que colocarmos, nós podemos evitar a proliferação de bactérias, mas algumas coisas que colocarmos não vai funcionar”

“O que realmente aconteceu?”

“As coisas que colocamos (óleo, água e açúcar) não adiantou e mesmo assim cresceram bactérias e fungos.”

Aluno 03:

“O que espera que aconteça?”

“Espero que o grupo controle fique cheio de microrganismos e que nos testes não tenha proliferação.”

“O que realmente aconteceu?”

“O grupo controle sofreu com a proliferação enquanto os outros não sofreram proliferação ou sofreram em pouca quantidade.”

Aluno 04:

“O que espera que aconteça?”

“Eu espero um certo fracasso”

“O que realmente aconteceu?”

“O meu experimento deu certo, mesmo com alguns problemas.”

O resultado foi diferente para cada grupo, pois dependendo do material usado, os testes se mantiveram conservados ou não. Os grupos que utilizaram o sal

ou vinagre tiveram mais sucesso em manter seu alimento conservado por mais tempo, podemos observar alguns exemplos nas Figuras 03 e 04, podemos notar que o grupo controle está visivelmente mais degradado em relação aos grupos testes, pela ação de fungos e bactérias. Com isso os alunos concluíram a ideia central que é a existência e presença de microrganismos em todos os lugares, mesmo quando não visíveis a olho nu.



Figura 02 - Imagem da esquerda - Fubá cozido;
Imagem da direita - Ingredientes para conservar ou não o fubá cozido;

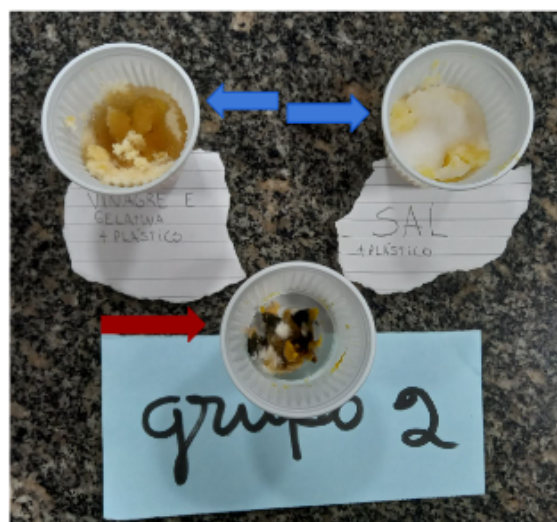


Figura 03 - seta vermelha grupo controle;
setas azuis grupo teste dos alunos.

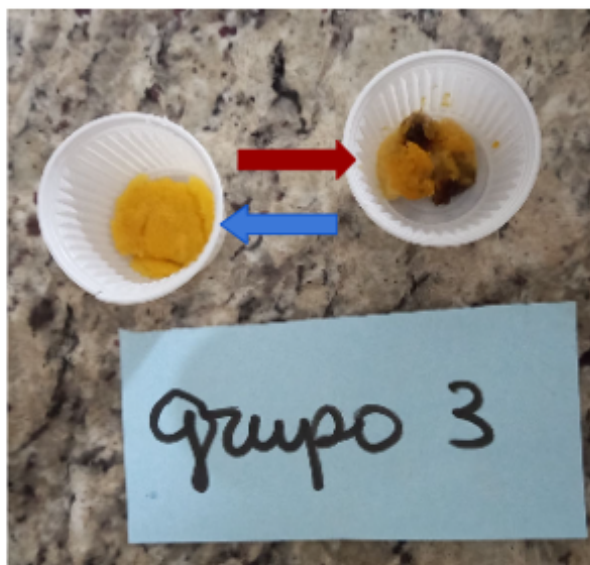


Figura 04 - seta vermelha grupo controle;
seta azul grupo teste dos alunos.

6.3 Registro das atividades, sistematização, contextualização e avaliação da SEI

Anotações foram realizadas sobre as SEI aplicadas. Após essas etapas a professora contextualizou as SEI com aulas sobre o tema, como visto no Quadro 3 e 4. Após a contextualização, os alunos contaram como realizaram seus experimentos, a professora observou o comportamento dos estudantes e seu protagonismo durante todo o processo, foi notório de que apesar da SEI estimular a participação e interesse dos alunos, nos momentos de contextualização e sistematização do conteúdo precisou ser guiado e questionado, assim o papel do professor foi de grande importância, pois ele foi o questionador, mentor e guiou os debates e discussões. De acordo com Demo e Silva (2020), o protagonismo estudantil não dispensa ou desqualifica os docentes, muito ao contrário, valoriza-os em sua função mediadora.

Adolescentes precisam dos professores, como parceiros mediadores. Com a aplicação das SEI, conseguimos notar que os estudantes foram muito mais ativos e participativos durante todo o processo. O que faz das situações-problematizadoras tenham uma característica investigativa é o fato de que levam os alunos a saírem de uma postura passiva (OLIVEIRA, 2014).

6.4 Análise do comportamento e participação dos estudantes

Ao utilizar metodologias ativas e instigar aos alunos a acharem respostas para as situações-problemas, conseguimos inseri-los nos conteúdos e assim, não apenas gravam trechos do livro para avaliação, mas aprendem pois, participam, buscam soluções e associações com seus cotidianos (MOTOKANE, 2015).

Os alunos participam de uma série de discussões sobre temas da Biologia, porém dificilmente conseguem relacionar as suas opiniões com os conceitos científicos aprendidos em sala de aula, por isso, a Biologia ensinada nas escolas carregou por muitos anos o estigma de ter uma quantidade excessiva de terminologias e descrições exaustivas que fizeram as aulas serem conhecidas pela memorização e produziram uma percepção de uma ciência estanque, de verdades prontas e acabadas. Não se aprende sem participação estudantil, de fato, não há como imaginar um processo de aprendizagem que seja passivo, como é tão comum na escola (DEMO; SILVA, 2020).

Foi observado que durante as sequências investigativas os alunos buscavam uma solução para cada SEI. Dessa forma, os alunos trocavam informações sobre seus conhecimentos prévios, a fim de achar a melhor solução para cada situação-problema. Na sequência sobre métodos de conservação foi possível observar nitidamente essa interação entre os estudantes. Cada aluno sugeriu um ingrediente que poderia conservar melhor o alimento, como sal ou vinagre.

Segue abaixo um diálogo realizado pelos estudantes durante a sequência investigativa sobre conservação dos alimentos:

- Aluno 1: *“Lembra que antigamente eles conservavam os alimentos com sal? a gente viu na aula de história.*
- Aluno 2: *“Xiuu!!!” eles vão escutar e copiar nosso grupo.”*

Então, foi se criando discussões saudáveis sobre métodos de conservação. No ensino tradicional dificilmente os alunos discutem sobre temas e o conteúdo, pois o ensino é em grande parte unidirecional. Já nas aulas práticas, a inserção de metodologias ativas ajuda no desenvolvimento de conceitos científicos. As

aulas práticas podem auxiliar o professor a inserir um assunto, construindo com seus alunos uma nova visão sobre um mesmo tema. Assim, o aluno amplia sua reflexão sobre os fenômenos que acontecem à sua volta e isso pode gerar, conseqüentemente, discussões durante as aulas práticas fazendo com que os alunos, além de exporem suas ideias, aprendam a respeitar as opiniões de seus colegas de sala, assim como diz Leite (2005).

Também foi possível comparar as duas sequências investigativas, foi notório que na segunda sequência (métodos de conservação) houve um nível maior de discussão e interação entre os alunos, visto que eles realizaram a sequências em grupos e deveriam chegar a um consenso para solucionar o problema, dessa forma houve troca de informação entre os integrantes do grupo para conseguirem mais êxito no experimento e na primeira sequência a resolução da situação-problema foi solucionada de forma “individual” e sem a formação de grupos, onde cada aluno tinha sua própria placa de Petri para desenvolver o experimento. Essa comparação é importante pois, a educação problematizadora sugere a transformação do próprio processo de conhecer, corroborando com Parente (2015), ao inserir a proposta da resolução de problemas como caminho para a construção do saber significativo, compreende-se que a aprendizagem ocorre como resultado de discussões de uma situação-problema, assim, aprender é uma pesquisa em que o aluno muda de uma visão geral do problema, para uma visão crítica. Conseqüente, a inserção de metodologias ativas é importante pois insere o aluno no meio e não os forçam a gravar termos, sendo assim mergulhados na alfabetização científica, como diz Motokane (2015), a alfabetização científica caracteriza-se como um processo no qual se promove acesso a uma forma de produção de conhecimento. Nessa perspectiva, o acesso a essa cultura promove a inserção do indivíduo na lógica e na prática científicas e lhe proporciona a chance de entender o mundo sob o ponto de vista da ciência.

7. CONCLUSÃO

Em um primeiro momento, podemos destacar que a abordagem utilizando Sequências de Ensino Investigativo sobre Imunologia e Saúde Pública atingiu o objetivo de aquisição do conteúdo, já que proporcionou aos alunos aprendizados sobre os microrganismos, métodos de conservação, importância da higiene pessoal, saneamento básico, dentre outros aspectos, além disso, as aulas desenvolveram nos alunos habilidades como trabalho em equipe, liderança, comunicação e competitividade.

Após observar o comportamento dos estudantes em sala de aula durante a aplicação das sequências, podemos notar que ao tentarem resolver os problemas expostos pela professora, eles buscaram em situações em que já vivenciaram ou já viram em anos anteriores do ensino regular. Dessa forma, podemos dizer então que associar o conteúdo com o dia a dia auxilia o aluno no seu aprendizado. Depois de uma análise sobre a aplicação da SEI, é notório a importância da inclusão de novas abordagens em sala de aula, visto que há uma mudança no comportamento dos estudantes diante do ensino através da resolução de problemas, pois desperta o interesse dos alunos e auxiliam na fixação e aprendizado do conteúdo, onde os estudantes podem associar com o seu cotidiano o conteúdo tornando mais fácil o seu aprendizado, assim, eles buscam o aprender. Esse mesmo resultado foi visto no trabalho de Sampaio (2020) quando diz que:

“É importante considerar que o aluno aprende de forma mais duradoura quando a lógica do que está sendo ensinado faz sentido aos olhos de um aluno e não de um profissional da área, o que resulta em êxito nos objetivos de aprendizagem.”

É importante destacar que o número de alunos por turma, infraestrutura e tempo para planejar abordagens diferenciadas são fatores limitantes e que tornam a aplicação desse tipo de método difícil de ser rotineira ou de ser alcançada por todos. Já que temos um nível de desigualdade social alarmante no Brasil e apenas 0,6% das escolas brasileiras têm infraestrutura adequada para o ensino (como exemplo ter a presença de biblioteca, laboratório de informática, quadra esportiva, laboratório de ciências). Muitas escolas se mantêm de forma precária em algumas regiões do Brasil (UDEMO, 2022).

Sabemos que as novas abordagens de ensino e metodologias ativas por si só, não são a solução do problema da educação, porém elas auxiliam nesse contexto. É necessário a participação da escola e atuação dos docentes dentro desta proposta, assim novas perspectivas serão alcançadas (HAUSCHILD, 2017). Isso posto, podemos concluir que a inserção de metodologias ativas e novas abordagens de ensino como por exemplo o ensino por investigação não resolvem os problemas na aprendizagem, porém auxiliam para mitigar esses impactos.

8. REFERÊNCIAS

ABBA, Abul K.; LICHTMAN, Andrew H. **Imunologia Básica: Distúrbios e disfunções do sistema Imunológico**. Rio de Janeiro. Elsevier, 2007. 3º triagem.

BATISTA, R. F. M.; SILVA, C. C. A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 97–110, dez. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2021. **Ministério da educação**. [on-line] Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361>>. Acesso em: 10 de novembro de 2020.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativa**. In: Carvalho, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo, Cengage Learning. 2013.

DEMO, P.; SILVA, R. A. DA. Protagonismo estudantil. **Revista ORG & DEMO**, v. 21, n. 1, p. 71–92, 28 jul. 2020.

FERRETTI, Celso João. **A reforma do Ensino Médio e sua questionável concepção de qualidade da educação**. *Estudos Avançados*, v. 32, p. 25-42, 2018.

FINKELMAN, Jacobo. **Caminhos da saúde pública no Brasil**. Organizado por Jacobo Finkelman. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002.

HAUSCHILD, Luis Paulo. **As metodologias ativas e o seu impacto na área do ensino**; 2017; Monografia; (Aperfeiçoamento/Especialização em Docência na Educação Profissional) - Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES; Orientador: Danise Vivian;

LEITE, Adriana Cristina Souza; et al. **A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre as percepções dos alunos do PROEF II**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Online), v. 7, p. 1-16, 2005.

LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2ª edição. Rio de Janeiro: E. P. U., 2018.

MAUÉS, E. et al. Ciências: **atividades investigativas nas séries iniciais**. v. 12, p. 34-43, 2006.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. **Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Impresso), v. 17, p. 115-138, 2015.

OLIVEIRA, Janice Alessandra.; **Características das atividades investigativas expressas nas monografias do curso de especialização em ensino de ciências por investigação no período de 2010-2012**. [s.l.] Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.

PARENTE, José Reginaldo.; et al. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: uma revisão integrativa**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) - Universidade Estadual Vale do Acaraú.

RIBEIRO, Júlia Werneck e Rooke, Juliana Maria Scoralick. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública**. 2010. Monografia (Aperfeiçoamento/Especialização em Especialização em Análise Ambiental) - Universidade Federal de Juiz de Fora.

RIFFEL, Sonia Marmol.; MALACARNE, Vilmar. **Evasão escolar no ensino médio: o caso do Colégio Estadual Santo Agostinho no município de Palotina, PR**. 2010.

SÁ, Eliane Ferreira de; et al. **As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de ciências**. In: VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. Atas do VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007.

SAMPAIO, L. M. **Uso de uma sequência didática para introduzir o aprendizado da imunologia básica em escolares da rede pública: um relato de experiência**. Revista de Extensão da UNIVASF, v. 8, n. 2, 2020.

SANTOS, L. A. DE C.; FARIA, L. **O ensino da saúde pública no Brasil: os primeiros tempos no Rio de Janeiro**. Trabalho, Educação e Saúde, v. 4, n. 2, p. 291–324, set. 2006.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre ciências da natureza e escola**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Online) , v. 17, p. 49-67, 2015.

SOBRAL, G. M. T. **Imunologia na escola: uma abordagem importante no tocante educação e promoção em saúde**. repository.ufrpe.br, 2019.

TRIVELATO, Sílvia Frateschi; TONIDANDEL, Sandra Rudella. **ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Online), v. 17, p. 97-114, 2015.

UDEMO - **Sindicato de especialistas de educação do magistério oficial do estado de são paulo**. Disponível em:
<http://www.udemo.org.br/2013/Destaques/Destaque13_0065_Escolas%20prec%C3%A1rias.html>. Acesso em: 1 dez. 22DC.

ZOMPERO, Andreia Freitas; LABURU, Carlos Eduardo. **Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Impresso), v. 13, p. 67-80, 2011.