

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

GILVANE CUSTÓDIO

**EXPERIÊNCIAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE
CIÊNCIAS COM A CONSTRUÇÃO DE PROPOSTAS
METODOLÓGICAS INOVADORAS PARA ABORDAGEM DO TEMA
VACINAS**

PONTA GROSSA

2023

GILVANE CUSTÓDIO

**EXPERIÊNCIAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE
CIÊNCIAS COM A CONSTRUÇÃO DE PROPOSTAS
METODOLÓGICAS INOVADORAS PARA ABORDAGEM DO TEMA
VACINAS**

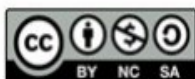
**Experiences in the initial training of science teachers with the construction of
innovative methodological proposals to approach the theme of vaccines**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Danislei Bertoni

PONTA GROSSA

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



GILVANE CUSTODIO

EXPERIÊNCIAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS COM A CONSTRUÇÃO DE PROPOSTAS METODOLÓGICAS INOVADORAS PARA ABORDAGEM DO TEMA VACINAS

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Ciência E Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ciência, Tecnologia E Ensino.

Data de aprovação: 22 de Agosto de 2023

Dr. Danislei Bertoni, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Everaldo Dos Santos, Doutorado - Instituto Federal do Paraná

Dra. Lia Maris Orth Ritter Antikeira, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 22/08/2023.

Dedico este trabalho aos meus pais Eroni e Juarez,
por estarem ao meu lado me incentivando a continuar em frente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me guiar e iluminar nesta trajetória, trazendo inspiração e motivação para conquistar novos sonhos.

Agradeço a todos os professores que me oportunizaram novos conhecimentos e desafios no decorrer de minha vida estudantil e que contribuíram com quem sou hoje.

Agradeço ao orientador deste trabalho Prof. Dr. Danislei Bertoni, por toda paciência, compreensão, dedicação e esforço, sendo uma pessoa fantástica e um exemplo a ser seguido por toda vida.

Agradeço a Profa. Dra. Lia Maris Orth Ritter Antikeira e ao Prof. Dr. Everaldo dos Santos (IFPR Paranaguá) por todas as contribuições que fizeram a este trabalho, enquanto membros nas bancas de qualificação e defesa.

Agradeço aos meus pais Juarez Antônio Custódio e Eroni Moraes Custódio por sempre me incentivarem a estudar e ser quem sou agora, por vocês cheguei até aqui e por vocês continuarei a seguir em frente.

Agradeço ao meu companheiro e amigo Rodrigo Sigga que esteve ao meu lado com suas palavras de incentivo.

E por fim, agradeço a todos meus amigos e familiares que me motivam, me apoiam e me criticam quando necessário.

RESUMO

As metodologias utilizadas para formação de futuros professores de ciências são importantes para poder refletir numa sociedade alfabetizada cientificamente. Nesse contexto, esse trabalho investigou as contribuições para a formação inicial de professores de ciências, de experiências com a construção de propostas metodológicas inovadoras para a abordagem do tema vacinas. A metodologia de ensino proposta, considerada inovadora devido possuir aspectos que tornam o aluno protagonista de seu aprendizado, utilizou como base as estratégias da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade e a Sequência de Ensino Investigativo, articulando discussões com ênfase na interação Ciência, Tecnologia e Sociedade, para a promoção da alfabetização científica e tecnológica e o desenvolvimento de atitude investigativa. O tema vacinas se justifica pelo fato de muitas pessoas, na atualidade, desacreditarem na sua eficiência e se constituir em uma das barreiras como a Fake News que disseminam notícias falsas e atrapalham as campanhas de prevenção de doenças em meio à sociedade, o que implica na inserção de discussões dessa natureza na formação inicial de professores de ciências. A pesquisa foi realizada com os futuros professores do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, município de Ponta Grossa, Paraná, matriculados na disciplina Fundamentos Teóricos e Metodológicos para o Ensino de Ciências, no semestre 2022/2, ofertada em modo presencial. Sendo este estudo de natureza exploratória, tem o intuito de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos, a partir de uma abordagem qualitativa e com aspectos quantitativos, buscando o aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem. A investigação se iniciou com pesquisas bibliográfica e documental, e na intervenção pedagógica, a coleta dos dados ocorreu a utilização de gravação em áudio e questionário único. Os resultados obtidos com essa pesquisa se mostraram relevantes para o processo de formação inicial de professores, contribuindo com a alfabetização científica e tecnológica, trabalho em grupo e perda da insegurança. Por fim, o produto educacional desta pesquisa abrange a organização de um conjunto de sequências didáticas para abordagem do tema vacinas em ciências, elaboradas pelos futuros professores com uso desta nova metodologia. Desta forma, é possível considerar que metodologias diferenciadas no ambiente escolar proporcionam a participação ativa dos alunos, tornando as aulas de ciências mais prazerosas, além da formação científica e cidadã necessária para viver socialmente.

Palavras-chave: formação de professores; ensino de ciências; metodologia inovadora; abordagem temática.

ABSTRACT

The methodologies used to train future science teachers are important for reflecting on a scientifically literate society. In this context, this work investigated the contributions to the initial training of science teachers of experiences with the construction of innovative methodological proposals for approaching the subject of vaccines. The proposed teaching methodology, considered innovative because it has aspects that make the student the protagonist of their learning, was based on the strategies of the Interdisciplinary Island of Rationality and the Investigative Teaching Sequence, articulating discussions with an emphasis on the interaction between Science, Technology and Society, to promote scientific and technological literacy and the development of an investigative attitude. The topic of vaccines is justified by the fact that many people nowadays disbelieve in its efficiency and it is one of the barriers such as Fake News that spreads fake news and hinders disease prevention campaigns in society, which implies the inclusion of discussions of this nature in the initial training of science teachers. The research was carried out with future teachers on the Biological Sciences degree course at the Federal Technological University of Paraná, in the municipality of Ponta Grossa, Paraná, who were enrolled in the Theoretical and Methodological Foundations for Science Teaching course, in semester 2022/2, offered in person. As this study is exploratory in nature, it aims to develop, clarify and modify concepts, using a qualitative approach and quantitative aspects, seeking to improve the teaching-learning process. The investigation began with bibliographical and documentary research, and in the pedagogical intervention, data was collected using audio recording and a single questionnaire. The results obtained from this research proved to be relevant to the process of initial teacher training, contributing to scientific and technological literacy, group work and loss of insecurity. Finally, the educational product of this research includes the organization of a set of didactic sequences to approach the topic of vaccines in science, prepared by future teachers using this new methodology. In this way, it is possible to consider that differentiated methodologies in the school environment provide active student participation, making science classes more enjoyable, in addition to the scientific and citizen training needed to live socially.

Keywords: teacher training; science teaching; innovative methodology; thematic approach.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Etapas da metodologia Inovadora	72
Figura 2 -	Temas geradores	73
Figura 3 -	Sequência elaborada pelo grupo 01	75
Figura 4 -	Sequência elaborada pelo grupo 02	78
Figura 5 -	Sequência elaborada pelo grupo 03	82
Figura 6 -	Material de apoio elaborado grupo 03	83
Figura 7 -	Sequência elaborada pelo grupo 04	86
Figura 8 -	Material de apoio elaborado pelo grupo 04	87
Figura 9 -	Sequência elaborada pelo grupo 05	90
Figura 10 -	Sequência elaborada pelo grupo 06	93
Figura 11 -	Sequência elaborada pelos pesquisadores	96
Figura 12 -	Capa da sequência didática	101
Figura 13 -	Lista de Colaboradores	102

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Metodologias mais citadas	55
Gráfico 2 - Conhecimento sobre metodologias inovadoras	58
Gráfico 3 - Uso de metodologias Inovadoras na formação	61
Gráfico 4 - Conhecimento sobre a IIR	65
Gráfico 5 - Participação na IIR	65
Gráfico 6 - Conhecimento sobre a SEI	67
Gráfico 7 - Metodologias citadas durante o processo de formação ..	69

LISTA DE QUADROS

Quadros 1 - Proposta de uma metodologia inovadora	49
Quadros 2 - Temas para geradores	51
Quadros 3 - Instrumentos de coleta de dados	52
Quadros 4 - Metodologias mais citadas baseadas nos autores	56
Quadros 5 - Quadro comparativo entre as metodologias	60
Quadros 6 - Metodologias citadas durante processo de formação	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACT	Alfabetização Científica e Tecnológica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CNE	Conselho Nacional de Educação
CP	Conselho Pleno
CTS	Ciências, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiental
DCE	Diretrizes Curriculares Estaduaisb
EC	Educação Científica
IIR	Ilha Interdisciplinar de Racionalidade
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
IC	Investigação Científica
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LD	Livro Didático
MD	Matéria Didático
MA	Metodologia Ativa
MAI	Metodologia Ativa e Inovadora
MI	Metodologias Inovadoras
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
SEI	Sequência de Ensino Investigativo
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Problema	15
1.2	Objetivos	15
1.2.1	Objetivo Geral	15
1.2.2	Objetivos Específicos	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	O ensino de ciências no Brasil	16
2.1.1	Relação entre ciência e ensino de ciências	20
2.1.2	Vacinas no ensino de ciências	23
2.1.3	Material didático para o ensino de ciências	27
2.1.4	Formação de professores de ciências	30
2.2	Metodologia Ativa e Inovadora	34
2.2.1	Abordagem de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT)	36
2.2.2	Ensino de ciências investigativo	40
2.2.3	Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR)	41
3	ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS	45
3.1	Delineamento conceitual da pesquisa	45
3.2	Local e participantes da pesquisa	46
3.3	Detalhamento das etapas da pesquisa	47
3.3.1	Primeiro encontro	48
3.3.2	Segundo encontro	51
3.3.3	Terceiro encontro	51
3.4	Instrumentos de coleta e a análise de dados	51
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	54
4.1	Retorno das respostas dos futuros professores	54
4.2	Sequências didáticas	71
5	PRODUTO EDUCACIONAL	100
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
	REFERÊNCIAS	106
	APÊNDICE A – Questionário	118
	ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP UTFPR	120

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o que marcou a história da saúde pública é o episódio sobre a “Revolta da Vacina”, que ocorreu no Rio de Janeiro, então capital federal, no Brasil, em novembro de 1904. Na época, a cidade estava em decadência de saneamento básico que resultou em epidemias de tuberculose, febre-amarela, peste bubônica e varíola. No mesmo ano da revolta, cerca de 3.500 pessoas morreram por conta da varíola e em torno de 1.800 estavam internadas, pela mesma doença, em somente um dos hospitais da capital (DANDARA, 2022).

Esse cenário fez com que autoridades sanitárias elaborassem medidas extremas contra estas doenças, entre essas, a obrigatoriedade da vacinação especialmente contra a varíola. A posição do governo foi de autoritarismo com poucos esclarecimentos à população, o que gerou revolta e manifestações (BRASIL, 2006).

Dandara (2022) destaca no Portal Fiocruz, que a revolta envolveu muito mais que insatisfação com a vacinação contra a varíola, com uma vacina que consistia em um líquido originado de pus extraído de vacas doentes, e assim ocorriam boatos de que quem se vacinava ficava com feições bovinas, outros fatores criaram um cenário de tensão na cidade, como grupos descontentes com os rumos políticos e sociais do governo, além de campanhas de saneamento e combate às doenças que alteraram costumes como andar descalço pelo centro da cidade, entre outras ações, criando uma insatisfação enorme na população.

Mesmo com o descontentamento da população e dos anseios sobre a vacinação, ela mostrou grandes benefícios para a sociedade e a eliminação e/ou erradicação de doenças infecciosas. Discussões semelhantes voltaram ao cenário nacional, sobre a vacinação contra a doença COVID-19¹, infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus SARS-CoV-2².

No início do ano de 2020 iniciou-se uma nova Pandemia Global, orientado pelo governo de muitos países o isolamento social, uso de máscara e uso de álcool em gel nas mãos para evitar a proliferação do vírus SARS-CoV-2 e suas variantes.

E com o avanço da ciência e tecnologia no ano seguinte, 2021, já era possível

¹ COVID-19, do inglês: *coronavirus disease* 2019, em português: doença por coronavírus 2019.

² SARS-CoV-2: vírus da família dos coronavírus que, ao infectar humanos, causa uma doença chamada COVID-19.

o desenvolvimento da vacina específica contra o vírus. No Brasil e em outros países iniciaram campanhas a favor da vacinação, no entanto, também iniciaram campanhas contra a vacinação, os movimentos antivacinas, o extremismo religioso e as *Fake News*³.

Atualmente fazem parte deste grupo professores, médicos, enfermeiros, políticos e profissionais atuantes que desacreditam na vacinação e acabam disseminando notícias errôneas para a sociedade, sendo caracterizados como barreiras nas campanhas de vacinação e/ou como consequência, que contribuem para o aumento de doenças infecciosas como a COVID-19 e/ou de outras já erradicadas.

Silva, Siqueira e Siqueira (2022) ressaltam que o negacionismo da vacinação é uma forma de venda de outros tratamentos, que conseqüentemente podem levar o indivíduo a morte ou deixando sequelas. Os autores enfatizam o aporte político ao negacionismo, com o caso ocorrido no Brasil no início da pandemia, em que o ex-presidente da república em exercício no ano de 2020, junto a médicos e clínicas orientaram o uso de cloroquina e hidroxicloroquina⁴ no tratamento precoce contra a COVID-19.

Nesse mesmo aspecto, Maciel *et al.* (2022) também concordam sobre o fato do negacionismo político e de apoiadores ao movimento, e de dificultarem a divulgação de formas de prevenção contra a COVID-19 e até mesmo com os trâmites logísticos na compra da vacina, onde resultou morte de muitos brasileiros.

Diante desse cenário em que se percebe avanços do negacionismo científico, de rejeição ao papel da ciência, principalmente nesse momento histórico do período de pandemia da COVID-19, e pela intensificação da internet e das redes sociais no fortalecimento da desinformação, onde a mesma é uma forte ferramenta com instrumentos que podem ser agregadas a benfeitorias.

Com isso cabe a educação a promoção da formação cidadã, da alfabetização científica e tecnológica, da democratização do conhecimento científico, do aperfeiçoamento do ensino de ciências com abordagem sobre o tema da vacina, de modo a enfrentar e a superar as visões distorcidas frente a vacinação pública.

³ *Fake News*: a tradução para o português “Notícia Falsa”, seu termo ganhou repercussão nos últimos anos devido ser noticiados fatos falsos e enganosos que fazem o leitor acreditar nas mentiras. Sendo postadas nas mídias digitais, sobre pessoas, ciências, religião, política, etc. (SERRA, 2018).

⁴ Cloroquina e hidroxicloroquina são medicamentos desenvolvidos para o tratamento e prevenção da malária.

Nessa direção, entende-se que o papel do ensino de ciências diz respeito a promover o desenvolvimento do letramento científico, “que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências” (BRASIL, 2018, p. 321), assim como, que a aprendizagem ocorra de modo significativo e relevante, possibilitando ao aluno que abandone suas concepções alternativas e substituindo-as por conhecimentos científicos.

Isso implica diretamente na formação de professores de ciências para a retomada do discurso científico e a decisão sobre como fazer a transposição didática do conhecimento sobre a vacina. Iniciando com abordagens metodológicas que possibilitem o questionamento, a investigação e que resultem no desenvolvimento do pensamento científico.

Nesse contexto, a proposta de investigação desta dissertação possibilitou intervir no processo de formação inicial de professores de ciências com elaboração de sequências didáticas com o tema vacinas, a partir de uma metodologia inovadora proposta com base na Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR) e na Sequência de Ensino Investigativo (SEI), articulando discussões de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para a promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) e de Investigação Científica (IC).

Com a intervenção pedagógica para a construção de propostas fundamentadas nesta metodologia inovadora, buscou-se contribuir com o futuro professor no desenvolvimento de diferentes habilidades pedagógicas, sendo a primeira a ACT dos envolvidos na pesquisa. Sabe-se que para desenvolver essa categoria leva um período longo e estudos aprofundados, no entanto, é possível contribuir neste processo com metodologias diferenciadas e esforço dos envolvidos.

A segunda habilidade que pode ser adquirida ao se trabalhar com esta metodologia inovadora é o desempenho do futuro professor em realizar atividades em grupos que contribui com a troca de experiência, conhecimento e desenvolvimento profissional da área científica. A terceira habilidade atribuída é a liderança e a perda da insegurança que intensifica seu papel de líder e mentor em sala de aula, fazendo que suas aulas sejam percebidas pelos seus alunos como ambiente de aprendizado, respeito e inovações científicas e tecnológicas.

O professor durante sua formação, adquirindo e trabalhando essas contribuições/habilidades, pode estimular a reflexão nos seus futuros alunos dentro

da sala de aula, fazendo que possam ter um ensino com qualidade e aproveitamento das metodologias inovadoras e ativas, contribuindo para uma sociedade justa, crítica e alfabetizada cientificamente.

1.1 Problema

Quais as contribuições da aplicação de uma metodologia inovadora para a formação inicial de professores de ciências, de experiências com a construção de propostas metodológicas inovadoras para a abordagem do tema vacinas?

1.2 Objetivos

1.2.2 Objetivo Geral

Investigar as contribuições da aplicação de uma metodologia inovadora para a formação inicial de professores de ciências, de experiências com a construção de propostas metodológicas inovadoras para a abordagem do tema vacinas.

1.2.3 Objetivos Específicos

- Conhecer as metodologias utilizadas na formação inicial de professores de ciências;
- Elencar os elementos que tornam uma metodologia inovadora e ativa;
- Questionar os futuros professores sobre metodologias no ensino de ciências;
- Analisar o retorno das respostas dos futuros professores;
- Propor uma metodologia inovadora para o ensino de ciências para o tema vacinas;
- Organizar um conjunto de propostas metodológicas para abordagem do tema vacinas com uso desta metodologia inovadora;

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O ensino de ciências no Brasil

As atividades científicas no Brasil se foram introduzidas no final do século XVIII, com expedições elaboradas pela Coroa Portuguesa para levantamento dos recursos naturais, mapeamento do bioma, flora e estudo das culturas indígenas, implantações agrícolas, construção de fábrica de ferro com a utilização dos recursos naturais do país e o Jardim Botânico do Grão do Pará (DANTES, 2005).

A partir da década de 1808 foram construídas as principais instituições científicas do país, sendo elas a Faculdade de Medicina, Academia Militar, Jardim Botânico, Museu Real, Museu Nacional de História Natural, ambas no Rio de Janeiro, a Escola de Minas de Ouro Preto em Minas Gerais, o Colégio Médico na Bahia, entre outras. A maioria das construções ocorreu no estado do Rio de Janeiro, devido estar localizados os centros científicos mais importantes, centros políticos e culturais da época. Entre os anos de 1889 – 1930 surgiram novas construções modernas e científicas que se instalaram por todo o país como escolas, faculdades, novos museus e instituições concentradas na área da ciência (DANTES, 2005).

Em 13 de junho de 1946 foi promulgado o Decreto Lei nº 9.355, que estabeleceu a fundação do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), sendo responsável para “associar os principais grupos nacionais que se interessem pelos problemas de educação e da pesquisa científica e cultural” (BRASIL, 1946), mas apenas na década de 1950 o ensino de ciências se consolidou no país (SILVA-BASTISTA; MORAES, 2019).

Mesmo com diversas prospecções para o desenvolvimento científico no país, ocorreram empecilho sobre o avanço científico, Freire Junior, Videira e Ribeiro Filho (2009) citam o que ocorreu no período do regime militar, dados obtidos de estudos, entrevistas e pesquisas bibliográficas de como eram a ciência e política entre os anos de 1964 a 1984, e expuseram que esse regime trouxe perdas significativas nas carreiras dos cientistas da época e obstáculos no desenvolvimento da ciência. Isso porque o objetivo neste período estava focado apenas em tecnologia de novas armas, com uso de recursos do governo.

Os resultados da pesquisa dos autores mostram que militares tinham grandes interesse em uso de energia atômica para situações não pacíficas, assim fazendo

reformas universitárias e em institucionalização da pós-graduação para desenvolvimentos de pesquisas nas áreas, com isso levando a falta de investimentos em outras áreas das ciências (FREIRE JUNIOR; VIDEIRA; RIBEIRO FILHO, 2009).

Mesmo com a instabilidade e golpes políticos o país necessitava de aprimoramento tecnológico e científico, isso já tinha ocorrido na década de 1950 em que Konder (1998) ressalta que neste período ocorreram adaptações e reformulações, em que as pesquisas utilizavam o método científico, que aborda questões desde as hipóteses até a conclusão, influenciado até presentemente nos estudos.

Neste contexto, as Diretrizes Curriculares Estaduais (DCE) do Paraná apresentam a organização institucional do ensino de ciências a partir do século XIX, devido à influência e persistência de instituições como os museus de história de ciências naturais, e a necessidade de educar a sociedade nos aspectos científicos (BRASIL, 2008). Com isso, a necessidade de documentos norteadores que estabeleçam normas, leis, planejamentos e orientações para um bom desenvolvimento do ensino, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) é um desses que aprofunda e abrange a discussão em volta da disciplina e de outras.

O contexto histórico da disciplina no país, conforme os documentos PCN de ciências (BRASIL, 1998), foi com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) que ocorreu em 1961, sendo oferecia a disciplina de ciências somente para os alunos das últimas séries do antigo curso ginásial e somente em 1971, com a lei n.º 5.692, a disciplina se tornou obrigatória para as oitos séries do primeiro grau. A lei assegura que o objetivo de oferecer “condições para o aluno vivenciar o que se denominava método científico, ou seja, a partir de observações, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando fosse o caso, trabalhando de forma a redescobrir conhecimentos” (BRASIL, 1998, p. 12).

Esse mesmo documento aponta que a disciplina, além de ensinar conceitos científicos, contribui com o “desenvolvimento cognitivo dos estudantes, relacionado à suas experiências, sua idade, sua identidade cultural e social, e os diferentes significados e valores que as ciências naturais podem ter para eles, para que a aprendizagem seja significativa” (BRASIL, 1998, p. 27). Alguns pontos importantes sobre o planejamento das aulas de ciências também são abordados como, por exemplo, ao afirmar que:

o professor seleciona temas, em conjunto às demais áreas de conhecimento ou em sua especialidade, que vão ganhando complexidade e profundidade. Ao planejar cada tema, seleciona problemas, que correspondem a situações interessantes a interpretar. Uma notícia de jornal, um filme, uma situação de sua realidade cultural ou social, por exemplo, podem-se converter em problemas com interesse didático (BRASIL, 1998, p. 28).

Nesse sentido, o documento complementa que as aulas de ciências devem proporcionar a investigação do início ao fim, como a organização e a comunicação científica por meio de alguns métodos e estratégias, sendo a elaboração de hipóteses, discussão, experimentação, observação, pesquisa, debate, solução de problemas, entre outras (BRASIL, 1998, p. 29).

O DCE de Ciências (PARANÁ, 2008, p. 40) aponta que a disciplina tem como “objeto de estudo o conhecimento científico que resulta da investigação da Natureza”, sendo todos os fenômenos naturais da terra, por exemplo, o clima, o tempo e o espaço. Os PCN acrescentam que a disciplina deve desenvolver a capacidade no aluno de compreender a natureza da vida dos seres vivos, compreender os aspectos políticos, culturais e sociais, relação do conhecimento científico e tecnológico, compreender a saúde pessoal, social e ambiental, propor soluções para problemas sociais, interpretação e leitura de dados científicos e trabalho em grupo (BRASIL, 1998).

Outra contribuição mais recente para o ensino de ciências foi o desenvolvimento e implantação, em 2018, da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sendo um documento elaborado e proposto para orientar os currículos das escolas pública e privadas, com propostas de organização curricular que devem ser seguidas pelas instituições e pelos educadores, constituído do que o aluno precisa ao longo da Educação Básica (educação infantil, ensino fundamental e ensino médio) (BRASIL, 2018).

Esse documento possuiu novas ideologias para o ensino, “referentes à formação de professores, à avaliação, à elaboração de conteúdos educacionais e aos critérios para a oferta de infraestrutura adequada para o pleno desenvolvimento da educação” e para garantir o desenvolvimento das dez competências gerais e específicas de cada área do conhecimento e assegurar os direitos dos alunos (BRASIL, 2018, p. 8).

As competências são definidas pela BNCC como sendo a “mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e

socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 8).

A BNCC articula que o componente curricular de ciências nos anos iniciais deve abordar as vivências diárias dos alunos, situações que ocorrem ao longo do dia, fazendo que sejam interpretados e reconhecidos como a iluminação, as cores, o clima, o ar, o som, a alimentação, a água, a natureza, a preservação ambiental e a qualidade de vida. Nos anos finais da disciplina ocorre o aprofundamento científicos das temáticas, com enfoque na ciência e nas tecnologias, analisando os benefícios e malefícios que agregam/afetam a sociedade e do uso responsável dos recursos naturais (BRASIL, 2018).

O documento da BNCC também destaca a elaboração e definição de problemas para seus alunos, levantamento de análise e representação, comunicação e intervenção, assim também, no sentido de facilitar ao aluno o acesso à “diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica” (BRASIL, 2018, p. 321).

Outro documento relevante é o Referencial Curricular do Paraná: Princípios, Direitos e Orientações (2018), que apresenta argumentos semelhantes e alguns que complementam os PCN e a BNCC para o ensino de ciências, tópico destacado é o papel do docente na atuação pedagógica que deve buscar entrelaçar conteúdos (interdisciplinaridade), fatos da vivência dos alunos e fatos científicos e tecnológicos (BRASIL, 2018).

A DCE de Ciências (PARANÁ, 2008) traz abordagens conceituais, históricos e filosóficos para a educação de ciências no Paraná, enfatizando a necessidade de utilizar diversos recursos metodológicos pedagógicos, científicos e tecnológicos que devem ser empregados nas escolas. Os documentos que articulam a disciplina estão disponíveis para todos os docentes e escolas, havendo a necessidade de conhecê-los em prol da educação, pois o ensino de ciências deve acompanhar as renovações tecnológicas, científicas, culturais, políticas e pedagógicas.

2.1.1 Relação entre ciência e ensino de ciências

Historicamente, a ciência se manifestou profundamente no século XVIII, quando alguns cientistas faziam ciência comum, como experimentos e descobertas, para impressionar o público (OLIVEIRA, 2012) dividida em dois contextos, a ciência popular e a contemporânea. Atualmente existe um campo vasto que corrobora com a natureza e o ensino da ciência.

Sobre a ciência popular, Oliveira (2012) aborda a questão proposta pelo epistemólogo Ludwik Fleck (1896-1981)⁵, compreendida como o conhecimento que compõe nosso saber individualizado, simplificada geralmente devido não carregar detalhes, ilustrativa por ser agradável e dogmática, por aprovar determinados pontos de aprovação e reprovação. Surgiu com ênfase no século XIX com o interesse dos leitores em revistas e jornais devido às publicações da comunidade científica e de inovações tecnológicas da época, com isso o leitor realizava suas próprias interpretações dos fatos.

A ciência contemporânea é a busca para novos princípios, pesquisas e explicações que aprofundem a racionalidade e pode ser definida como novas formas de interpretação dos fatos científicos, em que a população tem acesso à informação por meio de artigos, pesquisas e fatos comprobatórios em que a ciência e a filosofia possuem a mesma linguagem no conceito científico, utiliza o invisível a ser filosofado e pesquisado, no contexto da filosofia entende-se como fundamental que seja complexa, pois é desse meio que o pensamento científico se manifesta e não nos casos simplificados (BACHELARD, 2006).

Fontoura, Pereira e Figueira (2020) corroboram que para desenvolver o pensamento científico e outras perspectivas na vida, a educação é a aliada principal, com uso de ferramentas e habilidades da alfabetização científica, sendo necessário a contextualização entre a ciência, história e filosofia no ensino da atualidade.

Visto que a história e filosofia estão inseridas diretamente no contexto da ciência, principalmente nas compreensões, nos estudos está relacionado com as influências e ideais que exercem na construção do conhecimento científico, os têm sido utilizados como “potencial recurso pedagógico para trabalhar aspectos do desenvolvimento da ciência” (MOURA, 2014, p. 43).

⁵ FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

Teixeira (2019, p. 851) complementa que a ciência “não é a realidade, nem tampouco representa a realidade, mas interpreta a realidade por intermédio de relações dependentes de teorias e modelos, possibilitando a construção e a reconstrução de conhecimentos”, a ciência como mencionada faz parte do progresso humano que está diretamente articulado com fatos científicos e esses fatos articulados com outros entendimentos, teorias, métodos, saberes, pensamentos, natureza e fatos.

A natureza da ciência é entendida como um conjunto de “elementos que tratam da construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico [...] como método científico e relação entre experimento e teoria [...] elementos sociais, culturais, religiosos e políticos na aceitação ou rejeição de ideias científicas” (MOURA, 2014, p. 32). O autor acrescenta que esta natureza é formada por diversos segmentos que a constitui como estudos dos aspectos “consensuais” e a “semelhança familiar”, ambas possuem pontos de vistas com possibilidades sobre a sua importância.

Para Mendonça (2019) a natureza da ciência é utilizada para referências ao conhecimento epistemológico e são de grande varia para estudantes e professores da educação, principalmente das disciplinas que envolvem a ciências. O autor ressalta que a necessidade do aprendizado nos processos “cognitivos, sociais, epistêmicos e matérias” para ser compreendido “o que é a natureza da ciência”, apontando fatos divergentes em sua análise sobre a introdução da natureza da ciência para o ensino, principalmente do letramento sobre o conhecimento científico.

O objeto de estudo sobre o conhecimento científico vai resultar da investigação da natureza, tanto do aluno como do docente, do “ponto de vista científico, entende-se por Natureza o conjunto de elementos integradores que constitui o Universo em toda sua complexidade [...] tempo, espaço, matéria, movimento, força, campo, energia e vida” (BRASIL, 2008, p. 40).

No entendimento de Moura (2014), o conhecimento científico é construído com uso de diferentes métodos, desde a teorias, hipóteses, experimentação a conclusão dos fatos, destacando essa “multiplicidade” que como ocorre no trabalho científico. Em proveito, Mendonça (2019) complementa que a produção do conhecimento está associada a análise de estudos científicos, sendo históricos ou contemporâneos, em que o sujeito está inserido, sendo de grande benfeitoria educacional, quando a abordagem está articulada a investigação científica, pois o

uso da mesma engloba uma série de funções educativas, desde a prática, organização, resultados, pesquisas e conclusão.

Moura (2014, p. 36 - 37) ainda acrescenta que o conhecimento científico está associado a sociedade e a seus:

modelos culturais, políticos, históricos, econômicos etc. –, eles trazem à Ciência suas concepções, crenças e anseios. Portanto, falar da natureza da Ciência aparentemente deve envolver o esclarecimento de sua indissociabilidade do mundo e da humanidade, de sua mutabilidade – assim como a dos homens –, de seus limites de validade.

O ensino de ciências na educação escolar tem como “principal objetivo a formação de cidadãos críticos, preparados para o exercício da cidadania [...] que sirvam como ferramentas para a manutenção de sua cidadania e que lhe possibilitem tomar as melhores escolhas em seu dia-a-dia” (LIU; SILVA; LIMA, 2020, p. 74). A educação escolar, para ser proveitosa e educativa, deve ter seus ensinamentos dentro e fora da escola com abordagem de ideologias e metodologias ativas/inovadoras que possam contribuir na formação científica do aluno e com isso no progresso da sociedade.

Para que isso ocorra de forma positiva, os processos educativos nas escolas devem estar em constantes transformações metodológicas e acompanhar os avanços científicos, tecnológicos e sociais que estão inseridos, pois quando um indivíduo possui estudos, ele consegue ter condições de vida melhor como trabalho, salário e saúde e conseqüentemente contribui para uma sociedade pacífica (PIERI, 2018). Na educação científica o conceito primordial é o “desenvolvimento do raciocínio científico e do pensamento crítico pelos alunos a partir de suas vivências de situações problemas no contexto de ensino” (MENDONÇA, 2019, p. 01).

Bachelard (1996) traz alguns argumentos essenciais para o papel da escola e do docente na contextualização do ensino de ciências, sendo que a sociedade faz a escola e a cultura científica está nos aspectos investigativos propostos para os alunos, onde ele não deve estar inteiramente preso a escola e sim conectado com outras ideologias científicas para seu desenvolvimento cognitivo.

Fontoura, Pereira e Figueira (2020) também corroboram com a importância da escola e do docente em oportunizar situações na área da ciência e em outras em que contribuam para o desenvolvimento da criticidade no discente, dessa forma gerando mudanças comportamentais, psicológicas e sociais. Teixeira (2019)

complementa que ensinar ciências está no envolvimento do aluno com as práticas pedagógicas, criando possibilidades para ele resolver problemas, para ser crítico perante as decisões que envolvam aspectos, sociais, culturais, científicos e tecnológicos onde está inserido.

O ensino de ciências deve conter alguns aspectos essenciais, desde a formação a prática pedagógica, tal como inicialmente a prática histórica da ciência, contribuição na formação científica do aluno e do próprio docente, ocorrendo a fundamentação teórica dos argumentos, propostas e de fatos ocorridos em outras épocas. Posteriormente tem a divulgação científica que é alternativa para o ensino e auxiliam a suprir a “defasagem entre o conhecimento científico e o conhecimento científico escolar, permitindo a veiculação em linguagem acessível do conhecimento que é produzido pela ciência e dos métodos empregados nessa produção”, sendo necessária uma análise rigorosa do docente a ver se ocorrerá benefício em seu uso no ensino (PARANÁ, 2008, p. 71).

E por fim, as atividades experimentais que contribuir para a “superação de obstáculos na aprendizagem de conceitos científicos, não somente por propiciar interpretações, discussões e confrontos de ideias entre os estudantes, mas também pela natureza investigativa” (PARANÁ, 2008, p. 71).

2.1.2 Vacinas no ensino de ciências

As vacinas são antígenos desenvolvidas em laboratórios de seres infecciosos para obter resposta imunológica (VILANOVA, 2020). A imunidade é classificada de forma natural e de forma adquirida, Stern (2012) ressalta que a natural são as barreiras que impedem a entrada ou a fixação de microrganismo como os fungos, bactérias e vírus que estão no ar e objetos que tocamos. No nosso organismo existem diversas formas de imunidade natural, por exemplo, as lágrimas que fazem a limpeza dos olhos, a pele que serve de barreira física, à cera nos ouvidos que protejam contra entrada de fungos e bactérias, entre outras que protegem nosso corpo.

A imunidade adquirida, Stern (2012) explica que é geralmente criada logo após o contato com o organismo que causa a doença infecciosa, sendo o contato direto com o organismo, ou seja, sem a aplicação de vacina, neste caso geralmente as doenças são severas, podendo ocorrer o óbito ou sequelas no indivíduo. Outra

forma de adquirir a imunidade é a vacinação, no qual determinada patologia é manipulado laboratorialmente enfraquecida ou inativada e inoculado nos humanos para obtenção de respostas imunológicas, podendo ocorrer reações físicas, no entanto com menos riscos a vida do indivíduo.

A vacinação é a forma de prevenção mais utilizada no mundo para evitar a proliferação de doenças infecciosas, a vacina de imunidade adquirida foi conhecida com mais ênfase com os estudos e pesquisas de Edward Jenner (1789-1823), momento em que o Oriente Médio sofria com a pandemia da varíola no século XVIII (BRASIL, 2021).

Oliveira (2015) explica que, em 1794, Jenner fez observações e estudos sobre a varíola bovina e associou que a transmissão da varíola humana podia ser prevenida com a varíola bovina, pois quem tinha essa doença infecciosa não era contaminado pela varíola humana. Assim em 1796 aplicou em um menino a varíola bovina e dias depois, Jenner aplicou a varíola humana no menino que não ficou doente devido estar imunizado contra essa doença infecciosa.

Moura Filho (2017, p. 219) ressalta que a vacina foi consagrada pelo procedimento em 1885, quando Louis Pasteur “comunicou à Academia de Ciências, na França, a descoberta do imunizante contra a raiva, dando-lhe, em homenagem a Jenner, o nome de vacina”, esse procedimento de injetáveis está na vida do ser humano há muito mais tempo, porém, reconhecido e aperfeiçoada a partir deste período, resultando na prospecção de vida e saúde global.

No Brasil, a importância de prevenção da saúde começou no ano de 1908, quando Oswaldo Cruz entrou na linha de frente para combater doenças infecciosas sanitárias que assombravam a capital federal do Rio de Janeiro, como a febre-amarela, peste bubônica e varíola. Fiocruz (2017, p. 46) ressalva que Oswaldo Cruz na época utilizou métodos como “isolamento dos doentes, a notificação compulsória dos casos positivos, a captura dos vetores – mosquitos e ratos –, e a desinfecção das moradias em áreas de focos [...] deflagrou campanhas de saneamento” e em um período pequeno conseguir diminuir os casos de doenças infecciosas causadas por esses vetores.

Outra doença infecciosa reduzida na época por Oswaldo Cruz foi à febre-amarela, que nas suas pesquisas tinha como teoria, o mosquito como transmissor da doença infecciosa, com isso “implantou medidas sanitárias com brigadas que percorreram casas, jardins, quintais e ruas, para eliminar focos de insetos. Sua

atuação provocou violenta reação popular” (FIOCRUZ, 2017), mas chegando a um resultado promissor no ano de 1907.

No ano de 1904 ocorreu o surto da varíola, onde Oswaldo Cruz promoveu a vacinação obrigatória em massa da população, encarrada com repúdio na época, com manifestações e campanhas do jornalismo contra está medida. Devido a proporção da situação o governo interferiu com a dissipação das manifestações e a suspensão da obrigatoriedade da vacinação. E na mesma década no ano de 1908 teve outra epidemia da varíola, no entanto, neste fato ocorreu a conscientização da população com campanhas e manifestos, no que resultou de a própria população buscar informações e a prevenção da doença infecciosa (FIOCRUZ, 2017).

No mesmo ano de 1908, Oswaldo Cruz foi homenageado nacionalmente e internacionalmente pelo seu trabalho e com isso o instituto passou a receber seu nome, assim realizando estudos no interior do país para combater doenças, como a malária e febre-amarela (FIOCRUZ, 2017).

Atualmente mesmo com doenças já erradicadas, no país, em 2017 e 2018, registrou queda de aplicação de vacinas na população. O ex-ministro da saúde Luiz Henrique Mandetta que atuava no ano de 2019, alertava que doenças já erradicadas poderiam expor a população em risco novamente devido a não vacinação, como por exemplo, novos dez mil casos de sarampo registrados no Brasil no ano de 2018, fazendo com que o país perdesse o certificado da erradicação da doença emitido pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), em 2016 (BRASIL, 2019).

A vacina tríplice viral que protege a população contra o sarampo, caxumba e rubéola a dose deve ser recebida depois dos doze meses de vida. Mandetta ressalta que a cobertura deveria atingir 95% do público a ser vacinado, no entanto atingiu somente 86% (BRASIL, 2019).

Outro dado preocupante é a queda da imunização contra a COVID-19, que registraram queda, desde 2020, os índices de imunização, que já eram considerados baixos, chegou a ter queda de 65% em alguns estados brasileiros, principalmente sob influência das condições impostas pela pandemia COVID-19, devido a restrição do deslocamento associada a mobilização de equipes da saúde para cuidar de doentes com COVID-19.

Em 2022, a vacinação continua com dados abaixo, decaindo principalmente nas doses de reforço, sendo menos de 80% da população que adquiriu imunização completa e menos de 50% nas doses de reforço, mesmo com os dados não

atingindo o percentual da meta de vacinação nacional, o país continua entre as populações mais vacinadas no mundo (BRASIL, 2022).

Ao se observar dados abaixo do esperado em relação à prevenção destas doenças, que parte geralmente sob aspectos não científico, surge a importância da contextualização dos fatos históricos em torno do conhecimento sobre a vacina, e primordial a articular no ambiente escolar.

A abordagem do conteúdo sobre vacina é especificada pela BNCC em vida e evolução, proposta como habilidade para o ensino, o aluno deve compreender sua importância social e individual, conceitos históricos e políticos, como ela age no organismo, agentes infecciosos e prevenção (BRASIL, 2018).

A habilidade EF07CI10 consiste em argumentar “sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças” (BRASIL, 2018).

O documento da BNCC⁶ de fato traz apontamentos específicos sobre questões biológicas da vacinação, no entanto, carência das questões que implicam sobre a sociedade, como ressaltam Silva e Garcia (2020, p. 343) “valorização do componente biológico em detrimento de componentes sociais em alguns casos de saúde e doença”. Os autores salientam que além de trazer discussão sobre a alfabetização da saúde é necessário trazer fundamentação sobre como elas estão articuladas com a sociedade.

O tema saúde “enfrenta vários obstáculos que passam desde a falta de conhecimento e da alfabetização científica da população até mesmo por questões éticas, culturais e políticas” (SOARES; MARQUES, 2018, p. 684). A importância de ensinar saúde, Silva e Garcia (2020) corroboram que a maioria dos componentes curriculares podem contribuir com a aprendizagem e completam que também deve-se discutir questões de gênero, sexualidade, saúde mental e social durante as aulas.

A escola é um dos lugares mais apropriado para se trabalhar questões relacionadas a saúde individualizada e social, pois as práticas pedagógicas com o referido tema podem propiciar em indivíduos críticos a tomar decisões referente a sua saúde e colaborar com a saúde da sociedade em geral (SILVA; GARCIA, 2020).

⁶ Prévias de 2016 e 2017 e Edição de 2018, análise realizada por Silva e Garcia (2020).

Um dos utensílios pedagógicos que podem auxiliar na prospecção do ensino nas aulas de ciências como de outras são os livros didáticos, sua utilização dever ser de forma racional com rigorosa análise pedagógica e aplicado com uso de metodologias diversificadas de aspectos qualitativos, pois ao trabalhar o tema saúde, o utensílio mencionado pode trazer contribuições ou desconstrução.

Soares e Marques (2018) corroboram que os livros didáticos precisam ser reestruturados e fundamentados com a questão sobre a vacina desde as perspectivas históricas como das atualidades, desta forma os livros resultariam em grandes contribuições para o conhecimento pedagógico, os autores defendem que informações correlacionadas com o tema vacinas dentro da sala de aula fortalecem ações sociais e cidadãos no processo de formação do conhecimento científico e na prevenção de doenças e com a saúde do corpo.

2.1.3 Material didático para o ensino de ciências

Os Matérias Didáticos (MD) são recurso ou tecnologias essenciais para o ensino, pois o uso deles proporcionam interação entre os alunos e o professor, aulas lúdicas, agradáveis, instigante e estimulante, fazendo que o aluno seja parte do próprio conteúdo, ou seja, protagonista de seu aprendizado, esses materiais geralmente são recursos disponibilizados nas escolas ou também produção artística que os professores elaboram com elementos acessíveis conforme sua necessidade e/ou como produção didática elaborada pelos alunos⁷ (BRASIL, 2013).

É importante lembrar que nenhum material didático pode, por mais bem elaborado que seja, garantir, por si só, a qualidade e a efetividade do processo de ensino e aprendizagem. Eles cumprem a função de mediação e não podem ser utilizados como se fossem começo, meio e fim de um processo didático [...] o material didático deve-se integrar num ciclo mais completo de ensino-aprendizagem (BRASIL, 2013, p. 34).

Como referência inicial de MD temos o uso do Livro Didático (LD) na educação pública e para isso tem-se o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que possibilita livros educativos na maioria das escolas da educação básica. Historicamente, o LD tem sua gênese no Brasil demarcada em 1937, com o Decreto-

⁷ Exemplo de produção didática elaborada pelos alunos são: cartazes, jogos de tabuleiros, experimentos, apresentação, maquetes, etc., essa produção, geralmente são instrumentos avaliativos, interativos ou interpretativo proposto pelo docente.

Lei nº 93, que criou o Instituto do LD que passou por diversos nomes e formas de execução para incentivar o ensino, institucionalizado a partir de 1985 para PNLD. Atualmente o PNLD inclui além do LD materiais como jogos, DVDs e CDs educativos, links de interação, figuras ilustrativas, textos históricos e experimentos, com propostas metodológicas ativas e inovadoras (BRASIL, 2020).

O LD tem a finalidade de auxiliar o docente nas suas práticas pedagógicas em sala de aula, Teixeira (2019) indica que no ensino de ciências o LD é muito utilizado por professores, retratando várias ideologias culturais, sociais e científicas. Fiscarelli (2007) aponta que os MD, sejam livros ou não, são importantes na concretização do saber e o docente deve buscar fazer essa mediação do MD com os alunos.

Existem vastos campos de MD que podem proporcionar o ensino e a aprendizagem de ciências e diversos com metodologias ativas e inovadoras que contribuem para o estudo em sala de aula. Os aspectos que o docente deve observar na escolha do MD antes da utilização, averiguar se está alinhado com os documentos normativos da educação básica brasileira como a BNCC, DCN, referenciais locais e PPP da escola (BRASIL, 2020).

Na verificação da BNCC o docente deve analisar se o MD está entrelaçado com o objetivo da disciplina, em ciências o documento é o letramento científico, sendo a “capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências [...] exercício pleno da cidadania” (BRASIL, 2018, p. 322), abordando conceitos para promover as situações essenciais da disciplina ao desenvolvimento das competências específicas propostas pelo documento.

A BNCC acrescenta que o docente de ciências deve propor situações para alcançar seus objetivos disciplinares, de modo a estimular nos alunos atividades investigativas, abordando questões que desafiem o intelecto do aluno, como reconhecer a diversidade cultural, buscar conhecimento que “estimulem o interesse e a curiosidade científica [...] e possibilitem definir problemas, levantar, analisar e representar resultados; comunicar conclusões e propor intervenções” (BRASIL, 2018, p. 322).

Os MD alternativos para o ensino de ciências devem abordar conceitos e fatos vivenciados no cotidiano pelos alunos, dessa forma retratando os fenômenos científicos que facilitem a contextualização e assim contribuindo na analogia que o

aluno faz com o conteúdo e os fatos do seu dia a dia (LIU; SILVA; LIMA, 2020), pois o conteúdo científico evidenciado está articulado diretamente com o conteúdo da disciplina.

As estratégias didáticas para alcançar o ensino e a aprendizagem no aluno é associar os fatos com o conteúdo. Sendo necessário buscar técnicas e habilidades para resultados promissores. Fiscarelli (2007) complementa que o docente deve saber introduzir o MD em suas abordagens, verificando se a escola tem estrutura e se realmente essa abordagem é necessário para os alunos com uso do MD previsto.

Existe um campo diversificado de produtos educativos que podem ser agregados durante as práticas pedagógicas, as aulas com uso dessas abordagens diferenciadas, faz com que os alunos participem ativamente e é possível metodizar em quais situações os MD podem ser elencados durante o planejamento educacional, mas vale ressaltar que o uso depende do docente, da escola e das ferramentas disponíveis.

O professor pode utilizar os recursos pré-existentes ou propor atividades aos alunos que busquem desenvolver e a utilizar sua criatividade, exemplos, de MD existentes são o uso das mídias sócias, jogos educativos (*on-line* e tabuleiros), materiais recreativos, materiais em 3D, entre outros (LIU; SILVA; LIMA, 2020).

Um exemplo de metodologia com MD de recurso acessível são as confecções de histórias em quadrinhos. Liu, Silva e Lima (2020) propuseram com seus alunos a elaboração dessa atividade, explicam que o material apresenta linguagem de fácil entendimento, divertida e descontraída, podendo utilizar diversos recursos visuais para sua confecção, apresentando aspecto “lúdico, linguístico e estrutural”, seu desenvolvimento foi proposto com tema transversal e contexto local, na produção é possível identificar conceitos científicos.

Clemente (2020, p. 42) elucida sobre o uso dos jogos, somente serão educativos se alcançar os objetivos pedagógicos da disciplina e indica o uso principalmente na articulação de conteúdos de difícil compreensão, para o contexto sobre o conteúdo a autora argumenta que a “utilização de métodos lúdicos consegue ser descontraída, trazendo alegria e motivação ao aluno, conseguindo transformar a diversão em algo estimulante”, proporcionando a aprendizagem do aluno com ferramentas educativas.

2.1.4 Formação de professores de ciências

O conhecimento científico nos últimos séculos vem se aperfeiçoando através das pesquisas científicas e com isso resultam em novas percepções da realidade, gerando novas matrizes curriculares metodológicas, agregando na formação pedagógicas de futuros professores e da formação continuada.

O conhecimento pode ser conquistado de inúmeras formas, para Oliveira (2012) essa conquista pode ser adquirida como produto que pode ser negociado ou comprado. Os ambientes que fazem essa transição são os ministérios, universidades e empresas, representados como metodologias para a sociedade, podendo ser de forma monótona, ou seja, algo pronto e objetivo para comercialização e da memorização.

Outro caminho entrelaçado são os aspectos ativos e inovadores, avançando conforme a necessidade do público, resultando na autonomia dos estudantes e com isso prospectando na sociedade dentro do campo científico e do interesse da investigação científica (OLIVEIRA, 2012). A formação do futuro professor deve abranger diversos aspectos pedagógicos, educativos e tecnológicos.

Sua formação é norteada por documentos como LDBEN nº 9.394/1996, a BNCC, a Resolução nº 2/2019, do Conselho Nacional Ensino/ Conselho Pleno (CNE/CP), juntos articulam os pontos que devem ser assegurados durante a formação. A referida Resolução CNE/CP é o documento mais recente que consta a base para todos os cursos de licenciaturas no país e aponta a formação inicial de professores. Sendo assegurada o direito na sua qualificação e projetos de ensino com metodologias inovadoras e tendo por referência a BNCC, que na ordem prática de aprender o que se precisa ensinar (BRASIL, 1996).

Na formação de futuros professores é necessário serem desenvolvidas competências impostas pelo documento da BNCC, como as aprendizagens essenciais, que devem ser “garantidas aos estudantes, quanto aos aspectos intelectual, físico, cultural, social e emocional de sua formação, tendo como perspectiva o desenvolvimento pleno das pessoas, visando à Educação Integral” (BRASIL, 2019, p. 2).

As competências gerais estabelecidas pelo CNE/CP para formação do futuro professor compreendem o conhecimento profissional, prática profissional e

engajamento profissional. Cada competência é regida por várias dimensões de ações:

Conhecimento profissional: I - dominar os objetos de conhecimento e saber como ensiná-los; II - demonstrar conhecimento sobre os estudantes e como eles aprendem; III - reconhecer os contextos de vida dos estudantes; e IV - conhecer a estrutura e a governança dos sistemas educacionais.

Prática Profissional: I - planejar as ações de ensino que resultem em efetivas aprendizagens; II - criar e saber gerir os ambientes de aprendizagem; III - avaliar o desenvolvimento do educando, a aprendizagem e o ensino; e IV - conduzir as práticas pedagógicas dos objetos do conhecimento, as competências e as habilidades.

Engajamento profissional: I - comprometer-se com o próprio desenvolvimento profissional; II - comprometer-se com a aprendizagem dos estudantes e colocar em prática o princípio de que todos são capazes de aprender; III - participar do Projeto Pedagógico da escola e da construção de valores democráticos; e IV - engajar-se, profissionalmente, com as famílias e com a comunidade, visando melhorar o ambiente escolar (BRASIL, 2019, p. 14).

A LDBEN direciona a formação de futuros professores para a qualificação em sua atividade, uma vez que devem se apropriar dos fundamentos como o conhecimento de sua área de atuação, articulação do conteúdo teórico com a prática e uso das experiências como ponto positivo na educação. Em consonância, o CNE/CP articula as contribuições dos conhecimentos desenvolvidos da ciência para a educação, como a compreensão dos “processos de ensino-aprendizagem, devendo-se adotar as estratégias e os recursos pedagógicos, neles alicerçados, que favoreçam o desenvolvimento dos saberes e eliminem as barreiras de acesso ao conhecimento” (BRASIL, 2019, p. 3).

Durante a formação de futuros professores e suas garantias asseguradas, a LDBEN conduz que sua educação seja refletida aos seus futuros alunos com educação de qualidade. É notável que existem numeráveis leis que garantam um ensino de qualidade aos alunos de todas as idades, e é por meio da educação que se constrói um país desenvolvido com cidadãos honestos e críticos.

A formação de futuros professores de ciências é um salto educacional para o campo científico, pois prepara o docente para lecionar em formato didático-metodológico, ou seja, buscando conhecimentos de difícil interpretação e refazendo com a linguagem e métodos de fácil compreensão. Assim, o futuro professor precisa receber instruções durante sua formação para poder derrubar obstáculos pedagógicos e contribuir com questões sociais e culturais durante sua execução de atividades em sala de aula.

Freitas e Villani (2002) apontam como obstáculos pedagógicos, casos de resistências do licenciado em se inovar, pois fixam em seus conhecimentos adquiridos durante sua formação e no processo de estágio, acreditam estar ligados aos aprendizados iniciais, outro obstáculo é a dificuldade do licenciando em se adaptar em sala de aula principalmente com as metodologias, resultando em desinteresse na busca por novos aprendizados.

A ciência e o avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) pode ser caracterizada como um obstáculo pedagógico a ser superada pelos docentes, pois muitos ainda possuem dificuldades em se adaptar a esses benefícios do dia a dia, esses obstáculos epistemológicos são caracterizados como “obstáculos pertencentes à própria natureza do conhecimento” da TIC (SCHUHMACHER; ALVES FILHO; SCHUHMACHER, 2017, p. 565).

O docente deve buscar se inovar, a revigorar o pensamento científico interno e o racional para superar obstáculos que carregam consigo mesmo, ele é desenvolvido por métodos que fazem ele a investigar e a buscar respostas aos seus problemas. Não só buscando por meio de explicação teórica, pois se ela “não for mais que uma redução de conhecimento comum, ao conhecimento vulgar, não terá nada a ver com a produção essencial do pensamento científico” (BACHELARD, 2006, p. 67), sendo assim, às vezes a explicação teórica não supre a necessidade do conhecimento, pois não resultará no pensamento e muitos menos ao conhecimento científico.

Outro obstáculo pedagógico que remete a abordagem é a facilidade da atividade ou experiência, que geralmente é constituída por tipos de “dados imediatos que o pensamento científico novo deve reconstruir [...] a experiência comum é uma cauda de desencorajamento, um obstáculo; é então a experiência aperfeiçoada que decide tudo” (BACHELARD, 2006, p. 69-72).

Juntamente com as dificuldades e os obstáculos pedagógicos existentes, a irracionalidade filosófica que é uma das barreiras que interfere no conhecimento científico, na perspectiva de Bachelard (2006), é conceituado como sujeito preposto que não aceita opiniões externas, se considera como ser racional que sabe de tudo, utiliza as questões primitivas e justifica que não a usa e não faz estudos longos igual aos sábios para se tornarem precisos.

Os obstáculos são bloqueadores no ensino, pois o docente não consegue contribuir para o ensino e a aprendizagem do aluno, devido os “conhecimentos

usados no processo de ensino-aprendizagem que produzem respostas simplificadas aos problemas e que, muitas vezes, produzem erros em diversos outros problemas, produzindo resistências à modificação” (SCHUHMACHER; ALVES FILHO; SCHUHMACHER, 2017, p. 566).

Os obstáculos que o docente encontra durante sua formação e após, sempre estão lá, e cabe a eles mesmos buscar meios para superar esses obstáculos que retrocedem e estagnam a educação. Para Macêdo e Pedroso (2020, p. 91) a didática no ensino de ciências “deve ser um núcleo articulador entre conhecimento, teorias educacionais e conteúdo, vencendo assim a barreira existente entre o conhecimento científico e a prática docente”.

O curso de formação tem a responsabilidade de refletir esses conhecimentos para o docente e conseqüentemente para sociedade, que se inicia na escola, o futuro professor de ciências tem o objetivo em sala de aula de “colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e parte integrante do Universo” (BRASIL, 1998, p. 15).

Os professores de ciências que lecionam no ensino fundamental são abordados os conteúdos das disciplinas de biologia, química, física e da geociência (BRASIL, 2018) e precisam conhecer durante sua formação diferentes abordagens metodológicas, dessa maneira promovendo o ensino e a aprendizagem contida nos documentos. Cunha e Krasilchik (2000) apontam que o bacharel em biologia, química ou física sem conhecimento pedagógico não são adequadamente preparados para formar professores de ciências, devido à alta concentração de disciplinas específicas em sua área, outro apontamento realizado pelos autores, que a graduação é apenas complementação para a aprendizagem inicial, sendo necessários estudos contínuos para sua formação pedagógica.

A formação continuada é caracterizada por Macêdo e Pedroso (2020, p. 86), como preparo do docente em “realizar determinadas atividades, fazendo cursos de diferentes níveis: aperfeiçoamento, especialização, pós-graduação (mestrado, doutorado), participação em eventos, simpósios, congressos, entre outros”. Na compreensão dos autores, os estudos vão além da graduação, “pode-se dizer que todo ser pensante está em constante processo de formação e aprendizagem – a licenciatura apenas habilita para a docência, os saberes dela são aprendidos ao longo da vida profissional” (MACÊDO; PEDROSO, 2020, p. 85), ou seja, o professor está em constante processo de formação.

Para Freitas e Villani (2002, p. 6), a educação continuada leva o docente à busca de novas perspectivas na área da educação, como explorar sua forma de ensinar e aprimorá-las por meio da reflexão e investigação, assim desenvolvendo novas habilidades que podem refletir em ações sociais e culturais, em que o docente está inserido. Nesse sentido, Macêdo e Pedroso (2020, p. 86) argumentam que a “formação deve levar em consideração o seu desenvolvimento intelectual, social e emocional”.

Na perspectiva de Person, Bremm e Güllich (2019, p. 146) acrescentam que na formação continuada, possibilita aos “professores a pesquisa da própria prática, [...] formação induz a uma revisão continuada da ação do próprio professor, tornando o autônomo profissionalmente”, sendo sujeitos ativos, críticos e reflexivos na prospecção e na formação de seu próprio conhecimento.

2.2 Metodologia ativa e inovadora

Metodologias são práticas pedagógicas que podem ser articuladas a qualquer conteúdo, existem centenas de metodologias pré-existentes que colaboram com o ensino e a aprendizagem ao longo do conceito histórico (FERRARINI; SAHEB; TORRES, 2019), porém quando abordado a “metodologia” se refere a um vasto campo que elas são compostas, sem levar em conta a sua relevância educativa, os benefícios que ela traz, se ela é atual, se os resultados com ela foram positivos, entre outros aspectos.

Ferrarini, Saheb e Torres (2019) argumentam que a Metodologia Ativa (MA), envolve a capacidade cognitiva do aluno em buscar respostas, processar, entender a situação, pensar, elaborar e anunciar os resultados que assimilou, já quando abordado passivamente, que são as repetições das metodologias sem assimilação cognitiva.

Quando abordado MA ocorre uma delimitação destas metodologias, que tendem a valorizar a ação, a “reflexão crítica, a curiosidade, o questionamento, a inquietação e a incerteza; que compreende que o conhecimento é interdisciplinar, portanto, propõe pontes de relação entre as diferentes áreas e atribui significados próprios aos conteúdos” (MENDES; CARDOSO, 2020, p. 5), ambas com o interesse de promover o conhecimento no aluno.

As Metodologias Inovadoras (MI) muitas das vezes são classificadas ativas, devido serem trilhadas caminhos que a comporta como Metodologia Ativa e Inovadora (MAI), acredita que está metodologia pode “contribuir para melhoria do ensino e da aprendizagem, quer na qualificação e formação crítica do educando, garantindo sua permanência na escola com maior satisfação” (MENDES; CARDOSO, 2020, p. 2).

O termo inovação (inovadora) de acordo com Mendes e Cardoso (2020, p. 3) refere-se à “modificação de hábitos, processos, legislações, renovação, criação de algo novo. No âmbito educacional a inovação pode ser evidenciada na inserção das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na escola”, por exemplo, de recursos tecnológicos que serão utilizados durante as práticas pedagógicas em sala de aula. Os autores Ferrarini, Saheb e Torres (2019) orientam a não confundirem que MA ou MAI com somente metodologias de práticas tecnológicas e TIC.

Rodrigues *et al.* (2022, p. 5) colaboram salientando que a MAI é condizente com a complexidade, “pois tira o aluno da posição de mero espectador, considera as subjetividades, a contextualização, solidariedade, colaboração, crítica, reflexão e emocional, além de ter potencial de trabalhar com o desenvolvimento de várias habilidades” do ensino e aprendizagem.

Quando aplicadas MAI proporcionam aos alunos a serem protagonista de seus próprios aprendizados, “eles participam: da escolha do tema e seus objetivos; da elaboração da proposta do projeto; do planejamento e realização das atividades; do registro, da avaliação e da disseminação dos resultados alcançados” (MENDES; CARDOSO, 2020, p. 5). Existem centenas de MA e MAI, o que as diferem são as “abordagens e técnicas, explicitando o que concebem como o papel do professor e do aluno no processo ensino-aprendizagem” (FERRARINI; SAHEB; TORRES, 2019, p. 5).

Uma prática que contribui para a MAI são a proposta por Silva, Souza e Anjos (2020), com o tema/questões relacionado ao meio ambiente, para a atividade foi elaborado atividade inicial com perguntas e respostas, mapa conceitual, prática no laboratório, oficina e visita técnica, em segundo momento, com novas perguntas e respostas, produção de paródia, modelos moleculares e jogo de memória, em sequência no terceiro momento, novas perguntas e respostas, resumo das práticas, oficina de chocolate e apresentação da dramatização, e em último momento, novas

perguntas e respostas e aplicação de novo jogo. Os resultados obtidos pelos pesquisadores foram motivadores, contribuindo com a perspectiva do meio ambiente entre os alunos, construção do pensamento crítico e fatos do que é certo e errado articulados a educação ambiental.

2.2.1 Abordagem de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT)

A preocupação com os estudos relacionados com a ciência e tecnologia ocorreu por volta do ano de 1950, devido ocorrer desastres globais pelo uso das mesmas e fortes questionamentos, manifestações e debates em países industrializados que consolidaram o movimento CTS (SILVA; PEIXOTO, 2020). Nos anos de 1970, foi percebido que a formação científica e na educação não acompanha as inovações, assim surgindo a necessidade de tais conhecimentos, articulando a ciência e a tecnologia nos problemas sociais para o progresso e redemocratização (KONDER, 1998)

A ciência e a tecnologia foram e ainda são elementos que representam o poder: o poder de influenciar a política, a economia e a cultura dos demais países, sobretudo aqueles mais marginalizados. Deste modo, o domínio sobre a natureza e a criação de novas tecnologias é uma busca constante. Na visão tradicionalista, a ciência é detentora do saber, imutável e inegável; não pode ser questionada (SOUZA; ALMEIDA, 2020, p. 152).

No período de 1990, surgiram preocupações sobre questões ambientais, assim resultando no movimento CTSA (Ciência, Tecnologia e Sociedade Ambiental) englobando questões ambientais (ARXER, 2017) e com o passar dos anos surgindo outros movimentos. No Brasil, neste mesmo período era evidente que as articulações de CTS estava em carência nas produções científicas, tecnológicas e nos conhecimentos sociais (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010).

Arxer (2017) aponta que a abordagem de CTS nas aulas contribuiu para formação crítica dos alunos perante as situações, resolução de problemas, na tomada de decisão e instigando o aluno em interesses científicos. A educação é um dos principais pilares que fazem o mundo se tornar cada vez melhor para se viver, pois sem ela retornaríamos há uma era primitiva, ou seja, um retrocesso para a humanidade. A educação se inicia já nos primeiros meses de vida da criança, com a

comunicação e interação, e isso vai se aprofundando durante os anos, quando a criança aprende a se vestir, a reconhecer as cores, a se comunicar, a aprender o que certo e errado.

Sendo perspicaz que a educação é caracterizada como ferramenta de desenvolvimento cultural e científico, onde a sociedade deve participar dos acontecimentos que envolvam seu futuro dentro das perspectivas da educação. A formação com metodologias focadas na educação CTS, proporciona conhecimento das grandes áreas como “da Política, da Economia, dos Valores, do Ambiente, das Relações pessoais e sociais” (CHRISPINO, 2017, p. 81) que refletem ao longo dos tempos na sociedade.

Oliveira e Alvim (2017, p. 59) acrescentam que a educação CTS permite a transdisciplinaridade no ensino, formando pessoas críticas, investigativas, ativas “nas tomadas de decisões em assuntos relacionados à ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, sendo capazes de julgar e emitir opiniões acerca da realidade que os cerca, fortalecendo e ampliando sua participação”.

Chrispino (2017, p. 86) aponta que a escola tem “a função de perpetuar os valores da sociedade em que está inserida e a de conscientizar o estudante para contribuir de forma mais veemente com a melhoria dessa mesma sociedade”. A educação CTS é uma “opção” de educação transversal que forma os alunos com compreensão e habilidade para ciência, tecnologia, ambiental, saúde e política. Desse modo, Chassot (2003, p. 43) evidencia que “nas exigências às professoras e professores, nestes novos tempos, em que devem deixar de ser informadores para se tornarem formadores”, e isso para a construção destas convicções.

Silva e Peixoto (2020, p. 211) argumentam que durante a formação “os professores possuam uma concepção de educação que valorize uma formação crítica, reflexiva e consciente” alinhados ao ensino CTS. Alguns pontos sobre a educação CTS da contextualização e cotidianização são acrescentados por Chrispino (2017, p. 86), por exemplo:

a cotidianização está ligada ao fazer pontual do estudante/cidadão, enquanto a contextualização está vinculada a capacidade de relação com os demais aspectos da sociedade (políticos, filosóficos, sociológicos, econômicos, etc.) e se constrói por meio de vários conceitos. Para nós, a cotidianização é disciplinar e a contextualização é obrigatoriamente interdisciplinar ou transdisciplinar.

Dentre meios para educação CTS, o currículo escolar tem um papel fundamental neste processo ensino e aprendizagem no ambiente escolar, devendo conter questões científicas, tecnológicas, sociais, ambientais e políticas que retratem as condições da localidade (bairro, município, estado, país e outros países), o plano de ensino fundamentado na BNCC pode trazer condições favoráveis para abordagem. O currículo deve consistir estratégias do campo científico que seja capaz de atingir a sociedade em geral e que não possa se restringir “apenas ao conhecimento de conceitos fragmentados e descontextualizados e sim a investigação de situações e problemas concretos evidenciados no cotidiano” (TRAMONTIN *et al.*, 2019, p. 104).

A educação CTS deve ser incorporada a culturalização dos cidadãos, como afirma Chrispino (2017), deve fazer parte da vida das pessoas, passada de gerações a gerações e sua abordagem didática deve ser realizada por todos os docentes, independente da formação. O autor ainda adverte que essa abordagem “não deve ser encarada como mais um livro que se coloca na vasta biblioteca de alternativas, mas, [...] percebida como uma maneira de organizar a biblioteca de alternativas que cada um de nós professores possui como resultado de sua ação” (CHRISPINO, 2017, p. 97).

Nesse aspecto, a linguagem é uma das ferramentas mais importantes para comunicação e quando indivíduos não sabem a linguagem da ciência, isso passa a ser uma barreira para a comunicação. A ACT não é diferente, quanto mais indivíduos souberem essa linguagem, menos são manipuladas pela tecnocracia e malfeitores, sendo que uma parte da sociedade tem seus problemas sociais, científicos e tecnológicos resolvidos pelo campo da ciência, que articula sua comprovação com razão sem avaliar as consequências de suas estratégias, sendo essa parte aceita sem críticas, sem pesquisas e sem opinião formada, partindo-se da “premissa de que a sociedade seja analfabeta científica e tecnologicamente e que, numa dinâmica social crescentemente vinculada aos avanços científico-tecnológicos” (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 123).

A sociedade alfabetizada cientificamente compreende, critica e analisa a ciência e a tecnologia onde está inserida, por exemplo, em torno de temas como energias sustentáveis, alimentos transgênicos e a genética humana. Fourez (1997, p. 62) acrescenta que a ACT é possível quando o conhecimento “lhes dará certa autonomia (possibilidade de negociar suas decisões diante de pressões naturais ou

sociais), certa capacidade de comunicação (encontre maneiras de ‘dizer’) e certo domínio de responsabilidade, enfrentando situações específicas”.

A autonomia desses princípios faz com que o ser humano olhe o mundo numa condição diferente, tendo “necessidades de transformá-lo, e transformá-lo para melhor” (CHASSOT, 2003, p. 38) e ela se inicia com a educação que faz a transformação acontecer.

O primeiro ambiente educacional que o aluno frequenta é sua casa junto de sua família e a escola, o segundo que devem utilizar um currículo voltado a ACT como atribuem Tramontin *et al.* (2019, p. 104), que tenham estratégias com situações problemas científicos voltados ao cotidiano dos alunos e o aprendizado não fique restringido ao conhecimento pouco proveitoso.

E para melhor aproveitamento, o docente deve buscar alternativas de ensino, utilizando-se de linguagem científica com seus alunos. Uma das maneiras é traduzir conteúdos de difícil compreensão para um modo compreensível, e acrescenta Chassot (2003, p. 38) a necessidade de questões que o docente deve repetir a si para aflorem seus conhecimentos e ideias, a saber: *porque, o que e como* ensinar ciências, tática que deve ser implementada também no ensino.

Nesse sentido, Fourez (1997, p. 81) esclarece que:

Uma alfabetização científica e técnica deve passar por um ensino de ciências em seu contexto e não como uma verdade que será um puro fim nela mesma. Alfabetizar técnico cientificamente não significa que se dará cursos de ciências humanas no lugar de processos científicos. Significará sobretudo que se tomará consciência de que as teorias e modelos científicos não serão bem compreendidos se não se sabe por que, em vista que é para que foram inventados.

Em função disso, Fourez (1997) ainda acrescenta que o uso de metodologias ativas auxilia na promoção da investigação científica e da ACT, um exemplo de metodologia que estimula o objetivo da pesquisa é a Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR). O autor traz algumas recomendações, como bom uso de especialistas, temas interessantes para as “caixas pretas”, modelos simples e científicos, invenção de modelos interdisciplinares, metáforas ou comparações, traduções, negociação, articulação entre conhecimento e decisões, debates técnicos, éticos e políticos.

2.2.2 Ensino de ciências investigativo

A Sequência de Ensino Investigativo (SEI) é uma alternativa para as aulas de ciências a superar as aulas tradicionais e monótonas, o uso desta abordagem promove a ACT nos estudantes e articula com a cultura científica. Seu planejamento didático deve propor situações que ocorram a busca pelo conhecimento a fim de possibilitar “condições iniciais para que os estudantes trilhem um caminho rumo à AC” (SILVA; NASCIMENTO; REBEQUE, 2021, p. 2).

Mota *et al.* (2021, p. 8) corroboram que a abordagem de SEI tem um papel de romper barreiras simplistas e caracteriza, abordagem realistas e atuais, conforme o contexto social onde se está inserido, a “modo a aproximar o sujeito da Cultura Científica”. A metodologia de SEI está articulado diretamente a investigação científica, pois buscam soluções de problemas com métodos ativos e inovadores.

A investigação científica é competência básica proposta pela BNCC para as diferentes áreas do conhecimento, onde deve-se proporcionar o aluno a exercitar a “curiosidade intelectual [...] 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)” (BRASIL, 2018, p. 9).

As aulas de ciências, pautada no ensino por investigação, proposta por Carvalho (2017), estabelece como ponto inicial o problema, devendo ser adequadamente bem estruturado, ou seja, com aspectos que proporcionem a investigação e assim despertar o interesse dos alunos para poderem chegar num resultado satisfatório.

Carvalho (2017) complementa que o docente deve buscar a participação ativa dos alunos nas etapas propostas, sendo necessário utilizar o processo denominado de “tentativa e erro”, fundamental para o desenvolvimento da investigação científica. Desta forma os participantes terão consciência das ações realizadas, e conseguirão expressar seus relatos, hipóteses e resultados da investigação, e assim construir evidências a partir de seus próprios dados.

A argumentação de suas evidências, faz que os alunos busquem justificar o fenômeno com explicações casuais, conhecimentos pré-existentes, ou explicações científicas, investigando novos conhecimentos que auxiliam na ACT (CARVALHO, 2017). Nesse contexto, Bachelard (1996) corrobora argumentando que o sentido do

problema é incentivar o aluno a buscar, a investigar e a despertar o “espírito científico” existente em cada indivíduo.

A análise sobre níveis de investigação realizada por Silva, Nascimento e Rebeque (2021) da pesquisa de Borges (2002)⁸ para aplicação da SEI na aula de ciência, sendo preposto inicialmente como “nível zero”, fase da confirmação do conhecimento prévio dos alunos sobre determinado tema, posteriormente o “nível um”, fase da investigação estruturada do tema com métodos organizados pelo professor, logo após o “nível dois”, chamada de investigação guiada, onde o aluno investiga determinado problema para construir e averiguar os métodos, e por fim o “nível três”, os alunos pesquisam e investigam, formulam e constroem os resultados.

Carvalho (2017, p. 9) acrescenta, sendo necessário “após a resolução do problema, uma atividade de sistematização do conhecimento construído pelos alunos” sendo essa sistematização proposta como prática, de “preferência por meio da leitura de um texto escrito quando os alunos podem novamente discutir, comparando o que fizeram e o que pensaram ao resolver o problema”. Outras formas de sistematização é gravação de áudio, vídeo, guia de bolso, que auxiliam durante as discussões e pós-discussões.

2.2.3 Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR)

A IIR é uma metodologia pouco explorada na educação, porém o uso da mesma resulta em grandes avalias na prospecção para o ensino por meio de práticas e pesquisas reflexivas, o desafio do docente é romper o paradigma de usar somente sua disciplina e explorar outras (SOUZA; ALMEIDA, 2020). O termo interdisciplinar justifica-se “devido à amplitude da metodologia, uma vez que depende de objetivos bem determinados e uma situação-problema de real investigação para construção da IIR, da disposição dos envolvidos em ampliar a visão dos conceitos disciplinares isolados” e da articulação em trabalhar questões problemas com outros conhecimentos (VILA; BROIETTI; ASSAI, 2022, p. 5).

A importância de trabalhar a IIR na educação com uso de abordagem estimulante e ativa, nas etapas o aluno trabalha ativamente, sendo protagonista da

⁸ BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 19(13), 291–313, 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607>. Acesso em: 22 dez. 2023.

atividade que auxilia na “construção do seu próprio conhecimento, que se solidifica na pesquisa, na investigação da situação-problema, na troca de informações e no diálogo com o outro para apresentar uma solução, ou seja, permite a eles o exercício da capacidade crítica” (SOUZA; ALMEIDA, 2020, p. 162). As etapas propostas por Fourez (1997) podem ser reformuladas e adaptadas conforme a necessidade da turma, como também utilizada apenas algumas das etapas.

Etapa 01 - Elaboração de “clichê” da situação estudada: o “clichê” é o passo inicial onde é expressa as dúvidas e as opiniões dos grupos (alunos) a respeito do tema que está sendo estudada. Podem ser apresentadas a eles questões relativas ao tema.

Etapa 02 - Elaboração de um panorama espontâneo: é a etapa de ampliação do “clichê” da situação estudada, levantando pontos que não foram abordados na primeira etapa. É considerada etapa espontânea devido a não envolver especialistas neste momento, que caracteriza algumas execuções, como: lista de atores envolvidos: os personagens, que farão parte da IIR, como os grupos de alunos, professores da escola e alguns atores que estejam envolvidos com o tema do projeto.

Regras e condições impostas na pesquisa: “normas de segurança impostas pela legislação” (FOUREZ, 1997, p. 114) que envolve tema trabalhado, tais elas como segurança, conservação, valores sociais e qualidade de vida.

Lista de posturas e tensões: “são levantados questionamentos a respeito das vantagens, desvantagens, valores, escolhas relacionadas ao problema proposto pelo projeto” (PIETROCOLA, 2004, p. 10) envolvendo o interesse dos alunos e da comunidade. *Lista de caixas pretas:* Fourez (1997, p. 115) destaca que elas “designam possíveis assuntos de estudo (entre os quais os mais importantes serão escolhidos, que serão chamados de abertura de uma caixa preta)”, podendo utilizar experimentos, livros, artigos, etc. *Lista de bifurcações:* escolhas das listas apresentadas e discutidas, podendo ser selecionada por especialistas (técnicos) devido possuem um conhecimento amplo sobre dimensão ética e política. *Lista de especialista e especialidades envolvidas:* os especialistas podem corrigir erros e esclarecer dúvidas que existam na pesquisa, por meio de perguntas e discussões. A lista desses especialistas deve ser realizada com o tema que envolve o projeto (interdisciplinar), onde poderá recorrê-los nas etapas à frente.

Etapa 3 - Consulta aos especialistas e das especialidades: é o momento em que é decidido com os grupos sobre os especialistas selecionados na etapa anterior para responder às perguntas (dúvidas) e após articular sua visão e opinião sobre o tema. Os especialistas fazem a abertura da caixa preta nesta etapa, pois trabalham com o assunto e o conhece profundamente sua teoria e prática.

Etapa 4 - Indo à prática: esta etapa pode ser realizada por meio de entrevistas a alguns especialistas ou profissionais que estão envolvidos na área trabalhada, manipulação de materiais tecnológicos (equipamentos) e a pesquisa de campo (internet, livros, revistas, etc.).

Etapa 5 - Abertura aprofundada de alguma caixa preta para buscar princípios disciplinares: esta etapa também pode utilizar a ajuda de especialista, técnicos ou sujeitos que saibam sobre o tema para explicar, utilizar exemplos, experimentos, etc. Tendo que conter uma perspectiva da ACT com conteúdo científico e interdisciplinar.

Etapa 6 - Esquematizando a situação pensada: compreende uma guia projetada ou síntese parcial e objetiva que represente a situação teórica da IIR realizada pelos grupos (alunos).

Etapa 7 – Abertura de alguma caixa preta sem a ajuda de especialista: é a etapa investigativa, onde os grupos (alunos) tem a autonomia de buscar (pesquisar) com o intuito de que eles construam seus próprios saberes tanto individual e coletivamente a se tornarem seres críticos e ativos na tomada de decisões, em torno do tema.

Etapa 8 - Síntese da Ilha de Racionalidade produzida: esse momento final pode-se elaborar de diversas maneiras como texto, vídeo, debate, entre outros. Fourez (1997, p. 121) destaca alguns aspectos (questões) importantes que devem conter nesta síntese:

Até que ponto o que nós estudamos ajuda a "negociar" com o mundo tecnológico focado? Como isso nos dá certa autonomia no mundo científico-técnico da sociedade em geral?; Como o conhecimento obtido nos ajuda a discutir com mais precisão as decisões a serem tomadas? Como isso nos dá uma representação do nosso mundo e da nossa história que não nos permite nos situar melhor e nos comunicar com os outros?

A abordagem da metodologia IIR pode ser utilizada com temas transversais de diversas áreas da educação, para contribuir com esta pesquisa Vila, Broietti e Assai (2022) aplicação a IIR no contexto de uma escola rural com abordagem do

tema colagem e pH do solo, foi notável o aprimoramento dos conceitos científicos relacionados a temática e a promoção da ACT dos alunos. Os autores propõem antes de iniciar a sequência a situação problema no contexto que estão inseridos e a etapa zero que é a coleta e esquematização que envolve a temática.

Vila, Broietti e Assai (2022, p. 21) concluem que os resultados obtidos foram motivadores e os “alunos demonstraram saber utilizar os conhecimentos adquiridos, construindo modelos científicos partindo do contexto da situação-problema, ressaltando características de decisão, habilidades do atributo referente à autonomia”, também contribuíram com o domínio na linguagem científica do tema atribuído.

O uso da IIR também promove no aluno a compreensão de “conhecimentos científicos para a autonomia do indivíduo [...] consegue ter uma compreensão interdisciplinar de um determinado assunto, passa a utilizar o seu conhecimento interligando a sua visão de mundo, transformando sua realidade” (VILA; BROIETTI; ASSAI, 2022, p. 05). Outra contribuição é de Paiva, Silva e Lima (2020), que abordaram o tema de educação ambiental e utilizaram contexto local para aplicação da proposta por Fourez (1997), utilizaram o Rio Arabê como problemática com uma abordagem interdisciplinar, assim expandindo o conhecimento dos alunos em outras áreas.

Os autores concluem que as IIR motivam os alunos, pois “expandem os conhecimentos de mundo e reconstróem a ótica da realidade estudada através de um exercício reflexivo onde os problemas adquirem sentido”, nos professores a quebra de paradigmas com uso de novas metodologias, nas escolas o trabalho em conjunto que proporciona a interação dos sujeitos envolvidos (PAIVA; SILVA; LIMA, 2020, p. 14). Existem centenas de trabalhos articulados com temas a IIR, dado obtido somente na plataforma do *Google Acadêmico*, o docente antes da utilização de trabalhos similares deve averiguar quais os benefícios que tais trabalhos podem proporcionar a seus alunos.

3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Delineamento conceitual da pesquisa

O delineamento desta pesquisa foi fundamentado em torno da biblioteca física e/ou digital, em que Gil (2008) define como instrumento importante nas pesquisas científicas, realizado o processo de início ao fim, busca em livros, teses, dissertações, resumos e trabalhos semelhantes ao tema gerador da pesquisa, resultando na definição do sistema conceitual e a prospecção da fundamentação teórica desta pesquisa.

A fundamentação desta pesquisa possui caráter qualitativo e quantitativo, pois busca resultados que possam contribuir com discussões no campo científico, analisando os pontos com olhar interpretativo dos dados. Godoy (1995, p. 21) conceitua que pesquisa dessa natureza “ocupa um reconhecido lugar entre as várias possibilidades de se estudar os fenômenos que envolvem os seres humanos e suas intrincadas relações sociais, estabelecidas em diversos ambientes”.

A abordagem da pesquisa qualitativa tem o intuito de possibilitar novos caminhos dentro do campo científico, “enquanto exercício de pesquisa, não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada, ela permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques” (GODOY, 1995, p. 23).

A pesquisa engloba aspectos quantitativos na análise dos dados obtidos por meio do questionário e para elaboração dos gráficos, sua importância caracteriza para obtenção numérica sobre o conhecimento dos futuros professores, decorrente as metodologias durante seu processo de formação.

Para Manzato e Santos (2012, p. 7), os aspectos da utilização de pesquisa quantitativa são utilizados, quando pretende se medir “opiniões, reações, sensações, hábitos e atitudes etc. de um universo (público-alvo) através de uma amostra que o represente de forma estatisticamente comprovada. Isto não quer dizer que ela não possa ter indicadores qualitativos”.

Para entendimento sobre a análise dos dados quantitativos, Manzato e Santos (2012, p. 8), desenvolvem a circularidade do método científico, sendo “abordagem do problema, planejamento do estudo, obtenção de dados e análise

estatística com discussão de resultados”, para alcançar resultados satisfatório da pesquisa é necessário planejamento, investigação e interpretação.

A pesquisa é classificada como exploratória, com o intuito de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias que proporcionam visão geral do estudo e aproximação dos envolvidos, relativo ao tema pesquisado. Gil (2008) apresenta momentos que constitui a pesquisa exploratória sendo de início uma investigação mais ampla com a escolha do tema, envolvendo tanto esclarecimento como delimitação, o que exige revisão da literatura e discussão com especialistas.

A intervenção pedagógica é caracterizada nesta pesquisa com o intuito de “denominar determinado tipo de pesquisa educacional no qual práticas de ensino inovadoras são planejadas, implementadas e avaliadas em seu propósito de maximizar as aprendizagens dos alunos que delas participam” (DAMIANI, 2012, p. 2). A autora complementa que, neste tipo de intervenção, durante o relatado da pesquisa, deve-se atentar ao método da intervenção, sendo necessário o detalhamento da prática e ao método de avaliação que deve especificar quais os instrumentos que devem ser utilizados na intervenção.

3.2 Local e participantes da pesquisa

A pesquisa foi realizada após os futuros professores assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)/Termo de Consentimento para Uso de Imagem e Som de Voz (TCUISV). O curso de graduação participante da pesquisa foi a Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), município de Ponta Grossa/PR. A matriz do curso é composta por mais de 70 (setenta) disciplinas a ser realizadas nos 8 (oito) períodos⁹, sendo algumas delas optativas, horário de realização do curso é em período integral (vespertino e noturno).

Participaram da pesquisa 22 (vinte e dois) acadêmicos com idades entre 19 anos a 30 anos, regularmente matriculados na disciplina Fundamentos Teóricos e Metodológicos para o Ensino de Ciências, do segundo semestre de 2022, ofertada em modo presencial.

⁹ Os 8 (oito) períodos levam 4 (quatro) anos a serem cursados em período regular.

Ressalva-se que algumas das disciplinas destacam em suas ementas alguns pontos abordados nesta pesquisa, “Metodologia da Pesquisa em Educação”, realizada no 1º período, que contextualiza formas de metodologias no campo da educação escolar, “Projeto Interdisciplinar”, ofertadas do 1.º ao 5.º período, em qual os alunos são incentivados a elaborarem projetos educativos interdisciplinares, correlação com discussões CTS e metodologias ativas e inovadoras. Com correlação a abordagem CTS, tem-se a disciplina de “Estudos Sociais da Ciência, Tecnologia e Sociedade”, realizada no 4.º período.

Diversas das metodologias mencionadas pelos participantes na pesquisa foram oportunizadas durante a realização do curso em diferentes disciplinas, como em “Didática para o Ensino de Ciências e Biologia”, no 3.º período, que facilitaram sua compreensão e pelo bom resultado destacados em análises e discussões.

O projeto de pesquisa foi submetido para avaliação no Comitê de Ética em Pesquisas envolvendo Seres Humanos, da UTFPR, via Plataforma Brasil pelo CAAE n.º 63173822.7.0000.5547 e aprovado pelo parecer consubstanciado n.º 5.701.857 (ANEXO A).

3.3 Detalhamento das etapas da pesquisa

A definição das etapas aplicadas nesta pesquisa foi importante, pois retratou o caminho científico que existe na investigação realizada para chegar num resultado significativo. Para Gil (2008), esta organização do planejamento com os detalhes se torna necessário e o pesquisador deve prever as situações que poderão ocorrer na aplicação, assim como as ferramentas que serão utilizadas na coleta e na interpretação dos dados.

Esta pesquisa investigou as contribuições da aplicação de uma nova metodologia com os futuros professores de ciências, e suas experiências com a construção de propostas metodológicas para a abordagem do tema vacinas.

Uma semana antes da intervenção didático-pedagógica 7 de novembro de 2022, foi realizado o convite aos acadêmicos. Na aula da semana subsequente 14 de novembro de 2022, aos que concordaram em participar da pesquisa, assinaram o TCLE/ TCUISV, disponibilizado pelo pesquisador, e também responderam ao questionário.

Os 22 (vinte e dois) futuros professores que participaram da pesquisa terão seus direitos ressalvados, exceto na produção pedagógica, onde serão citadas suas sequências, na análise do questionário seus dados permanecerão anonimatos. Para aqueles que não optaram em participar do questionário não tiveram prejuízos educativos, pois o conteúdo abordado é parte da grade curricular.

O questionário aplicado, após a assinatura dos documentos, continha questões argumentativas sobre metodologias ativas e inovadoras, processos que auxiliam na formação inicial de professores, sobre CTS, IIR e SEI (APÊNDICE A). A intervenção pedagógica foi realizada em três encontros presenciais, cada encontro com tempo estimado de quatro horas aula, cerca de 50 (cinquenta) minutos cada.

3.3.1 Primeiro encontro

O primeiro encontro foi realizado no dia 14 de novembro de 2022, primeira intervenção pedagógica, o tempo da aula foi dividido em dois momentos, no primeiro momento foi abordado o conteúdo de forma expositivo e participativo com explicação sobre metodologia ativas e inovadoras, sobre CTS, IIR, SEI e sobre o tema vacina. No segundo momento foi realizada a explicação da nova metodologia elaborada pelo pesquisador com enfoque de como os participantes construiriam a sequência didática. Durante a abordagem foi utilizado o multimídia para exibição de *slides* com imagens e textos.

A nova metodologia¹⁰ é baseada com conceito da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003), articulada com a metodologia da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR) (FOUREZ, 1997) com os oito passos para instigar a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), sendo composta junto a elas a metodologia da Sequência de Ensino Investigativo (SEI), fundamentada na perspectiva do ensino de ciências por investigação que contribui na investigação científica (CARVALHO, 2017).

A metodologia inovadora constitui-se em uma sequência didática, podendo ser utilizada com outros temas científicos e interdisciplinares, desde que o docente analise as contribuições da mesma para o processo de ensino e aprendizagem dos envolvidos. Essa metodologia pode ser aplicada num curto espaço de tempo, pois a

¹⁰ Será utilizado o termo inovadora ou nova metodologia, pois ambas se referem a metodologia desenvolvida conforme referenciada.

abordagem das três propostas, isoladamente ou mesmo que articuladas, levariam muitas aulas. Para melhor entendimento sobre a elaboração desta metodologia com base nas três propostas, foi elaborado o quadro 1, com destaque para o fator relevante de cada uma delas e alinhado com a metodologia inovadora.

Quadro 1 – Proposta de uma metodologia inovadora

TEMA GERAL			
CTS	IIR	SEI	METODOLOGIA INOVADORA
<p><i>Dimensão social da Ciência e da Tecnologia</i></p> <p>↓</p> <p><i>Fatores</i></p> <p>↓</p> <p><i>Política Economia Ética Ambiental Cultural</i></p>	<p><i>Etapa 01 -</i> Elaboração de um “clichê” da situação estudada.</p> <p><i>Etapa 02 -</i> Elaboração de um panorama espontâneo.</p> <p><i>Etapa 03 -</i> Consulta aos especialistas e das especialidades.</p>	<p><i>Etapa de</i> distribuição do material didático experimental e proposição do problema pelo professor.</p>	<p><i>Etapa 01:</i> Debate do Tema Geral com uso apenas do material de apoio.</p> <p><i>Etapa 02:</i> Pesquisa virtual em plataformas científicas e a especialista sobre os temas geradores.</p>
	<p><i>Etapa 04 -</i> Indo à prática.</p> <p><i>Etapa 05 -</i> Abertura aprofundada de alguma caixa preta para buscar princípios disciplinares.</p>	<p><i>Etapa de</i> resolução do problema pelos alunos</p>	<p><i>Etapa 03:</i> Elaboração e aplicação do experimento da pesquisa sobre temas geradores.</p>
	<p><i>Etapa 06 -</i> Esquematizando a situação pensada.</p> <p><i>Etapa 07 -</i> Abertura de alguma caixa preta sem a ajuda de especialista.</p>	<p><i>Etapa de</i> sistematização do conhecimento elaborado pelos grupos (Ação intelectual e construção de evidências).</p>	<p><i>Etapa 04:</i> Debate aprofundado dos temas geradores, a princípio de instigar a curiosidade e observar os resultados sobre a pesquisa.</p>
	<p><i>Etapa 08 -</i> Síntese da Ilha de Racionalidade produzida.</p>	<p><i>Etapa de</i> escrever e desenhar.</p>	<p><i>Etapa 05:</i> Construção do resultado da pesquisa em formato de metodologia ativa (jogo, música, apresentação, entre outros).</p>

Fonte: Autoria própria (2023).

A “Etapa 01: Debate do Tema Geral com uso apenas do material de apoio” compreende a primeira ação docente, para socialização e debate com a turma sobre

o tema geral, ocorrendo a amostragem de materiais que o professor já tenha salvo no computador, *links*, livros, revistas, vídeos, entre outros materiais que servem de apoio ao conteúdo, mas sem o aprofundamento lógico.

A “Etapa 02: Pesquisa virtual em plataformas científicas e a especialista sobre os temas geradores” corresponde ao momento de aprofundamento do tema, buscando sanar dúvidas que foram ressaltadas na Etapa 01 durante a socialização e debate. Nas pesquisas virtuais, recomenda-se averiguar a confiabilidade da plataforma científica. Os especialistas que podem participar nesta etapa, quando disponíveis, são aqueles que fazem ligação ao tema, por exemplo, agente da saúde com tema de doenças, paleontólogo com o tema de fósseis, entre outros, sua participação é importante para aprofundamento do tema e interação com a turma.

A “Etapa 03: Elaboração e aplicação do experimento da pesquisa sobre temas geradores” é o momento da mão na massa, em que os alunos podem participar ativamente da experimentação. Nesta etapa deve ser elaborado a prática ou utilizar práticas disponíveis com articulação ao tema.

A “Etapa 04: Debate aprofundado dos temas geradores, a princípio de instigar a curiosidade e observar os resultados sobre a pesquisa”, este é o momento de realizar uma roda de conversa, debate, apresentação interativa, entre outros, a fim de despertar novas ideias, novas buscas e investigações pelo aprendizado.

A “Etapa 05: Construção do resultado da pesquisa em formato de metodologia ativa (jogo, música, apresentação, entre outros)” tem o objetivo de concretização da linguagem científica e do conhecimento, por meio de produto final. Nessa etapa, deve-se utilizar meios que o aluno seja o protagonista da atividade elaborada, existindo a possibilidade de o aluno desenvolver uma atividade, ou do docente utilizar uma estratégia ou recurso didático, com outras abordagens, para finalizar a atividade.

E por fim deste encontro foi realizada a divisão da turma em grupos com diferentes números de participantes, os mesmos organizaram seus grupos de acordo com suas afinidades. Após a divisão ocorreu a distribuição dos temas geradores decorrente do tema geral sobre vacinas, conforme quadro 2.

Quadro 2 – Temas para geradores

ORDEM	TEMA
1	Segurança das Vacinas
2	Vacinas que marcaram a história
3	Vacinas na infância
4	Perder o “Medo da Vacina”
4	Carteira de Vacinação
6	Campanha de vacinação
7	Combate as Fake News sobre a vacinação

Fonte: Autoria própria (2023).

3.3.2 Segundo encontro

O segundo encontro foi realizado no dia 21 de novembro de 2022, neste dia, os acadêmicos utilizaram as quatro aulas para elaboração da sequência didática, com apoio de instrumentos conectados à internet e ou biblioteca física da UTFPR para realização da pesquisa. Neste dia ocorreu encontro com o pesquisador para sanar dúvidas relativas à elaboração da sequência didática.

3.3.3 Terceiro encontro

O terceiro encontro foi realizado no dia 12 de dezembro de 2022, sendo o último, as equipes apresentaram as sequências didáticas elaboradas colaborativamente pelos participantes. Neste encontro ocorreu discussão/roda de conversa com os participantes para averiguar se a pesquisa foi motivadora e qualitativa ao processo de formação. E por fim, de juntar elementos significativos dessas contribuições, emergentes das experiências na construção das propostas metodológicas inovadoras para a abordagem do tema vacinas.

3.4 Instrumentos de coleta e a análises de dados

A coleta de dados ocorreu durante todos os encontros realizados na pesquisa, por meio de gravação de áudio e questionário (quadro 3).

Quadro 3 – Instrumentos de coleta de dados

ENCONTRO	ATIVIDADE	INSTRUMENTO
Primeiro encontro 14/11/2022	Assinatura TCLE/TCUISV e Questionário	Questionário impresso
Primeiro encontro 14/11/2022	Abordagem do conteúdo. Explicação da nova metodologia e debate sobre o questionário	Gravador de áudio
Segundo encontro 21/11/2022	Elaboração da sequência didática pelos alunos	
Terceiro encontro 12/12/2022	Apresentação das sequências didáticas elaboradas e Debate final	

Fonte: Autoria própria (2023).

O questionário foi utilizado para levantar dados interpretativos sob o ponto de vista de cada participante. A gravação em áudio foi o instrumento que permitiu captar os sons do ambiente, após as falas foram transcritas e analisadas de forma qualitativa e com aspectos quantitativos.

Os dados obtidos com uso destes instrumentos durante a realização da pesquisa foram analisados com a finalidade de obter resultados que evidenciem as contribuições para a formação inicial dos professores de ciências, a partir de experiências com a construção de propostas metodológicas inovadoras para a abordagem do tema vacinas. Também, das metodologias para o ensino de ciências aplicada em sala de aula que são lecionadas na formação inicial de professores, principalmente as metodologias da IIR e da SEI, fundamentada no ensino de ciências por investigação, e a proximidade dessas perspectivas com as discussões CTS e a promoção da ACT.

Nessa perspectiva, Alves e Silva (1992, p. 61) enfatizam que:

A análise qualitativa de dados é um fenômeno recentemente retomado, que se caracteriza por ser um processo indutivo que tem como foco a fidelidade ao universo de vida cotidiano dos sujeitos, estando baseada nos mesmos pressupostos da chamada pesquisa qualitativa.

Para análise de conteúdo foi utilizado o instrumento metodológico que Bardin (1977, p. 42) definiu como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Bardin (1977) estabelece fases para a análise de conteúdo, a primeira é a pré-análise definida como coleta de materiais para a pesquisa, sua realização tem como fundamentação de objetivos, hipóteses, regras e passos na situação investigada. A segunda é a exploração do material que foi definida no primeiro passo, organizando e classificando os dados da pesquisa que geram em torno do tema do estudo. E por fim a terceira fase, o tratamento dos resultados que é tornar os dados significativos e válidos, buscando os dados qualitativos definidos pelo pesquisador.

A interpretação dos dados qualitativos é a observação significativa que aponta fatos construtivos dentro da sociedade. Segundo Bardin (1977), a análise qualitativa envolve a intuição, que é maleável e adaptável, sendo utilizada na fase de aplicação das hipóteses de uma pesquisa, permitindo que haja a dedução dos acontecimentos e os possíveis fatores de interferência.

O objetivo é esclarecer a análise do trabalho resultante. A interpretação ocorreu desde a etapa do planejamento da pesquisa em que Gil (2008, p. 178) evidencia gerar conhecimento “em torno das questões abordadas [...] Essa bagagem de informações, que contribuiu para o pesquisador formular e delimitar o problema e construir as hipóteses, é que o auxilia na etapa de análise e interpretação para conferir significado aos dados”. O autor também explica que o pesquisador deve buscar leituras adiante dos dados obtidos, com o objetivo de investigar fatores que possam contribuir para o trabalho a dar sentido sua pesquisa.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos desta pesquisa foram analisados de forma qualitativa e com aspectos quantitativos buscando obter respostas que possam auxiliar a formação de futuros professores de ciências como também de outras áreas, por meio desta metodologia inovadora, pois temos como objetivo de educador prosperar conhecimento nos discentes e assim refletir na sociedade, tornando-a cada vez mais justa, crítica e igualitária.

Metodologia inovadora é uma terminologia referida as metodologias de ensino, caracterizada a forma de aplicação, sendo pontuada a novos métodos que fazem a aula ser dinâmica e o aluno protagonista de seu aprendizado. As metodologias tradicionais, são aquelas poucas utilizadas no dia a dia, mas que muitas delas não deixam de serem produtivas, de trazerem algum aprendizado ao ensino (SENA; SILVA, 2017).

Exemplo, metodologia tradicional é o uso da aula expositiva, mas a mesma trás pontos super importantes para o ensino, aprendizagem entre outras, mas se o docente centrar somente nesta metodologia, acaba por tornar a aula cansativa e desmotivadora para o aluno, considera aula tradicionalista.

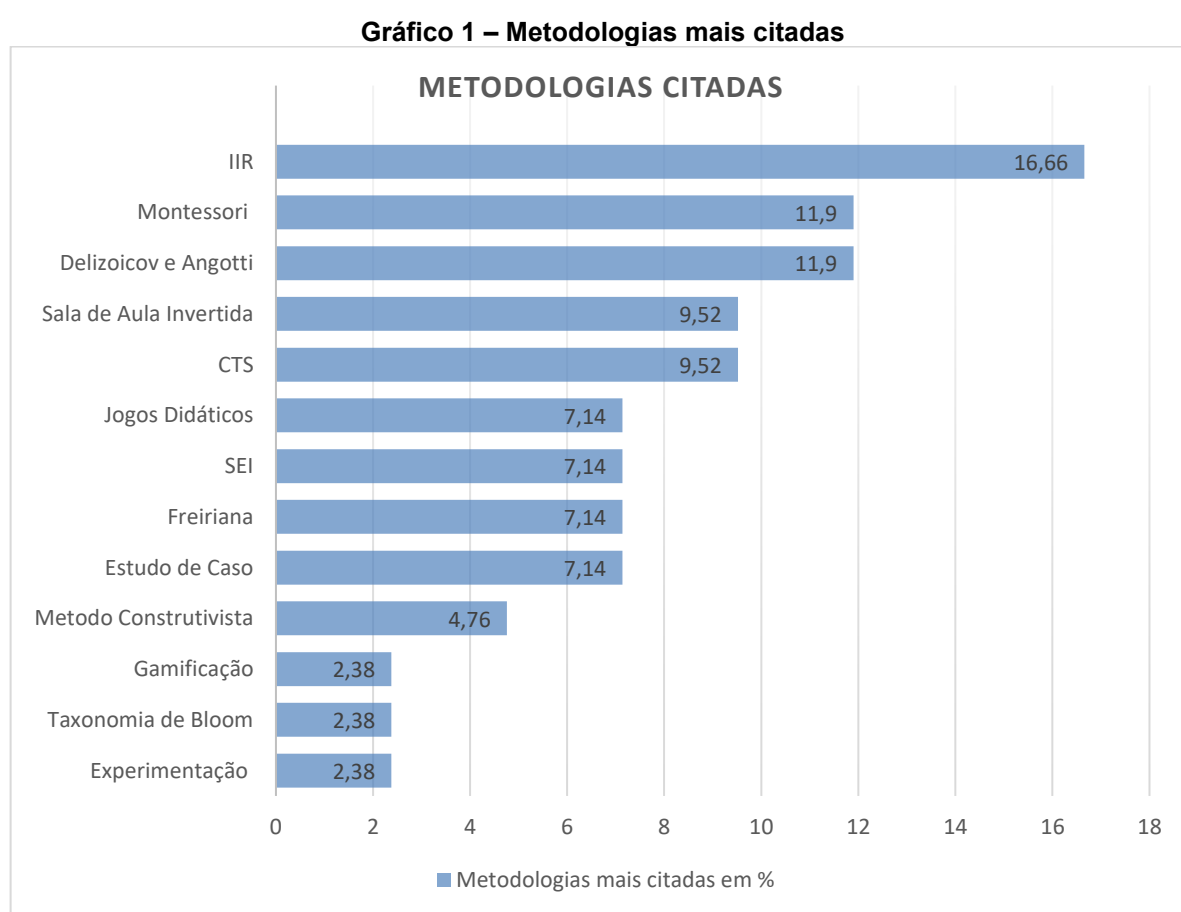
Desde modo podemos salientar que a metodologia inovadora está presente na educação a muito mais tempo do que imaginamos, com as atividades diferenciadas proposta pelos docentes, mecanismo de ensino, além do quadro e de livros, estando apenas conhecida e argumentada nos dias atuais devido a sua terminologia e importância da abordagem em sala de aula.

4.1 Retorno das respostas dos futuros professores

O questionário foi aplicado à 17 (dezessete) futuros professores e os outros 05 (cinco) desejaram não responder, por motivo de não estar presente nesta primeira etapa, no entanto, participaram das etapas posteriores, composto por 7 (sete) questões argumentativas e ambas correspondem o modelo proposto por Chagas (2000), que aborda sobre a *identificação do pesquisado*, que neste caso ocorreu de forma anônima. O autor ressalta que deve *solicitar cooperação* aos respondentes, argumentado a importância da pesquisa e seus benefícios para

sociedade, as *instruções* nesse caso são referentes ao modelo com questões claras e objetivas.

A **primeira questão** descrita no questionário: *Conhece alguma metodologia que tenha abordado ou participado? Qual?* Constatou-se que 100% dos entrevistados tiveram contato com alguma metodologia e/ou sala de aula com experiência de estudante, sendo apontada 42 (quarenta e duas) respostas dos participantes. No gráfico 1 estão as metodologias citadas pelos futuros professores durante a pesquisa em %.



Fonte: Autoria própria (2023).

As metodologias citadas pelos participantes nesta pesquisa foram sobre a IIR destacada por 07 (sete) indivíduos totalizando 16,66%, Montessori, Delizoicov e Angotti por 05 (cinco) indivíduos totalizando 11,9% cada, Sala de Aula Invertida, e CTS por 04 (quatro) indivíduos totalizando 9,52% cada, Jogos Didáticos, SEI, Freiriana e Estudo de Caso por 03 (três) indivíduos totalizando 7,14% cada, Método Construtivista por 02 (dois) indivíduos totalizando 4,76% e com índices menores a Gamificação, Taxonomia de Bloom e Experimentação por 01 (um) indivíduo

totalizando 2,38% cada. Em algumas das citações sobre as metodologias, existe a possibilidade de o mesmo participante ter respondido mais de uma opção de metodologia. No quadro 4 é possível identificar as características básicas de cada metodologia citada na pesquisa, ordenada de crescente para decrescente.

Quadro 4 – Metodologias mais citadas baseadas nos autores

METODOLOGIA	CARACTERÍSTICA
IIR	Desenvolvida por Fourez (1997), que utiliza 8 etapas/momentos pedagógicos para aplicação de sequência didática, podendo ser utilizada em qualquer disciplina com temas aleatórios, sendo a Etapa 1 - Elaboração de um “clichê” da situação estudada. Etapa 2 - Elaboração de um panorama espontâneo. Etapa 3 - Consulta aos especialistas e das especialidades. Etapa 4 - Indo à prática. Etapa 5 - Abertura aprofundada de alguma caixa preta para buscar princípios disciplinares. Etapa 6 - Esquematizando a situação pensada. Etapa 7 – Abertura de alguma caixa preta sem a ajuda de especialista. Etapa 8 - Síntese da Ilha de Racionalidade produzida.
Montessori	Maria Tecla Artemísia Montessori (1870 - 1952), desenvolveu diversos trabalhos que contribuíram com a educação nos tempos. Marlon (2015) aborda em sua dissertação os 6 pilares educacionais de Montessori que colabora com o aprendizado das crianças, 1 – Autoeducação (capacidade de investigação); 2 – Educação cósmica (educação pessoal/intelectual); 3 – Educação como ciências (aprendizagem em etapas); 4 – Ambiente Preparado (local planejado); 5 – Adulto Preparado (Professor com conhecimento em metodologias); 6 – Crianças em Situação de Aprendizagem (socialização durante o desenvolvimento das atividades).
Delizoicov e Angotti	Desenvolvida por Delizoicov e Angotti (1990), que utilizam 3 etapas/momentos pedagógicos, Etapa 1 - Problematização inicial; Etapa 2 - Organização do conhecimento; Etapa 3 - Aplicação do conhecimento;
Sala de Aula Invertida	De acordo com Silveira Junior (2020) foi uma metodologia empregada por premissas já existentes que Bergmann e Sams (2020), aperfeiçoaram novos métodos, sendo realizada em formato assíncrona, onde o aluno assiste à aula gravada remotamente, realiza pesquisa, entre outras propostas pelo professor e em sala de aula realiza as práticas com uso de outras metodologias ativas fazendo com que o aluno seja mais ativo nas atividades.
CTS	Sendo um referencial teórico metodológico que pode ser agregado em diversos conteúdos em sala de aula com vários temas, seus tópicos devem abordar os conceitos da ciência, da tecnologia, do meio ambiente que englobam toda sociedade.
Jogos Didáticos	O uso de jogos didáticos são metodologias ativas que podem ser utilizados em qualquer disciplina escolar, universitário e em outros ambientes, pois a mesma é uma ferramenta pedagógica, exemplos são os Jogos de Cartas, Jogo da Memória, Jogos de Palitos, Jogos de Quadrados, etc. Gonzaga <i>et al.</i> (2017) argumentam que os jogos promovem a participação ativa do aluno no ambiente escolar e ocorre o desenvolvimento intelectual e social das diferentes áreas do conhecimento.
SEI	A sequência de ensino por investigação pode ser utilizada em vários campos do ensino para se aprender, essa metodologia utiliza a investigação durante a prática pedagógica como ferramenta de aprendizagem, ou seja, busca por conhecimento, por resolução de problemas e por métodos eficazes.
Freiriana	Paulo Freire (1921- 1997) foi um grande Educador e Filósofo que desempenhou um papel importante na metodologia de ensino, deixando vários trabalhos benfeitores que podem ser extraídos novas formas de aplicação no ensino, Feitosa (2016) cita 3 pontos principais da metodologia Freiriana, 1 – Investigação (socialização, problematização e escrita); 2 – Tematização (temas geradores, importante para dar procedência e relevância a atividade); 3 – Problematização (ver o problema em diferentes pontos, trazer pontos da comunidade).

Estudo de Caso	Este formato de pesquisa/metodologia pode ser utilizado por diferentes áreas como Direito, Medicina, Educação, entre outras, pois o objetivo é o mesmo, buscar resultados qualitativos do objeto em estudo, André (2013) salienta que pode ser utilizada em avaliações e pesquisas educacionais, onde utiliza a observação participante e entrevistas para coletas dos dados.
Método Construtivista	Fernandes <i>et al.</i> (2018) abordam que esse método traz resultados significativos, onde se deve verificar o grau de aprendizagem e mostrar essa aprendizagem, após deve haver a realização de estímulos para ocorrer o desenvolvimento, essa metodologia pode ser trabalhada individual ou coletivamente, respeitando a aprendizagem de cada indivíduo.
Gamificação	Este método de ensino é bastante utilizado nos ambientes escolares, principalmente em plataformas digitais como os jogos on-line, quiz, entre outros, sua utilização ocorre por meio de computadores, celulares, tablets, etc., essa metodologia de acordo com Tolomeu (2017) ocorre a participação ativa dos alunos e comunicação com a linguagem atual jovens, proporcionando aprendizagem de diversas disciplinas e também influenciando nos aspectos “cognitivos, culturais, sociais e afetivo”, fazendo com que o aluno realize as tarefas com maior dedicação, sendo possível verificar seu progresso e a busca por resoluções de problemas.
Taxonomia de Bloom	Este é um sistema ligado ao desenvolvimento cognitivo humano como criar, avaliar, analisar, aplicar, compreender e memorizar (FERRAZ; BELHOT, 2010), as vantagens propostas por Torres, Forno e Massuda (2021) são para utilização em avaliações com objetivo de facilitar e estimular o desempenho dos estudantes nos níveis de conhecimento e o docente tendo o papel de planejar objetivos que os alunos possam dominar as aprendizagens simplificadas e assim avançando para as mais complexas.
Experimentação	Esse método pode ser realizado em diversas áreas da educação, principalmente para assimilar a teoria aplicada em sala de aula ou aplicação de experimentação direto com teoria, faz com que a aula tenha mais participação ativa dos alunos.

Fonte: Autoria própria (2023).

A importância de estar familiarizado com diferentes metodologias faz com que o processo ensino-aprendizagem seja significativo, pois quando o docente utiliza métodos diferentes além do ensino tradicional faz com que sua aula seja mais prazerosa e qualificativa.

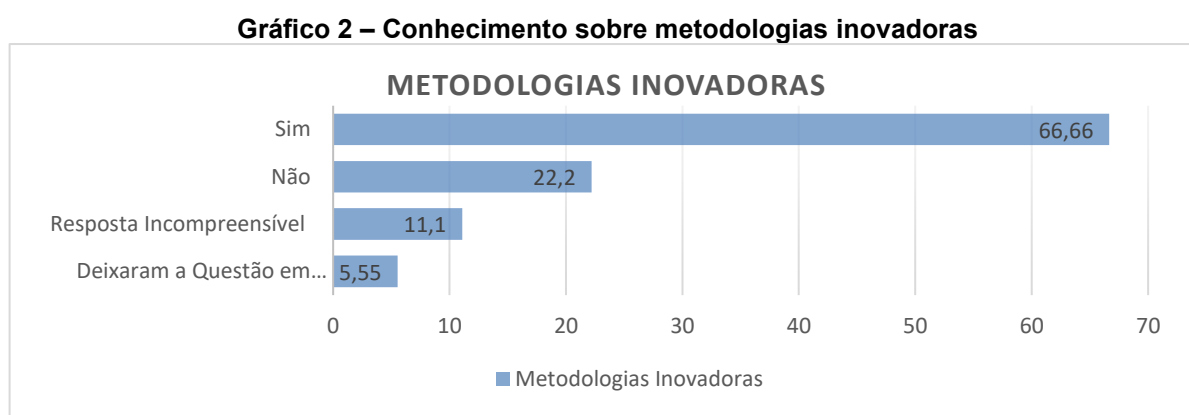
Os autores Batista e Cunha (2021, p. 68) ressaltam essa importância, pois o docente e o ambiente escolar proporcionam ao aluno a formação de habilidades como “investigação, reflexão e autonomia na busca por conhecimento, assim como pensamento crítico e aptidão para resolução de problemas [...] comunicação, trabalho em grupo, resiliência, colaboração, responsabilidade e proatividade”, fazendo com que o aluno seja o protagonista da aula e o docente o mediador deste aprendizado.

Santos e Almeida (2021) corroboram com a ideia dos futuros professores e os professores atuantes à necessidade ao acesso de capacitações com novas metodologias e alertam sobre a estagnação dos professores após a formação e os prejuízos pessoais e os com a sociedade.

Em sua pesquisa, Santos e Almeida (2021, p. 608) resultam em dados sobre a importância da formação continuada, pois percebe que “melhora a aprendizagem, as metodologias se renovam, as crianças gostam do que é novo, além de facilitar a prática pedagógica; e o mais importante: reconhecem que os professores não são detentores de todo o conhecimento”.

Podemos caracterizar alguns dos motivos que fazem o docente a perder o interesse pela formação continuada, a falta de valorização dos profissionais, condições financeiras, excesso de carga horária, excesso de plataformas, falta de estrutura psicológica do docente, desmotivação escolar e/ou por falta de incentivos governamentais, familiar ou da própria instituição onde leciona.

A **segunda questão** descrita no questionário: *Qual seu conhecimento sobre metodologias inovadoras?* Nesta questão foi obtida diversas formas de respostas, o gráfico 2 mostra o percentual dos estudantes que souberam o que era metodologia inovadora, não sabiam, não foram claros nas respostas ou não souberam responder em %.



Fonte: Autoria própria (2023).

As respostas dos participantes sobre o conhecimento a respeito de metodologias inovadoras foram de 66,66% responderam que conheciam, sendo respondida por 10 (dez) indivíduos, 22,22% não sabiam o que eram metodologias inovadoras, sendo respondida por 04 (quatro) indivíduos, 11,10% as respostas foram incompreensíveis sendo respondida por 02 (dois) indivíduos e 5,55% deixou em branco a questão sendo 01 (um) indivíduo.

Foram transcritas 07 (sete) respostas dos participantes que conheciam metodologias inovadoras, resposta do participante **A1**: “Trazem outras formas de ensino de experiências que proporcionam a interação do aluno com o conteúdo”; **A2**:

“São metodologias que colocam os alunos no centro do ensino/aprendizagem e são diferenciadas das metodologias tradicionais”; **A3**: “É uma metodologia que busca trazer a tecnologia para melhorar a aprendizagem do aluno, buscando informações diferentes que proporcionem o ensino”; **A4**: “São metodologias para que o aluno construa seu conhecimento que fogem do ensino tradicional”; **A5**: “Algumas delas é a gamificação e experimentação”; **A6**: “Auxiliam os alunos na construção do conhecimento, fazendo o aluno protagonista”; **A7**: “Superar o método tradicional, buscando abordar o CTS e ACT de forma que o aluno seja ativo no ensino/aprendizagem”.

Algumas das respostas não foram transcritas, pois estavam em discordância com a questão solicitada sobre as metodologias e metodologias inovadoras, ambas respostas citadas pelos participantes trazem contribuições conceituais para essa abordagem. As metodologias são ferramentas ou métodos científicos que podem ser utilizados em diversos delineamentos de pesquisas visando buscar resultados quantitativos e qualitativos, existindo instrumentos e procedimentos a serem seguidos para obter satisfação durante e após a aplicação ou uso da metodologia.

Na educação, Demo (2005) ressalta que ela proporciona a prospecção e construção das relações entre ensino e aprendizagem do conhecimento, havendo interação com a realidade onde o sujeito está inserido, sendo o uso metodológico com aulas teóricas, práticas e a isentivo para busca por conhecimento.

A metodologia inovadora de acordo com Siqueira-Batista e Siqueira-Batista (2009¹¹ apud STROHER *et al.*, 2018) é caracterizado quando o estudante é a figura principal, seu mentor deve propor situações que fazem ele buscar e investigar soluções para as situações, dessa forma permitindo que ele seja construtor de seu próprio conhecimento e dessa forma adquirir um olhar amplo do que o cerca.

Exemplos de metodologias inovadoras resultantes da pesquisa de Stroher *et al.* (2018), destacam-se a aprendizagem baseada em problemas, a problematização, o estudo de caso, o portfólio reflexivo, a aprendizagem baseada em projetos, os mapas conceituais, a aprendizagem baseada em equipes, a *peer instruction*, a sala de aula invertida, entre outras. Outro resultado dos autores é a relação da

¹¹ SIQUEIRA-BATISTA, R.; SIQUEIRA-BATISTA, R. Os anéis da serpente: a aprendizagem baseada em problemas e as sociedades de controle. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 14, n.4, p.1183 -1192, 2009.

metodologia inovadora associada a metodologia ativa, ambas chegam em efeitos e atribuições semelhantes em suas aplicações.

Podemos salientar que as metodologias ativas e inovadoras, são métodos muito importantes para o ensino e aprendizagem do estudante, existem centenas de metodologias desenvolvidas por pesquisadores e educadores nas últimas décadas que contribuíram ou contribuem de seus projetos, trabalhos e pesquisas, que podem ser utilizadas em sala de aula e esta pesquisa é uma delas.

Por isso é necessário verificar se a metodologia que será utilizada na prática pedagógica, vai trazer benefícios para o estudante e a prospecção do conhecimento. As novas metodologias são desenvolvidas a partir de estudos pré-existentes, muitos deles classificados como metodologia, ferramentas e ensino tradicional.

A metodologia tradicional e ensino tradicional é esclarecida por Fardo (2013), sendo quando aluno age passivamente e o conteúdo é centrado apenas no docente ou o mesmo excede em sua exposição. E isso acaba por distorcer algumas metodologias existentes, como se o ensino adquirido fosse “zero”, analisado o quadro 5, comparativo entre metodologias tradicionais e metodologias ativas e inovadoras.

Quadro 5 – Quadro comparativo entre as metodologias

BASE	METODOLOGIA TRADICIONAL	METODOLOGIA ATIVA/ INOVADORA
Participação do aluno	Aluno não participa ativamente das aulas, sendo passivo na maioria das vezes em receber as informações.	Aluno participa ativamente das aulas, em debates, práticas e propostas expostas pelo professor.
Participação do professor	Se priva por novos conhecimentos, acaba por se acomodar, deixando de lado a busca por novos conhecimentos.	Busca por novos conhecimentos, tenta uma formação continuada, sempre buscando por novos meios de ensino significativo.
Aulas	Exposição de conteúdo, sem utilização de metodologias.	Uso de metodologias ativas existentes para exposição do conteúdo como a de <i>“Peer Instruction”</i> ¹² .
Desenvolvimento de atividades	Atividades desenvolvidas para os adultos e crianças com mesmos conceitos.	Atividades desenvolvidas separadamente para os adultos e crianças, respeitando critérios pedagógicos e educativos de cada faixa etária e aprendizagem.
Vantagens	Requer pouco preparo do docente e do planejamento, trabalho em grandes grupos para ter agilidade na resolução, porém pouca absorção do conteúdo.	O conteúdo pode ser individualizado ou trabalhado em grupo menores para que todos consigam assimilar o conteúdo, existindo a interatividade entre aluno/aluno e aluno/professor.

¹² *Peer Instruction* é uma metodologia proposta por Eric Mazur, baseada nas discussões/debates/interação entre os estudantes, assim havendo participação e conexão cognitivas durante as aulas (GODOI; FERREIRA, 2016).

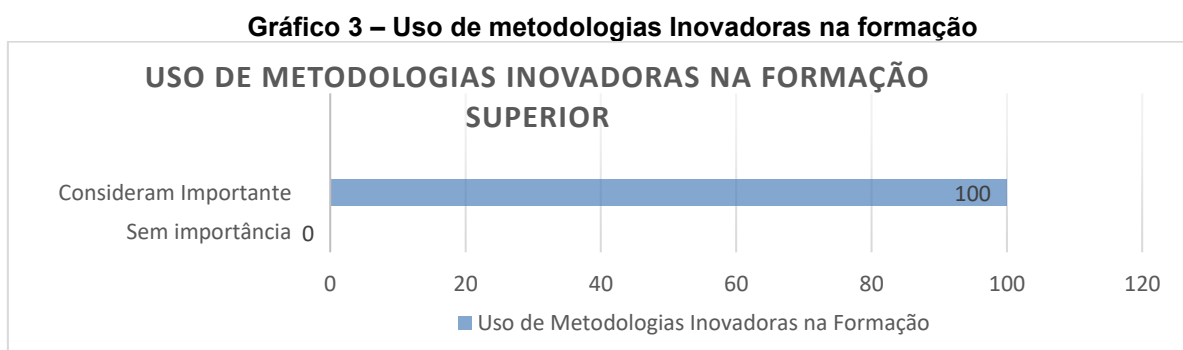
Desvantagem	Não sabe quais conhecimentos foram assimilados pelos alunos, porém ambos ganham mesmos reconhecimentos.	É necessário preparo e planejamento do docente, havendo a necessidade de avaliar o conhecimento individualmente para saber o desempenho e aprendizagem.
-------------	---	---

Fonte: Souza, Iglesias e Filho (2014), Godoi e Ferreira (2016).

As metodologias tradicionais, mesmo negada por docentes, equipe pedagógica e/ou corpo educativo, acaba por trazer algum ensino/aprendizagem, pois nas décadas anteriores eram utilizadas apenas essas metodologias e encontramos profissionais como professores, mestres, engenheiros e doutores que obtiveram esse ensino.

Atualmente, ainda existem etapas do ensino realizado por metodologias tradicionais em alguns ambientes educativos, e acabam por tornar a aula passiva. Acredito que existem docentes pouco capacitados, estrutura escolar, planejamento pedagógico que acabam sendo barreiras para o ensino com uso de abordagem metodológicas ativas e inovadoras. Diante dos fatos a importância da formação pedagógica e educação continuada disponível para os docentes.

A **terceira questão** descrita no questionário: *Qual a importância das metodologias inovadoras para formação de futuros professores?* Nesta questão, para aqueles que já tinham conhecimento sobre metodologias inovadoras suas respostas tiveram correlação com as anteriores, mesmo alguns dos estudantes terem respondido que desconheciam o uso de metodologias inovadoras ou não souberam responder, acrescentaram que o uso da mesma é importante em % (gráfico 3).



Fonte: Autoria própria (2023).

O gráfico 3 mostra que 100% dos participantes, sendo 17 (dezessete) dos 22 (vinte e dois) responderam, consideram importante o uso de metodologias

inovadoras na formação de futuros professores, ambas possuíam descrições positivas e essências para a formação docente.

Foram transcritas 07 (sete) respostas dos participantes sobre o uso de metodologias inovadoras na formação, resposta do participante **A1**: “A importância das metodologias inovadoras para futuras formações é trazer adaptações de novos ciclos e inovações educacionais e científicas”; **A2**: “Metodologias inovadoras são importantes, pois o pensamento humano com novas tecnologias está em constantes mudanças, fazendo que algumas metodologias antigas fiquem ultrapassadas”; **A3**: “É importante para a adequação dos métodos para a sociedade, a fim de estar melhorando e incluindo diferentes contextos na forma de ensino”; **A4**: “Atender as novas exigências futuras”; **A5**: “A superação de desafios. Isso acaba tornando o professor mais apto para as adversidades, mas também desperta a busca do professor para métodos novos ou até mesmo ele podendo criar sua metodologia”; **A6**: “As metodologias inovadoras auxiliam o professor a ter mais visões e opções de métodos que se encaixam na sua forma de ensino, além de chamar mais a atenção dos alunos por fugir do ensino tradicional”; e **A7**: “A importância de sempre estarem se atualizando para sempre consigam alcançar o interesse dos alunos e dos professores”.

As outras respostas não foram transcritas, pois apresentaram similaridades com as citadas acima e com isso foi perceptível a importância do uso de metodologias inovadoras em ambientes de formação de futuros professores, pois podem utilizar em ambientes educacionais em situações futuras com seus alunos.

Para Junges e Behrens (2016), a formação pedagógica inovadora no ensino superior está entrelaçado com a pesquisa que os docentes realizam e com a formação continuada que a própria instituição onde trabalham deve propor a seus colaboradores. A sua participação pode desencadear a reflexão e consciências de seus atos durante sua trajetória educativa, articulando a construção de novas habilidades e saberes em sala de aula com uso de metodologias adequadas ao quadro de ensino.

O professor universitário como demais professores de outras redes de ensino devem aperfeiçoar seus saberes e seus métodos de como ensinar, o uso das metodologias inovadoras existentes ou desenvolvidas por eles mesmos devem ser utilizadas para promover o ensino e a aprendizagem. A análise da metodologia

inovadora a ser empregada no ambiente escolar deve ser analisada com rigoroso critério durante o planejamento da aula.

Os benefícios de abordagem de metodologias inovadoras adequadas e bem aperfeiçoadas pode trazer benefícios para a formação do futuro professor/aluno. Martins e Gouveia (2020) trazem alguns dos benefícios em seu projeto aplicado em sala de aula invertida, sendo considerado uma metodologia inovadora, os benefícios apontados foram a exploração de outros materiais didáticos, assistir à aula quando quiser, facilitou a aprendizagem e as aulas presenciais se tornaram mais práticas e diversos outros conceitos positivos abordados pelos autores.

Duque *et al.* (2022) trazem mais alguns benefícios de se trabalhar as metodologias inovadoras como a “confiança, responsabilidade, participação, aprendizado envolvente, senso crítico, aptidão em resolver problemas, protagonismo, colaboração, autonomia e empatia”.

A **quarta questão** descrita no questionário: *Ciência, Tecnologia e Sociedade, qual sua perspectiva sobre ela na educação?* Esta questão, 100% responderam que é importante de alguma forma para a educação e a sociedade em geral que discussões sobre as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade devem ser entrelaçadas com as disciplinas e que possam retratar questões sociais locais e globais.

Foram transcritas 07 (sete) respostas dos participantes sobre suas perspectivas na educação, resposta do participante **A1**: “CTS é extremamente importante em sala de aula, pois assim, nos professores conseguimos trazer o conteúdo abordado para o mais próximo do aluno e construir todo um conhecimento em torno do conteúdo estudado; **A2**: “Pode beneficiar a educação e englobar vários aspectos da sociedade e suas interações, buscando formar um aluno participativo, autônomo e cidadão crítico”; **A3**: “Um aliado na construção do pensamento para uma aprendizagem igualitária e justa”; **A4**: “Os alunos poderão perceber a ciências e tecnologia com olhar mais crítico, verificando que essas áreas não distantes e estão relacionadas diretamente com a sociedade”; **A5**: “É muito importante para alfabetização científica, formando crítico na realidade em que vivem e no desenvolvimento de resolver problemas”; **A6**: “O estudo CTS na educação é importante para que as concepções de ciências e de tecnologias refletem no meio ambiente”; **A7**: “Visa desenvolver a formação científica e os processos de ensino/aprendizagem, mas infelizmente não chega a todos”.

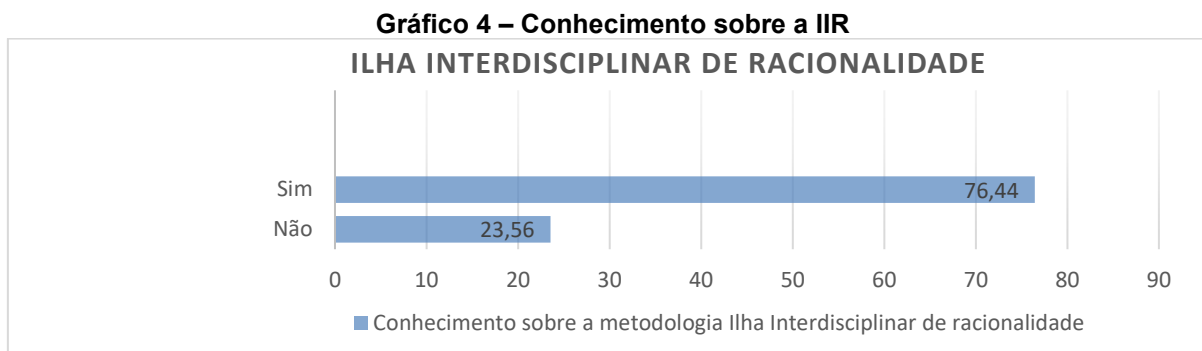
A educação CTS é familiarizada pelos acadêmicos que participaram da pesquisa, pois o curso oferta a disciplina de “Estudos Sociais da Ciências, Tecnologia e Sociedade”. A educação CTS é significativa para formação de futuros professores, Silva e Peixoto (2020) complementam que contribuiu em formar indivíduos ativos, com atitudes, valores e críticos frente aos problemas relacionados a ciências e tecnologias. Outro ponto é a compreensão que o estudo pode trazer sobre o ensino de CTS que proporciona novas ações didáticas e concepções, reduzindo opiniões e argumentos distorcidos.

Na formação de futuros professores com abordagem e enfoque CTS, Rodríguez e Del Pino (2019, p. 92) corroboram que trazem iniciativa do “trabalho coletivo, interdisciplinar, reflexivo e contextualizado”. Visando o comprometimento em trabalhar com seus alunos e colegas, assim construindo e reconstruindo práticas pedagógicas.

Rodríguez e Del Pino (2019, p. 92) contextualizam que durante o processo de formação prática com essa abordagem “auxiliam no desenvolvimento de estágios e disciplinas da graduação, oferecem maior clareza a respeito da abordagem temática em sala de aula [...] contribuem na reconstrução da identidade profissional docente”.

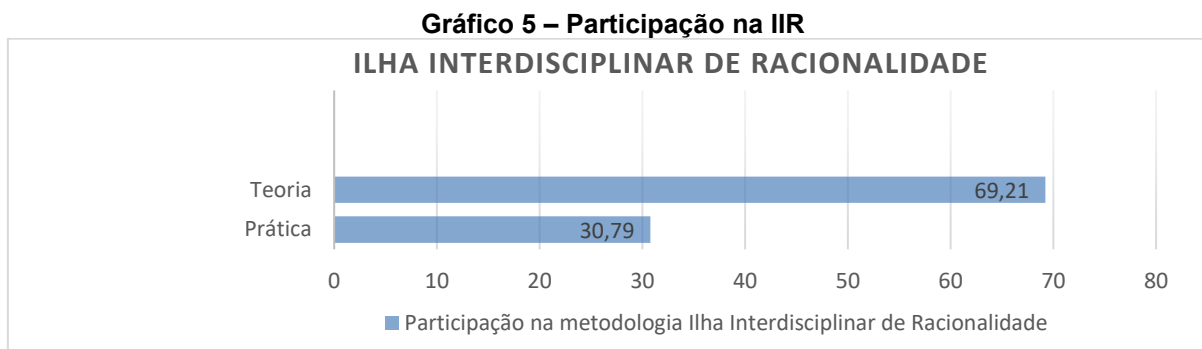
Nós estudos de Lira-da-Silva e Peixoto (2020), relatam que o ensino de CTS precisa ser reformulada para abrangem mais esse tópico, pois existe muita carência e defasagem em sua abordagem, mas apontam a sua relevância para a formação de futuros professores de ciências e outras áreas.

A **quinta questão** descrita no questionário: *Ilha Interdisciplinar de Racionalidade, conhece essa metodologia? Se SIM, argumente sua experiência com ela. Se NÃO, qual sua opinião de como ocorre essa metodologia*. Foram obtidas diversas formas de resposta sobre está metodologia, no gráfico 4 é possível identificar se os acadêmicos tiveram contato com a metodologia em % e no gráfico 5 se conhecem apenas a teoria ou a prática em %.



Fonte: Autoria própria (2023).

O gráfico 4 mostra que 76,44% sendo 13 (treze) participantes conheciam a metodologia e 23,56% sendo 04 (quatro) desconheciam a metodologia, totalizando 17 (dezesete) dos 22 (vinte e dois) que responderam à pesquisa.



Fonte: Autoria própria (2023).

O gráfico 5 mostra que 69,21% sendo 09 (nove) participantes conheciam a metodologia apenas na teoria e 30,79% sendo 04 (quatro) participantes conheciam a metodologia e tiveram alguma experiência prática, juntas somam 13 (treze) que conheciam a metodologia, 04 (quatro) que desconheciam, mostrado no gráfico 4, somando 17 (dezesete) dos 22 (vinte e dois) que participaram da pesquisa.

Foram transcritas 07 (sete) respostas dos participantes, sendo 02 (duas) que argumentaram sua opinião do que poderia ser a metodologia, resposta do participante **A1**: “Não, deve ser uma metodologia ativa para a alfabetização científica”; **A2**: “Acredito que seja uma forma de relacionar todas as disciplinas”; sendo 03 (três) que argumentaram sobre a participação da metodologia na teoria, resposta do participante **A3**: “Sim, conheço. Foi realizado um trabalho teórico a respeito dessa metodologia, mas deu para se familiarizar, as ilhas são grupos de alunos dispostos na sala onde são distribuídos temas e realizados etapas”; **A4**: “Sim, é uma metodologia voltada para o ensino de alfabetização científica e tecnológica.

Ela é interdisciplinar e busca a autonomia dos estudantes. Tive contato nas aulas didática”; **A5**: “Sim, estudei sobre esse tema na disciplina de didática e realizei a leitura de um artigo sobre o assunto. Foi interessante verificar como a partir de um projeto podemos envolver todos os professores para trabalhar com apenas um tema do cotidiano dos alunos”; sendo 02 (duas) que argumentaram a sua participação prática na metodologia, resposta do participante **A6**: “Sim, a experiência mais marcante onde aborda essa metodologia com CTS, foi um trabalho realizado com lixo eletrônico abordado em projeto interdisciplinar que abordou ciências, biologia, química e sociologia”; e **A7**: “Sim, já apliquei em sala com o tema de antibióticos”.

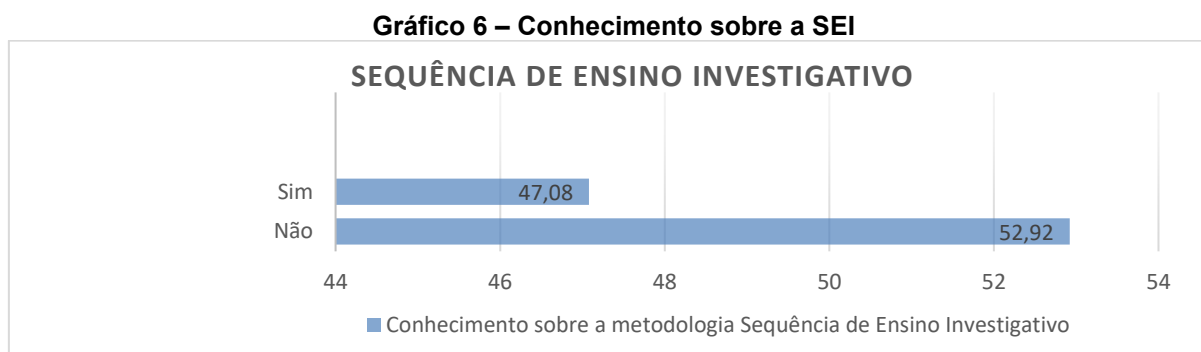
A metodologia IIR é um método proposto por Fourez (1997), que elaborou 8 (oito) etapas, essa metodologia proporciona a ACT do aluno e dos envolvidos. A metodologia pode ser adaptada conforme o aplicador deseja para obter resultados significativos, conforme o autor propôs. Sendo possível utilizar em diversas disciplinas com variados temas em estudos, existindo diversas aplicações com resultados positivos, um dos estudos realizados são dos autores Souza e Almeida (2020) que utilizaram a metodologia em enfoque CTS para obter dados bibliográficos trazendo reflexões sobre o modelo para o ensino de ciências.

Vila, Broietti e Assai (2022) trazem sua contribuição na área da química que propõem o uso da metodologia em uma escola rural com o uso da temática colagem e pH do solo, seguindo as etapas proposta Fourez (1997) visando proporcionar a ACT, autonomia do aluno em resolver problemas, domínio de conteúdo e comunicação.

Outra contribuição que pode ser mencionada com o uso da metodologia da IIR, foi a proposta por Milaré, Delgado e Orzari (2019) que obtiveram resultados promissores na sua pesquisa aplicada na disciplina de química com futuros professores, identificaram mudança da postura dos envolvidos, participação ativas nas outras disciplinas, interação com a turma, aceitação de opiniões opostas e investigação científica.

Milaré, Delgado e Orzari (2019, p. 231) complementam que a metodologia proporcionou “debates e trocas de informações e de experiências, foi possível descobrir e desenvolver respostas para a situação problema e, também, problematizar as concepções alternativas existentes sobre o tema”, existindo centenas de relatos e aplicação com uso desta metodologia em variados temas que podem ser aplicados no ensino regular e na formação de futuros professores.

A **sexta questão** descrita no questionário: *Sequência de Ensino Investigativo, conhece essa metodologia? Se SIM, argumente sua experiência com ela. Se NÃO, qual sua opinião de como ocorre esta metodologia.* Foram obtidas diversas formas de respostas, no gráfico 6 mostra o conhecimento sobre a metodologia em %.



Fonte: Autoria própria (2023).

O gráfico 6 mostra que 47,08% sendo 08 (oito) participantes conheciam a metodologia apenas na teoria e não tiveram contato com nenhuma prática, 52,92% sendo 09 (nove) participantes que desconheciam a metodologia, totalizando 17 (dezessete) dos 22 (vinte e dois) que responderam à pesquisa.

Foram transcritas 07 (sete) respostas dos participantes, sendo 04 (quatro) que argumentaram sua opinião do que poderia ser a metodologia, resposta do participante **A1**: “Não conheço. Acredito que os professores devem partir de um objeto, experimento, matéria de jornal, etc. Devem instigar os alunos e juntos ir construindo o conhecimento”; **A2**: “Não conheço, mas acredito que seja uma metodologia que o aluno exerça um papel ativo na construção de seu conhecimento”; **A3**: “Não conheço, suponho que o ensino por investigação coloca o aluno como protagonista do processo de ensino/aprendizagem, a investigação vai permitir que o aluno encontre suas soluções para os problemas baseados em seu conhecimento”; **A4**: “Não conheço, acredito que é deixar o aluno como protagonista e ir atrás de soluções para os problemas e o professor exercer o papel de mediador”; sendo 03 (três) que argumentaram sobre seu conhecimento teórico sobre a metodologia, resposta do participante **A5**: “Sim, ela envolve os alunos em processo que se conectam... também permitem ao aluno um estímulo ao pensamento crítico e a curiosidade”; **A6**: “Sim, coloca os alunos frente as situações problemas para que desenvolvem sua aprendizagem”; e **A7**: “Conheço, é uma

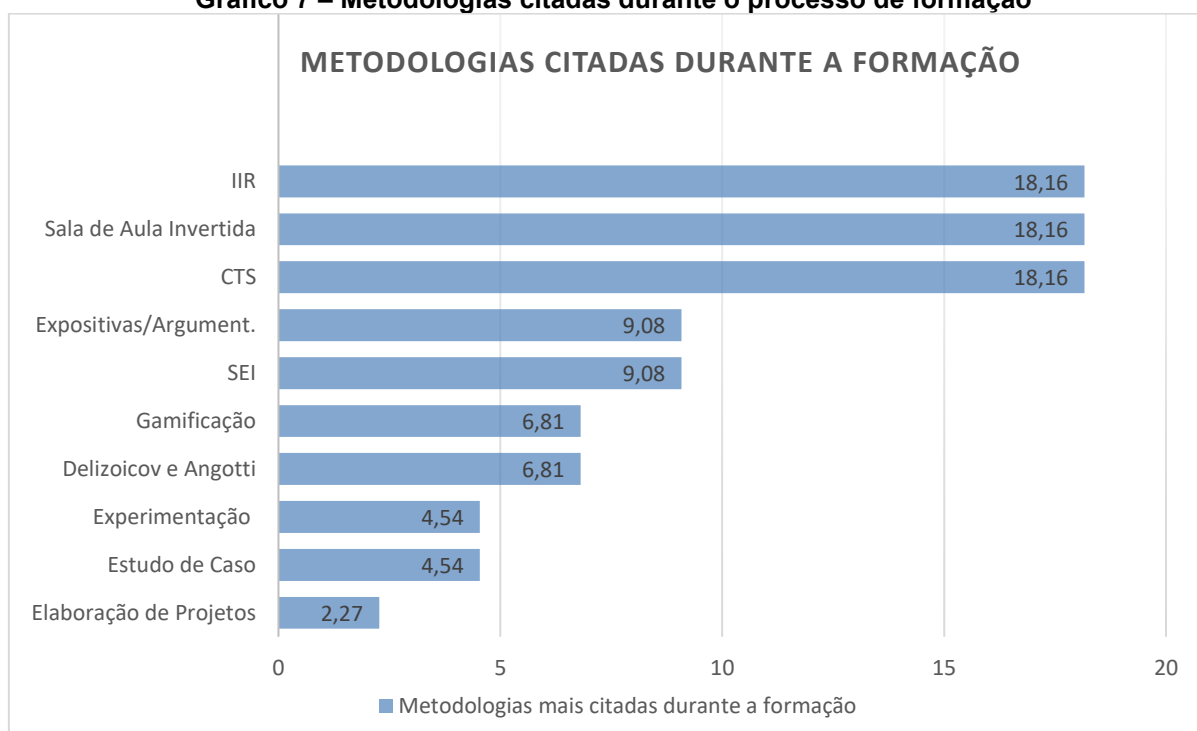
metodologia na qual consiste em que o aluno reflita sobre o tema, coleta de dados e soluções para o problema”.

A SEI utilizada nesta pesquisa foi a proposta por Carvalho (2017), que elaborou etapas para realização de atividade que fazem o aluno investigar soluções para problemas no ensino de ciências, no entanto, existem diversas outras SEI que contribuem para o ensino. Silva, Nascimento e Rebeque (2021) corroboram com a SEI para a temática da densidade dos corpos no ensino de ciências, utilizando roteiros didáticos, aplicação e avaliações, buscando contribuir com a ACT nos participantes.

Mota *et al.* (2021, p. 7) organizaram a SEI com a “apresentação do problema, momentos de interação em grupos e entre os grupos para levantamento de hipóteses, coleta de dados e sistematização das ideias”. Suas contribuições voltadas para o ensino de ciências chegaram num resultado positivo com aplicação da metodologia, fazendo que os participantes investigassem e refletissem sobre a atividade.

Moura e Fireman (2023) corroboram com a pesquisa realizada sobre a SEI aplicada ao tema científico, identificando que a aplicação exige um preparo docente, organização, estudo e reformulação das propostas existentes. A metodologia é compatível com diversos outros temas desde que ocorra planejamento didático e aspectos investigativos.

A **sétima questão** descrita no questionário: *Quais às metodologias abordadas durante sua formação?* Foram obtidas diversas formas de respostas, no gráfico 7 é possível visualizar as metodologias mais citadas em %.

Gráfico 7 – Metodologias citadas durante o processo de formação

Fonte: Autoria própria (2023).

As metodologias que os participantes citaram durante o processo de formação, o gráfico mostra que a IIR, Sala de Aula Invertida e CTS teve 18,16% sendo abordada por 08 (oito) indivíduos, aulas expositivas/argumentativas e SEI teve 9,08% sendo abordada por 04 (quatro) indivíduos, gamificação e Delizoicov e Angotti teve 6,81% sendo abordado por 03 (três) indivíduos, experimentação e estudo de Caso teve 4,54% sendo abordado por 02 (dois) indivíduos e a elaboração de projetos didáticos teve 2,27% sendo abordado por 01 (um) indivíduo. Foram totalizadas 15 (quinze) participantes que responderam a está questão e 02 (dois) não responderam, 05 (cinco) não participaram desta etapa, que totalizou 22 (vinte e dois) participantes. No quadro 6 é possível identificar as características básicas de metodologias citadas, não foram abordadas no quadro 5, ordenada de crescente para decrescente.

Quadro 6 – Metodologias citadas durante processo de formação

METODOLOGIA	CARACTERÍSTICA
Expositivo/Argumentativo	Aula realizada com exposição de slides, materiais interativos, textos, vídeos, músicas, frases, etc., permitindo um diálogo entre aluno/professor e aluno/aluno, fazendo que a aula seja participativa e ocorrendo absorção do conteúdo/tema da aula.
Elaboração de Projeto	Refere-se a elaboração de plano de atividades podendo ser prática, saída de campo, discussão, etc., ambas ocorrem a preparação da elaboração de projeto com os requisitos necessários, tema, introdução, objetivos, pesquisa teórica, etapas e aplicação. Os participantes desta pesquisa possuem a disciplina de Projeto Interdisciplinar que é a Elaboração de um projeto pedagógico com temas específicos na área da educação conforme propostas pela ementa da disciplina (BRASIL, 2022).

Fonte: Autoria própria (2023).

As metodologias que os futuros professores vivenciaram durante sua formação, estão disponibilizadas pela matriz curricular da instituição. Podemos caracterizar que o uso de metodologias ativas e inovadoras estão presentes na formação dos participantes da pesquisa. Ao discorrer esta pesquisa é notável a importância do uso de metodologias durante e após a formação docente.

Além dos futuros professores possuírem as disciplinas regulares do curso, existem outras que articulam a prospecção de metodologias inovadoras como os “Projetos Interdisciplinares”, existentes nos 05 (cinco) primeiros períodos do curso, essa disciplina conforme articulada na ementa, é a elaboração de projetos interdisciplinares, atividades práticas, pesquisa na educação, práticas com aspectos CTS, organização de trabalhos pedagógicos, práxis pedagógicas, seminários, apresentação de atividades coletivamente, debates, investigação de conhecimento científico e reformulação para conhecimento pedagógico e interdisciplinaridade com o curso (BRASIL, 2023).

Esses apontamentos realizados pelos participantes condizem com a ementa da disciplina, nas disciplinas regulares o ensino é baseado em metodologias ativas e inovadoras, pois durante a realização das aulas são elencadas as metodologias que proporcionam o ensino de qualidade, por exemplo, a disciplina de “Biologia Celular e Molecular e Noções de Biotecnologia” e “Bioquímica Básica” tem como atividade a construção de material didático e aulas práticas sobre o conteúdo, a disciplina de “Libras” que rompe barreiras entre linguagem, entre diversas outras disciplinas contextualizadas com abordagem diferenciadas (BRASIL, 2023).

Diante dos fatos é congruente que o uso de abordagem diferentes na sala de aula para formação de futuros professores como de alunos regulares, proporcionam o

ensino/aprendizagem mais dinâmico, participativo, descontraído, incentivo do docente e do aluno, investigativo, conhecimento por novos saberes, desafios, saída da zona de conforto, proatividade, sentimentos de alegria, entre diversos outros aspectos que proporcionam o bem estar físico e mental do docente e discente.

4.2 Sequências didáticas

Após a aplicação do questionário foram abordados os conceitos e metodologias ativas e inovadoras, ensino híbrido, seminários e discussão, sala de aula invertida, estudo de caso, rotação por estações, jogos didáticos, experimentação, IIR, SEI e CTS. Os argumentos resultantes durante o debate são idênticos aos obtidos do questionário, o fato da ocorrência, acredita-se que é devido a discussão ter ocorrido em sequência do preenchimento do questionário sobre das mesmas questões.

As discussões voltadas para metodologias ativas e inovadoras, resultaram em respostas mais objetivas, apontamento realizado pelo participante **A1**: “O uso de metodologias ativas e inovadoras devem acompanhar as inovações e se adaptar conforme a necessidade da escola e do aluno” e **A2**: “Para que ocorra o ensino aprendizagem o professor deve buscar se aperfeiçoar e buscar novas ferramentas para ensinar, ocorrendo de forma ativa, onde os alunos possam participar ativamente do processo”.

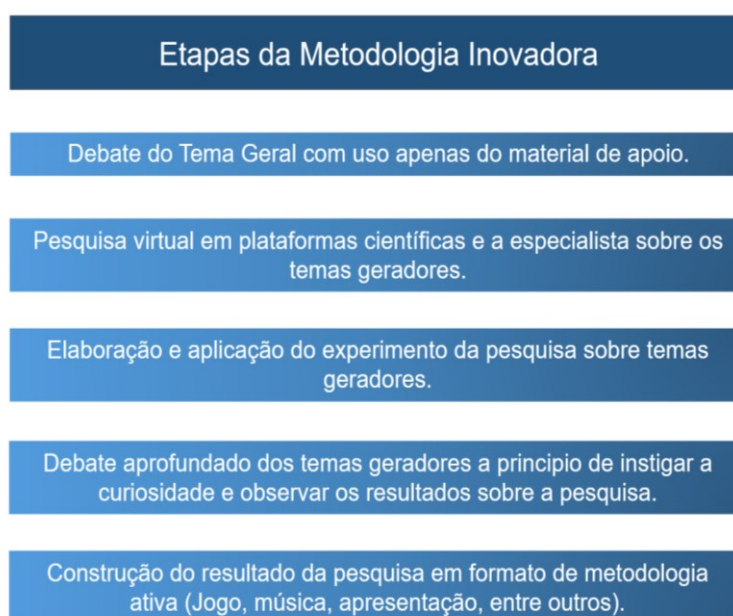
Outros relatos dos participantes foi a presença em eventos ocorridos durante os estágio, observação pelo participante **A3**: "Existem muitas metodologias disponíveis para uso dos professores, mas ainda é necessário mudanças no ensino como valorização da categoria e redução de turmas super lotadas para que o ensino seja mais significativo” e **A4**: “É necessário fazer análise da metodologia que será utilizada durante sua aplicação, pois tem que observar quais as contribuições que ela pode agregar nos estudantes”.

Posteriormente a discussão sobre as metodologias foram discutidos com os futuros professores sobre a Vacinação, abordando fato de *Fake News*, Movimentos Antivacinas, Doenças Causadas pela não vacinação, Tecnologias e Biotecnologias. Muitos participaram neste momento de discussão relatando sobre notícias falsas encontradas nas mídias, principalmente na rede social e como identificá-la, como

mencionado pelo participante **A5**: “Visualizei na rede social uma notícia falsa em que dizia que as vacinas causam doenças e tumores de câncer” e **A6**: “É necessário mostrar aos nossos alunos como eles podem identificar as notícias falsas e onde pesquisar se a informação está correta”.

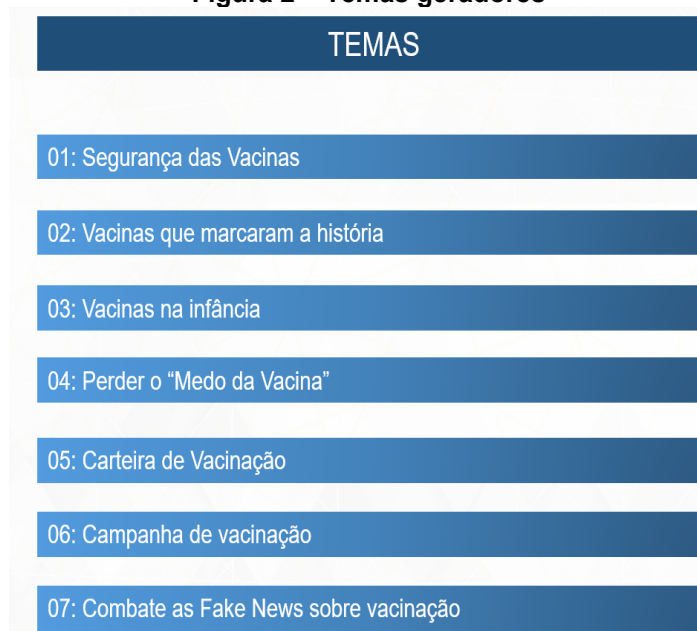
Em sequência abordado com os futuros professores que o tema da pesquisa está relacionado a vacina junto com a construção de propostas metodologias inovadoras, utilizando a metodologia desenvolvida pelo pesquisador. Nesta etapa os 22 (vinte e dois) futuros professores matriculados na disciplina participaram. Durante o processo ocorreu a explicação da metodologia inovadora conforme a figura 1.

Figura 1 – Etapas da metodologia Inovadora



Fonte: Autoria própria (2023).

Logo após a explicação da nova metodologia foram distribuídos aos participantes temas geradores conforme a figura 2.

Figura 2 – Temas geradores

Fonte: Autoria própria (2022).

Foram formados 06 (seis) grupos com quantidade aleatória de integrantes e 01 (um) grupo dos pesquisadores, totalizando 7 (grupos) que pegaram temas correlacionados a vacinas, o nome dos participantes que colaboraram com a produção do produto educacional são:

- Grupo 1: Isabeli Bannach; Jefferson Ribeiro; Ludmila Ribeiro e Maria Isabel Arcos;
- Grupo 2: Aline Luana de Oliveira e Lucas da Silva Ferreira;
- Grupo 3: Graziely Michalski; Lauren Chepluski e Stephany Waldzinski;
- Grupo 4: Gabrielle Wolski; Isabella Mariosi; Júlia Pontes; Lara Griss e Leonara Oliveira;
- Grupo 5: Eduarda Basílio; Larissa Martins; Matheus Sobrinho e Vitoria Oleszezuki;
- Grupo 6: Ana Claudia R. Lisboa; Daiane Moscaleski; Lucimara Costa e Nathalya Teixeira;
- Grupo 7: Pesquisadores, Gilvane Custódio e Danislei Bertoni.

O Grupo 01 (um) ficou com o Tema: “Segurança das Vacinas”, sendo composto por 04 (quatro) integrantes, elaborado para ser aplicado em 3 (três) aulas. Na etapa 01 em debate geral do tema com uso de materiais de apoio, o grupo

sugeriu o acesso a plataforma “Projeto na Ponta da Agulha” no *Instagram*, em que existem diversos tópicos para serem discutidos e debatidos em sala de aula.

O uso de redes sociais no ensino, sendo utilizada de forma consciente pode proporcionar aprendizagem no ambiente escolar, pois a maioria dos jovens estão conectados com as redes e se os docentes, as equipes pedagógicas utilizarem essa ferramenta, poderá canalizar para aprendizagem, na comunicação, escrita, socialização, criticidade, entre outros aspectos positivos que as redes sociais podem beneficiar (MINHOTO; MEIRINHOS, 2012).

Na etapa 02 em pesquisas virtuais em plataformas científicas e a especialistas sobre os temas geradores, o grupo propôs o acesso a sites do Governo, Fiocruz e a Organização Pan-America da Saúde, para aprofundamento do tema sendo exposto *links* dos sites para acesso imediato, trazendo explicações e sugestões para dúvidas levantadas na 01 etapa.

A pesquisa em plataformas científicas proporciona a investigação, que auxiliam na prospecção da ACT. No entanto, sua busca deve ser realizada em ambientes confiáveis, pois nos últimos anos as plataformas tradicionais (jornal, revista, sites) e sociais (mídias de comunicação) existem pretextos sobre a veracidade das notícias, das informações, dos fatos e do conhecimento, se tornando desafios nas áreas científicas (OLIVEIRA, 2020).

Na etapa 03 em elaboração e aplicação do experimento da pesquisa sobre temas geradores, sendo sugerido a realização do quadro interativo com apontamentos de prós e contras da vacinação e após a pesquisa sobre os mesmos, para finalização desta etapa a realização de uma prática com uso de jogo de tabuleiro *on-line* disponibilizado pelo Butantan.

O uso de jogos educativos no ambiente escolar é importante para contribuir com a aprendizagem, pois os jogos são ferramentas que auxiliam conteúdos de difícil interpretação na sua fácil compreensão (ALMEIDA; OLIVEIRA; REIS, 2021). Existindo amplo campo de jogos físicos, virtuais de fácil acesso com custos baixos.

Na etapa 04 em debate aprofundado dos temas geradores a princípios de instigar a curiosidade e observar os resultados sobre a pesquisa, a proposta do grupo foi a elaboração de diversos apontamentos que devem ser abordados durante o debate/discussão/roda de conversa. Essa prática facilita a interação, a investigação, a exposição do conhecimento existente nos alunos e contribuindo em indivíduos críticos na sociedade (ALTARUGIO; DINIZ; LOCATELLI, 2010).

Na etapa 05, para finalização da prática em construção do resultado da pesquisa em formato de metodologia ativa, a sugestão é a elaboração de uma página no Instagram para postagem de materiais científicos sobre vacinação. A abordagem desenvolvida pelo grupo é caracterizada como ativa devido ao uso de ferramentas não tradicionais. A sequência elaborada pelo grupo 01 pode ser visualizada na figura 3.

Figura 3 – Sequência elaborada pelo grupo 01

SEGURANÇA DAS VACINAS

Isabeli Bannach
Jefferson Ribeiro
Ludmila Ribeiro
Maria Isabel Arcos

Vacinar é um ato de amor

AULA 1

ETAPA 1

Para o debate do tema geral os alunos serão convidados a acessar o Instagram Projeto na Ponta da Agulha (@vacimunizar_) a partir de seus dispositivos móveis, esta página foi criada por integrantes da nossa equipe em outra disciplina com intuito de divulgar informações confiáveis sobre vacinação. Dependendo da realidade dos alunos, também é possível utilizar o laboratório de informática, trazer os posts impressos ou projetar a página no computador do professor.

Esse perfil é interessante porque traz reflexões importantes e conhecimentos prévios necessários para discutir com os estudantes, antes de adentrar o tema geral sobre segurança das vacinas. Dentre essas reflexões, destacam-se os posts cujos os títulos são: "Final, como a vacina funciona no nosso organismo?" (para compreensão do funcionamento das vacinas), "O que é imunidade rebanho" (para entendimento da importância deste método profilático) e "As vacinas oferecem riscos à saúde?" (para iniciar as discussões sobre a segurança das vacinas).

A ideia é trazer essas perguntas e debater em conjunto com os alunos, após a argumentação de cada um é importante mostrar o restante do post, para servir como material de apoio.

ETAPA 2

Nessa etapa, se possível os alunos realizaram uma pesquisa nas plataformas científicas e nos especialistas sobre a segurança das vacinas, caso não seja possível já terá uma pesquisa prévia para dar continuidade na atividade e discussão. Tendo como ponto de partida o ministério da saúde que apresenta um panorama geral da COVID-19 e de vírus em alta como a varíola dos macacos e para entender a razão sobre existir ou não a vacinação (<https://www.gov.br/saude/pt-br>), assim como pesquisar a existência de um plano nacional de operacionalização da vacinação. Bem como a consulta em sites que explicam todo o processo de criação à segurança (<https://www.bio.fiocruz.br/index.php/br/vacinas-seguranca-e-eficacia-em-prol-da-populacao>).

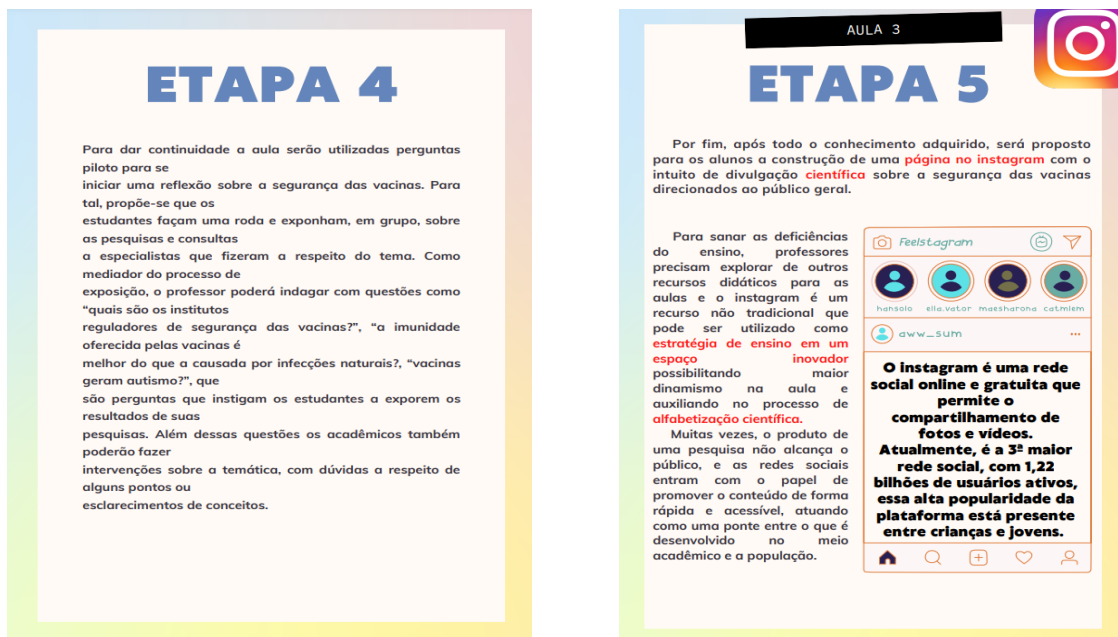
A Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde realizou em seu site um portal de respostas para dúvidas frequentes sobre imunização e segurança das vacinas (<https://www.paho.org/pt/search/r?keys=confira+respostas+as+dúvidas+frequentes+sobre+imunizacao+e+seguranca+das+vacinas+Brasil>). Com isso, os alunos poderão concluir as próximas etapas e ter mais conhecimento para o debate.

AULA 2

ETAPA 3

Em seguida, os alunos serão incentivados a criar um quadro com prós e contras da utilização das vacinas. A partir destas colocações, eles terão a oportunidade de pesquisar cada um dos pontos colocados, com a orientação do professor. Após, será feita uma prática para a compreensão da imunidade rebanho, com o jogo de tabuleiro "Imunidade Coletiva", desenvolvida pelo Instituto Butantan (disponível em: <https://butantan.gov.br/butantan-educa/esib-produz-jogo-para-explicar-uma-das-maiores-conquistas-da-ciencia-a-vacinacao>).

IMUNIDADE COLETIVA



Fonte: Autoria própria (2023).

O Grupo 02 (dois) ficou com o Tema: "Vacinas que marcaram a história", sendo composto por 02 (dois) integrantes, elaborado para ser abordado em 3 (três) aulas, na etapa 01 em debate geral do tema com uso de materiais de apoio, o grupo sugeriu que durante o debate/discussão/roda de conversa deve haver a exposição da pintura de Edward Jenner aplicando a vacina em uma criança, e a partir dela um levantamento de dúvidas e informações prévias dos alunos.

A utilização de pinturas, artes em ambientes escolares proporcionam a interatividade, a interdisciplinaridade com disciplinas. O uso dessas obras proporciona a ampliação da visão sobre conceitos filosóficos e científicos sobre questões éticas, culturais, social, econômicos, política, criticidade e aspectos que envolve o sujeito onde está inserido (PÉREZ, 2020).

Na etapa 02 em pesquisas virtuais em plataformas científicas e a especialistas sobre os temas geradores o grupo propôs o acesso a site do Google Artes, acesso por meio de QR code para acesso imediato, que mostra imagens sobre vacinação, trazendo explicações e sugestões para dúvidas levantadas na 01 etapa.

Na etapa 03 em elaboração e aplicação do experimento da pesquisa sobre temas geradores, sendo sugerido o acesso ao jogo da memória, disponibilizado em QR code para acesso a plataforma.

Resende *et al* (2019), corroboram que o jogo da memória é um instrumento didático bastante significativo na educação, principalmente no reforço de conteúdo, pois o uso desta ferramenta proporciona a interatividade entre os alunos, auxiliando na prospecção do desenvolvimento cognitivo dos envolvidos e sua produção física é de baixo custo. Os jogos on-line da memória, ocorre a interatividade de forma virtual com outros jogadores, custo baixo, auxilia no conhecimento do aluno com o uso da tecnologia, no entanto, existem diversas escolas sem acesso à internet ou/sem equipamento eletrônico, necessário a adaptação da atividade.

Na etapa 04 em debate aprofundado dos temas geradores a princípios de instigar a curiosidade e observar os resultados sobre a pesquisa, a proposta do grupo é a brincadeira “batata quente” em os alunos ficam em círculo e passando uma bola de mão em mão dos alunos e também com músicas, em determinado momento com a pausa da música e onde a bola estiver, o aluno deve responder alguma questão sobre vacinas, caso o aluno acerte, continua na brincadeira e caso erre, sai da brincadeira.


Na etapa 05 para finalização da prática em construção do resultado da pesquisa em formato de metodologia ativa, a sugestão é a elaboração de um Mapa Conceitual, por meio da plataforma *Pedlet*, também disponibilizado em *QR Code* para acesso imediato, o grupo trás passo a passo da elaboração do mapa conceitual. A abordagem desenvolvida pelo grupo é caracterizada como ativa devido ao uso de ferramentas que centrem o aluno como protagonista de seu aprendizado, jogos online interativos, *QR Code* e brincadeira interativas.

O uso das tecnologias de acordo com Bittencourt e Albino (2017), tornam os usuários alfabetizados tecnologicamente, as tecnologias são ferramentas de apoio na educação e se faz necessário utilizar com sabedoria e planejamento, pois as mesmas auxiliam na prospecção do indivíduo crítico na sociedade. A sequência elaborada pelo grupo 02 pode ser visualizada na figura 4.

Figura 4 – Sequência elaborada pelo grupo 02


VACINAS QUE MARCARAM A HISTÓRIA

ALINE LUANA DE OLIVEIRA
LUCAS DA SILVA FERREIRA



AULA 1

ETAPA 1: A partir de uma roda de conversa com os alunos, utilizaremos uma imagem a fim de querer saber o que eles entendem por essa imagem.



HABILIDADE DA BNCC

(EF07CI10): Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças.

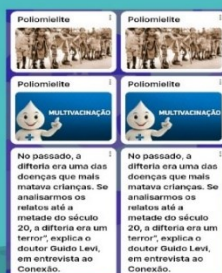


ETAPA 2: Nesta etapa, utilizaremos a plataforma Google Arts, onde existem várias imagens que contextualizam a história da vacinação.




AULA 2

Etapa 3: Proposta de atividade: Os alunos serão orientados a formar uma equipe para a participação na aula prática. Essa prática será um jogo de memória das principais vacinas e o contexto histórico delas.



<https://padlet.com/lu-cas20201/6zbxqxs0c5k-hrwgf>

ETAPA 5: Elaboração de um mapa conceitual através do Padlet, com a proposta dos alunos criarem seu próprio mapa relacionando uma das vacinas estudadas à sua escolha, com a compreensão obtida ao longo das aulas.



<https://padlet.com/auth/login>

AULA 3

ETAPA 4: Será feita uma brincadeira em roda com os alunos, na proposta "batata-quente", passando conceitos dentro de um copo, tocando uma música. Quando essa música parar o aluno deverá dizer a qual vacina o conceito está atrelado.


"O Brasil é reconhecido internacionalmente pela produção da vacina _____, fabricada desde 1937 nos laboratórios da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)." Qual é essa vacina?

Passo a passo de como utilizar o Padlet


- 1- Para acessar o padlet.com é necessário fazer cadastro e login;
- 2- Após login o aluno deverá clicar em "criar um padlet" ao canto superior direito;





3- Escolher o layout clicando em TELA, e em seguida clicar em (+) no canto direito;



4- Submeter o nome da vacina escolhida no Assunto;



6- Modelo esperado para a proposta de atividade;

<https://padlet.com/aline2020/fx7z54jg2q8lt7qv>

Fonte: Autoria própria (2023).

5- Escrever na parte 'Escreva algo fantástico' e linkar para mapa conceitual;



O Grupo 03 (três) ficou com o Tema: “Vacinas na Infância”, sendo composto por 03 (três) integrantes, a aula foi elaborada para ser realizado em 3 (três) aulas, mas o aplicativo pode ajustar conforme a necessidade. Na etapa 01 em debate geral do tema com uso de materiais de apoio, devendo ser realizado em primeiro momento debate/discussão/roda de conversa com coleta de dúvidas e apontamentos, em segundo momento abordagem de forma dissertativa/argumentativa com os alunos com uso do material produzido pelo grupo (observar Figura 6), trazendo informações e interatividade que pode ser abordada nesta etapa.

Na etapa 02 em pesquisas virtuais em plataformas científicas e a especialistas sobre os temas geradores, o grupo propôs a busca individualizada em plataformas científicas para sanar as dúvidas e levantamentos ocorridos na etapa 1, desta forma ocorre a investigação científica.

Na etapa 03 em elaboração e aplicação do experimento da pesquisa sobre temas geradores, sendo sugerido pelo grupo a elaboração de cartazes educativos sobre prevenção de doenças e sobre seus estímulos para diminuir os movimentos antivacinas, devido seus riscos para sociedade, após a realização dos cartazes, os mesmos devem ser colados pela escola para conscientização dos alunos e colaboradores.

A conscientização da comunidade escolar é importante, Calegari e Cezar (2019) utilizaram a confecção de cartazes com outro tema relevante, seus resultados foram positivos com uso dessa ferramenta neste processo. Também é possível proporcionar a socialização, fazendo que os alunos se sintam mais seguros durante a prática, investigativos, participativos e prestigiados pela exibição de seus trabalhos.

Na etapa 04 em debate aprofundado dos temas geradores a princípios de instigar a curiosidade e observar os resultados sobre a pesquisa, a proposta do grupo é com a discussão/debate/roda de conversa aprofundar o conhecimento com o jogo “Quem sou eu?”, onde os alunos fazem a leitura de algum material sobre doenças infecciosas, sendo em formato de cartas e posteriormente o embaralhamento destas cartas, e por fim os alunos sorteiam as cartas e colocam em sua cabeça (na área frontal) e assim os demais alunos instigam e tentam fazer que o colega adivinha que doença/vacina está sobre sua cabeça.

Na etapa 05 para finalização da prática em construção do resultado da pesquisa em formato de metodologia ativa, a sugestão é a elaboração de um debate/discussão em formato de “Júri”, sendo que neste deve haver um grupo a favor da vacina e outro contra a vacinação, afim de debate e percepção de seus benefícios para sociedade em geral, outra sugestão para esta etapa é o uso de imagens, memes e vídeos que possam agregar no debate/discussão.

Barbosa (2023) ressalva que o debate em formato de “Júri” proporciona a participação ativa dos alunos, e faz com que ambos se tornem protagonistas de seus aprendizados, utilizando o raciocínio lógico e a argumentação com criticidade dos eventos. A sequência elaborada pelo grupo 03 pode ser visualizada na figura 5.

Figura 5 – Sequência elaborada pelo grupo 03

Sequência Didática com Metodologia Inovadora

- VACINAS NA INFÂNCIA

**Graziely Michalski
Lauren Chepluski
Stephany Waldzinski**



Habilidade BNCC 3º ano

- EM13CNT310; Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros); e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.



50 min

1º Aula



1 Debate do Tema Geral com uso apenas do material de apoio

- Iniciaremos a primeira aula com um momento de debate, após a apresentação do material de apoio "Vacinas na Infância". Este momento levará cerca de 15 a 20 minutos.



2 Pesquisa virtual em plataformas virtuais e a especialista sobre os temas geradores

- No segundo momento da aula iniciaremos uma pesquisa virtual sobre o tema em plataformas científicas ou com especialistas, a procura de temas geradores para darmos continuidade a aula direcionando ao momento 5.

3 Elaboração e aplicação do experimento da pesquisa sobre os temas geradores

- Em terceiro e último momento da primeira aula faremos a elaboração de uma atividade sobre o movimento anti-vacina e o seu risco para a sociedade. Essa atividade conta na construção de cartazes.



50 min

2º Aula



4 Aprofundamento dos temas geradores a princípio de investigar a curiosidade e observar e resultados sobre a pesquisa



- Na segunda aula iniciaremos o quarto momento, onde será o debate mais aprofundado, podendo então iniciar este com o jogo didático, para assim fazer uma dinâmica mais interativa em sala de aula.

50 min

3º Aula



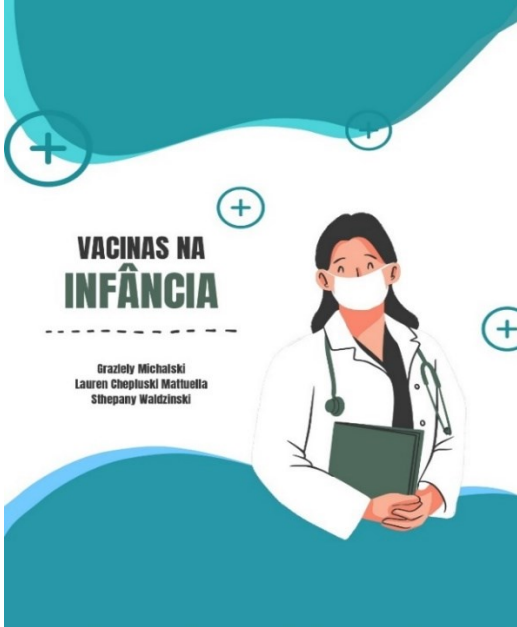
5 Construção do resultado da pesquisa em formato de metodologia ativa

- Sugerir um júri simulado sobre vacinas na infância, dois grupos diferentes defendendo posições opostas sobre o movimento de vacinação, com os conhecimentos adquiridos durante a pesquisa do momento
- Podemos utilizar memes, imagens, fatos reais para defesa e acusação.



Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 6 – Material de apoio elaborado grupo 03



VACINAS NA INFÂNCIA

Graziely Michalski
Lauren Chepluski Matuellela
Shepany Waldzinski

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS PONTA GROSSA
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ENSINO (DAENS)
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DISCIPLINA: PROJETO INTERDISCIPLINAR 4
PROF. DANISLEI BERTONI

Este caderno didático abrange uma proposta de organização didático-pedagógica na forma de
Resolução de Aprendizagem (CA) e está licenciado com uma Licença Creative Commons –
Atribuição-NãoComercial-Compartilhado 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)



A licença está disponível em: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Você tem o direito de:

- BY** Atribuição: Você tem o direito de copiar, distribuir, exibir e executar a obra e fazer trabalhos derivados dela, desde que dê crédito devido ao autor ou licenciador, na maneira especificada por estes.
- NC** NãoComercial: Você pode copiar, distribuir, exibir e executar a obra e fazer trabalhos derivados dela, desde que não seja para fins não-comerciais.
- SA** Compartilhado: Você deve distribuir obras derivadas somente sob uma licença idêntica à que governa a obra original.

Atenção:

- Você não precisa comprar com a licença para elementos do material que estão no domínio público ou que estejam sob permissão por uma exceção ou limitação que seja aplicável.
- Não são dadas quaisquer garantias. A licença pode não dar todas as autorizações necessárias para o uso pretendido. Por exemplo, certos direitos, como direitos de imagem, de privacidade ou direitos morais, podem limitar o uso do material.

SANTOS, V. S. VIRUS. DISPONÍVEL EM:
<[HTTPS://ESCOLAKIDS.UOL.COM.BR/CIENCIAS/VIRUS.HTM](https://escolakids.uol.com.br/ciencias/virus.htm)> ACESSO EM:
20/04/2021

AGRADECEMOS AOS PROFESSORES QUE COLABORARAM COM A
ELABORAÇÃO DESTA CADVERNO DIDÁTICO

COMO ERAM TRATADAS AS DOENÇAS ANTES DO SURGIMENTO DAS VACINAS?

A VACINA SÓ FOI CRIADA EM 1789, MAS VOCÊ SABIA QUE OS HUMANOS DESENVOLVERAM MEDICAMENTOS À BASE DE PLANTAS E ANIMAIS A MILÊNIO ATRÁS? OS PRIMEIROS TRATADOS MÉDICOS DA HUMANIDADE, COM RECEITAS MEDICINAIS PARA DOENÇAS ESPECÍFICAS FORAM ESCRITOS NO ANTIGO EGITO, GRÉCIA ANTIGA, ÍNDIA E POR AÍ VAL... CADA POVO AO REDOR DO MUNDO DESENVOLVEU SUA PRÓPRIA MEDICINA A FIM DE AJUDAR SUA SOCIEDADE E PROLONGAR A VIDA HUMANA. AQUI NA AMÉRICA DO SUL NÃO FOI DIFERENTE, A MEDICINA TAMBÉM FOI BEM DESENVOLVIDA E FUNDAMENTADA POR INDÍGENAS BRASILEIROS, ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO E SEUS CONHECIMENTOS FORAM PASSADOS DE GERAÇÃO EM GERAÇÃO.



NO BRASIL, APESAR DE A COLONIZAÇÃO EUROPEIA TER-SE INICIADO A PARTIR DE 1500, A MEDICINA OCIDENTAL SE CONSOLIDOU VERDADEIRAMENTE APENAS NO SÉCULO XIX, NO ENTANTO, DIVERSOS EUROPEUS, ESPECIALMENTE OS JESUÍTAS, JÁ PRATICAVAM A MEDICINA. ELES COSTUMAVAM OBSERVAR OS MÉTODOS DA MEDICINA INDÍGENA BRASILEIRA E AFRICANA, ENTÃO UTILIZAVAM OS CONHECIMENTOS PUBLICADOS NA EUROPA COMO COMPLEMENTO. COM ESSA JUNÇÃO, MUITOS JESUÍTAS CONSEQUIAM FAZER DIAGNÓSTICOS E PRESCREVER RECEITAS NAS PRIMEIRAS FARMÁCIAS E HOSPITAIS CRIADOS EM SOLO BRASILEIRO.

QUE PODE SER FEITO DE VÁRIAS MANEIRAS, APÓS A IDENTIFICAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS QUE PODEM FUNCIONAR COMO ANTÍGENO. É DE EXTREMA IMPORTÂNCIA QUE A VACINA NÃO CAUSE DOENÇAS NO ORGANISMO E APENAS ATIVE O SISTEMA DE DEFESA DO CORPO. POR ISSO, É NECESSÁRIO TESTES EM PELO MENOS TRÊS FASES.

ASSIM QUE SÃO REALIZADOS OS TESTES, VEM A FASE DA APROVAÇÃO, OS RESULTADOS SÃO ENVIADOS PARA OS ÓRGÃO RESPONSÁVEIS PELA AVALIAÇÃO, NO CASO DO BRASIL É A ANVISA (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA). APÓS A REALIZAÇÃO DE TODOS OS PROCESSOS E TESTES, A VACINA É FINALMENTE DISPONIBILIZADA PARA A POPULAÇÃO.

VACINAÇÃO

DESDE QUE NASCEMOS RECEBEMOS DOSES DE DETERMINADAS VACINAS PARA GERAR ANTICORPOS CONTRA DETERMINADAS DOENÇAS, MAS VOCÊ SABE A REAL IMPORTÂNCIA DA VACINAÇÃO?

ATUALMENTE, EXISTEM DIVERSOS TRATAMENTOS E PREVENÇÃO DE ENFERMIDADES, SENDO QUE A VACINA É CONSIDERADA UM DOS MÉTODOS MAIS IMPORTANTES PARA APLICAÇÃO. SEU PAPEL É SENSIBILIZAR O NOSSO SISTEMA IMUNOLÓGICO, PARA QUE O MESMO CRIE ANTICORPOS ESPECIALIZADOS CONTRA DOENÇAS ESPECÍFICAS QUE NECESSITAM DESSA APLICAÇÃO.

NO ENTANTO, ELA NÃO CONFERE APENAS A PROTEÇÃO A QUEM RECEBE SUA DOSE, MAS AJUDA A DIMINUIR O CONTÁGIO NA POPULAÇÃO, POIS QUANTO MAIS PESSOAS SÃO INUNIZADAS, MENOR O NÚMERO DE INFECTADOS.

A VACINA É BASICAMENTE UM PATÓGENO ENFRAQUECIDO OU MORTO, QUE QUANDO ENTRA EM NOSSO ORGANISMO, É ELIMINADO COM FACILIDADE. ESSE PROCESSO É CRUCIAL, POIS FAZ COM QUE OS NOSSOS ANTICORPOS CRIEM UMA MEMÓRIA PARA RECONHECIMENTO.

VOCÊ PODE PENSAR NO SISTEMA IMUNOLÓGICO COMO UMA SALA REPLETA DE ARQUIVOS, SENDO QUE CADA UM DELES GUARDA INFORMAÇÕES SOBRE DIFERENTES ENFERMIDADES. ASSIM, QUANDO UM AGENTE INFECCIOSO ENTRA NO CORPO, O SISTEMA CONSEGUE RECONHECER O PROBLEMA E ELIMINÁ-LO GRÁÇAS ÀS INFORMAÇÕES ARMAZENADAS SOBRE O MESMO, É ASSIM QUE FUNCIONA A MEMÓRIA PARA PRODUÇÃO DOS ANTICORPOS CORRETOS.



COMO COMBATER UM INIMIGO TÃO PEQUENO?

MESMO APÓS A DESCOBERTA DO VÍRUS AINDA NÃO SE SABIA COMO SE PROTEGER DELE, FOI ENTÃO QUE A JORNADA EM BUSCA DE UM ANTÍDOTO COMEÇOU, CONHECIDO POPULARMENTE HOJE COMO VACINA.

EM 1798, O CIENTISTA E MÉDICO CHAMADO EDWARD JENNER OBSERVOU QUE PESSOAS QUE TRABALHAVAM EM ÁREAS RURAIS NÃO ADQUIRIAM A VARIOLA, E ISSO ACONTECIA POIS ELES PEGAVAM A VARIOLA BOVINA, QUE TEM IMPACTO MAIS "LEVE" NO ORGANISMO HUMANO. PARA TESTAR SUA TEORIA, O CIENTISTA EDWARD JENNER INJETOU OS DOIS VÍRUS DA VARIOLA EM UM MENINO DE OITO ANOS DE IDADE E COM ISSO OBSERVOU QUE SUA TEORIA TINHA FUNDAMENTO.



A ELABORAÇÃO DE VACINAS E SEUS PROCESSOS

QUÊ É UMA VACINA?

A VACINA É UM AGENTE IMUNIZADOR, DESENVOLVIDA (PREPARADA) COM COMPOSTOS BIOLÓGICOS.

ELA É INTRODUZIDA NO CORPO PARA ESTIMULAR O SISTEMA IMUNOLÓGICO À PRODUZIR OS ANTICORPOS. ESTES SÃO RESPONSÁVEIS POR PROTEGER NOSSO CORPO CONTRA AS DOENÇAS.

A VACINAÇÃO É CONSIDERADA O TRATAMENTO DE MELHOR CUSTO BENEFÍCIO NA SAÚDE PÚBLICA. A AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA), FISCALIZA E RECEBE OS REGISTROS DOS DESENVOLVIMENTOS CLÍNICOS DOS MEDICAMENTOS OU DAS VACINAS, E CONFORME A LEGISLAÇÃO SANITÁRIA VIGENTE, ANALISA A EFICÁCIA, A VALIDADE DAS VACINAS, AS CONTRAINDICAÇÕES E AS DOSAGENS.

QUAL O PROCESSO POR TRÁS DE UMA "SIMPLES" VACINA?

O PRIMEIRO PASSO PARA A FABRICAÇÃO DE UMA VACINA É A PESQUISA, QUE É FEITA PARA IDENTIFICAR O CAUSADOR DA DOENÇA. DEPOIS DESSA IDENTIFICAÇÃO, OS PESQUISADORES DEFINEM QUAL A MELHOR FORMA DE CRIAR A VACINA DEPOIS DA PESQUISA, INICIA-SE O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO.

PLANO NACIONAL DE IMUNIZAÇÃO

O PROGRAMA NACIONAL DE IMUNIZAÇÕES - PNI FOI DESENVOLVIDO E APROVADO EM 18 DE SETEMBRO DE 1973, POR ORDEM DO MINISTRO DA SAÚDE E CONTOU COM RENOMADOS SANITARISTAS E INFECTOLOGISTAS REPRESENTANDO DIVERSAS INSTITUIÇÕES.

COM O INTUITO DE ORGANIZAR AS AÇÕES DAS IMUNIZAÇÕES, O PROGRAMA É FEITO CONSTANTEMENTE PARA ERRADICAR AS DOENÇAS.

PROMOVENDO A VACINAÇÃO EM MASSA. ELE CONSISTE EM DOCUMENTOS ELABORADOS POR TÉCNICOS DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE PROFILAXIA E CONTROLE DE DOENÇAS (MINISTÉRIO DA SAÚDE) E DA CENTRAL DE MEDICAMENTOS (CENM - PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA). SEU PRINCIPAL PROPÓSITO É OFERECER TODAS AS VACINAS COM QUALIDADE A TODA POPULAÇÃO, CONFORME SUA FAIXA ETÁRIA E NECESSIDADE.

O BRASIL POSSUI UM DOS PLANOS DE IMUNIZAÇÃO MAIS COMPLETOS DO MUNDO, CONTANDO COM CREDIBILIDADE NACIONAL E CIENTÍFICA.

O MINISTÉRIO DA SAÚDE PROMOVE CAMPANHAS DE VACINAÇÃO.

SABE AQUELA SUA CARTEIRA DE VACINAS CONTRA DOENÇAS ESPECÍFICAS QUE VOCÊ RECEBEU LOGO APÓS O NASCIMENTO? ESSA É BASICAMENTE A FORMA DO GOVERNO GARANTIR QUE AS VACINAS SEJAM APLICADAS, SENDO QUE CADA VACINA JÁ POSSUI DATAS ESPECÍFICAS QUE SÃO INFORMADAS PREVIAMENTE.

ESSAS CARTEIRAS TAMBÉM DEVEM SER ATUALIZADAS CONFORME O TEMPO PASSA, JÁ QUE AS VACINAS ESTÃO SEMPRE SOFRENDO ATUALIZAÇÕES GRÁÇAS AOS AVANÇOS CIENTÍFICOS. ALÉM DO SURTIMENTO OU DESCOBERTA DE NOVOS AGENTES INFECCIOSOS. ASSIM, AS PESSOAS TÊM SEU SISTEMA IMUNOLÓGICO ATUALIZADO AO LONGO DE TODA A VIDA, PREVENINDO DOENÇAS E INFEÇÕES DESDE A INFÂNCIA.



LISTA DE VACINA PARA CADA FAIXA ETÁRIA

Prematuros
1º Ano de vida

BCG	Poliovacina B	Rotavírus
Tríplice bacteriana infan.	Hepatite B	Pneumococo
Tríplice difteria	Pneumococo conjugada	Herpeszoster varicela
Pneumococo conjugada 13-val		

Crianças
0-10 anos

BCG	Poliovacina A	Difteria
Tríplice bacteriana infan. (DTPa) e Tríplice (DTaP)	Hepatite B	Tríplice difteria, tétano e coqueluche (DTaP)
Varicela	MMV	Poliovacina A
Pneumococo conjugada	Tríplice difteria	Pneumococo conjugada
Pneumococo conjugada 13-val	Herpeszoster varicela	Herpeszoster varicela

Adolescentes
10 a 19 anos

MMV	Tríplice difteria, tétano e coqueluche (DTaP) e Tríplice (DTaP)	Tríplice difteria, tétano e coqueluche (DTaP)
Pneumococo conjugada 13-val	Poliovacina A	Herpeszoster varicela

ATIVIDADE

CONSTRUÇÃO DE UMA ATIVIDADE COM RELAÇÃO AO TEMA VACINAÇÃO NA INFÂNCIA, PODENDO SER:

- JOGO
- MUSICA
- APRESENTAÇÃO
- CONSTRUÇÃO DA SUA CARTEIRA DE VACINAÇÃO
- ENTRE OUTROS.

Fonte: Autoria própria (2023).

O Grupo 04 (quatro) ficou com o Tema: “Quem tem medo de vacina?”, sendo composto por 05 (cinco) integrantes, a aula foi elaborada para ser realizado em 3 (três) aulas, mas o aplicador pode ajustar conforme a necessidade, na etapa 01 em debate geral do tema com uso de materiais de apoio, a sugestão é o uso do material elaborado pelo grupo que pode ser observado na figura 8, para debate/discussão/roda de conversa sobre medos de vacinas, *Fake News* e COVID-19. O objetivo da etapa é o levantamento de dúvidas e nivelamento de conhecimento sobre o tema.

Na etapa 02 em pesquisas virtuais em plataformas científicas e a especialistas sobre os temas geradores o grupo propôs a pesquisa em plataformas disponíveis e a critério dos alunos, porém somente em plataformas científicas que busquem a sanar as dúvidas levantadas na etapa 1.

Na etapa 03 em elaboração e aplicação do experimento da pesquisa sobre temas geradores, o grupo deixou aberto aos aplicadores com experimento aleatório, no entanto que busque a conscientização da vacinal. O uso de experimentos em sala de aula proporciona a interatividade entre os alunos e a fixação do conteúdo, Gomes (2019) corrobora salientando que a metodologia é um facilitador de ensino aprendizagem, que instiga a curiosidade e o interesse dos alunos na busca por novos conhecimentos.

Na etapa 04 em debate aprofundado dos temas geradores a princípios de instigar a curiosidade e observar os resultados sobre a pesquisa, a proposta do grupo é com a discussão/debate/roda de conversa sobre pontos de impactos da desinformação, sentimento de pânico e estratégias para perder o medo. Na etapa 05 para finalização da prática em construção do resultado da pesquisa em formato de metodologia ativa, a sugestão é a construção de cartazes e panfletos a serem colocados pela escola e distribuídos, afim de conscientizar os alunos e colaboradores. A seqüência elaborada pelo grupo 04 pode ser visualizada na figura 7.

Figura 7 – Sequência elaborada pelo grupo 04

SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM METODOLOGIA INOVADORA

Gabrielle Wolski, Isabella Mariosi, Júlia Pontes,
Lara Griss, Leonara Oliveira.

PLANO DE AULA

Tema: Vacinação;
Turma: 7º ano;
Duração: 3 aulas (50 min);
Habilidades BNCC: EF07CI10 - Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças.

MATERIAL DE APOIO

QUEM TEM MEDO DE VACINA?

VOCÊ TEM MEDO DE VACINA?

ESSA DOEÇA É UMA BACTÉRIA SIMPLES, PORÉM VEZES TEMENTE TEM CAUSADO MORTES, DOENÇAS E ZELÉCIAS.

EMORA JÁ EXISTESSEM MOVIMENTOS ANTIVACINAIS RECENTES, COM A PANDEMIA DO COVID-19 E O AUMENTO DE FALSA NEWS, TEMOS UM AUMENTO NO NÚMERO DE PESSOAS QUE POSSUËM ESSE MEDO.

SEBECALCULO O AUMENTO E NOTOS DADOS DE DOENÇAS QUE POSSUËM PALHA, COMO O COVID-19 E SARAMPO, UMA DOENÇA QUE POSSUËL AIDA DE CIRCUNTA DE 100 MIL CRIANÇAS POR DIA E ACABA TENDO UMA ODEIA DE 10.

RECELI ANIMAIS COMO O PANTALÃO, O PANTALÃO, O PANTALÃO, O PANTALÃO, O PANTALÃO.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

AULA 1

- 1 Debate do Tema Geral com uso apenas do material de apoio.
 - Conversa sobre medo de vacina, taxas de vacinação, fake news, COVID-19.
- 2 Pesquisa virtual em plataformas científicas e a especialista sobre o tema gerador.
 - Quais são as verdades sobre a vacina? Fontes confiáveis de pesquisa.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

AULA 2

- 3 Elaboração e explicação do experimento da pesquisa sobre o tema gerador.
 - Qual o impacto de uma intervenção pedagógica voltada para conscientização vacinal?
- 4 Debate aprofundado do tema gerador a princípio de instigar a curiosidade e observar os resultados sobre a pesquisa.
 - Conversa sobre impacto da desinformação, sentimento de pânico, estratégias para perder o medo.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

AULA 3

- 5 Construção do resultado da pesquisa em formato de metodologia ativa.
 - Construir com os alunos uma campanha de vacinação dentro da escola, fazendo uso de panfletos e cartazes informativos.

Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 8 – Material de apoio elaborado pelo grupo 04

QUEM TEM MEDO DE VACINA?



GABRIELLE WOLSKI, ISABELLA MARIOSI, JÚLIA PONTES, LARA GRISS, LEONARA OLIVEIRA

VOCÊ TEM MEDO DE VACINA?

ESSA PARECE UMA PERGUNTA SIMPLES, PORÉM RECENTEMENTE TEM CAUSADO MUITAS DISCUSSÕES E POLÊMICAS.

EMBORA JÁ EXISTISSEM MOVIMENTOS ANTIVACINA PELO MUNDO, COM A PANDEMIA DO COVID-19 E O AUMENTO DE FAKE NEWS, VEMOS UM AUMENTO NO NÚMERO DE PESSOAS QUE POSSUEM ESSE MEDO.





ISSO CAUSOU O AUMENTO E NOVOS SURTOS DE DOENÇAS QUE POSSUEM VACINA, COMO POR EXEMPLO O SARAMPO, UMA DOENÇA QUE POSSUÍA TAXA DE COBERTURA DE 96% DAS CRIANÇAS EM 2015 E ACABOU TENDO UMA QUEDA DE 12%.

A RECUSA VACINAL PODE TER MUITAS INFLUÊNCIAS COMO FATORES POLÍTICOS, PESSOAIS E SOCIOCULTURAIS.

E AS FAKE NEWS?

VACINAS CAUSAM AUTISMO?

CONTÉM MERCÚRIO?

ENFRAQUECEM O SISTEMA IMUNOLÓGICO?

Os maiores recuos

As seis vacinas que em 2017 apresentaram maior redução de cobertura em comparação com 2015

Pesquisa
FAFESP



Vacina	Ano	Cobertura (%)
POLIOMIELITE	2015	96
	2017	84,8
HEPATITE A	2015	96
	2017	75
MENINGOCÓCICA C	2015	96
	2017	76,5

QUAIS SÃO AS VERDADES SOBRE A VACINAÇÃO?

COMO TODO MEDICAMENTO, AS VACINAS SÃO PRODUTOS IMPORTANTES PARA O CONTROLE DE DOENÇAS. ANTES DE CHEGAR À POPULAÇÃO, PORÉM, PRECISAM PASSAR POR ESTUDOS REALIZADOS PELAS EMPRESAS QUE DESENVOLVEM O PRODUTO PARA A COMPROVAÇÃO DE SUA QUALIDADE, SEGURANÇA E EFICÁCIA.



ARTIGOS ÚTEIS

[INSTITUTO BUTANTAN: SAIBA COMO AS VACINAS QUE VOCÊ TOMOU AO LONGO DA VIDA AGEM NO SEU CORPO](#)

[ANVISA: SAIBA O QUE É EXIGIDO PARA A APROVAÇÃO DE VACINAS](#)

[FIOCRUZ: VACINAS: INSTRUMENTOS SEGUROS E FUNDAMENTAIS PARA A SAÚDE PÚBLICA](#)

[COSEMS/SP: DESINFORMAÇÃO SOBRE VACINAS](#)

[INSTITUTO BUTANTAN: CAMPANHA "A IMPORTÂNCIA DA VACINAÇÃO"](#)



ONDE CONSEGUIR INFORMAÇÕES CONFIÁVEIS?

SE INFORMAR SOBRE DOENÇAS E VACINAS É UM HÁBITO MUITO IMPORTANTE, MAS COMO SABER QUAIS INFORMAÇÕES SÃO CONFIÁVEIS OU NÃO?

SEMPRE QUE QUISER SE INFORMAR SOBRE ASSUNTOS LIGADOS À SAÚDE, PRIORIZE SITES QUE REALMENTE SE PREOCUPAM COM A REALIDADE DA INFORMAÇÃO.

SITES COMO ORGANIZAÇÕES E PLATAFORMAS CIENTÍFICAS, UNIVERSIDADES, INSTITUTOS DE PESQUISA, ORGANIZAÇÕES NÃO-GOVERNAMENTAIS, ASSOCIAÇÕES DE ESPECIALIDADES MÉDICA, ÓRGÃOS GOVERNAMENTAIS (ANVISA, MINISTÉRIO E SECRETARIAS DE SAÚDE) SÃO EXEMPLOS DE ÓTIMAS FONTES DE PESQUISA.

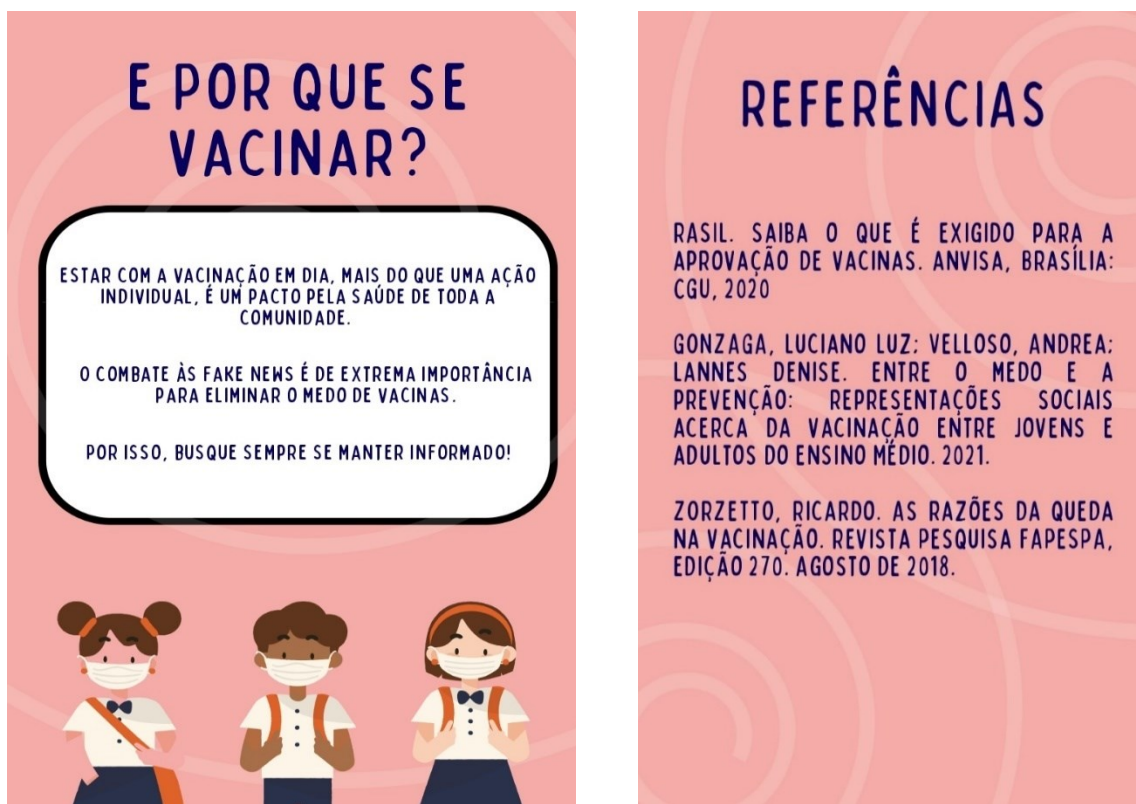


COMO FUNCIONAM AS VACINAS?

OS CIENTISTAS ESCOLHEM OS PATÓGENOS MAIS PERIGOSOS E OS TRANSFORMAM PARA QUE ELES NÃO NOS DEIXEM DOENTES, MAS AINDA SEJAM RECONHECIDOS PELOS LEUCÓCITOS. APÓS ESSE PROCESSO, ELES SÃO COLOCADOS NA VACINA.

QUANDO OS PATÓGENOS MODIFICADOS PELOS CIENTISTAS ENTRAM NO CORPO, ELES SÃO RECONHECIDOS PELOS LEUCÓCITOS COMO UM PATÓGENO, MAS SEM NOS DEIXAR DOENTES





Fonte: Autoria própria (2023).

O Grupo 05 (cinco) ficou com o Tema: “Carteira de Vacinação”, sendo composto por 04 (quatro) integrantes, a aula foi elaborada para ser realizado em 5 (cinco) aulas, mas o aplicador pode ajustar conforme a necessidade. Na etapa 01 em debate geral do tema com uso de materiais de apoio, a sugestão é o uso do livro didático, que abordem conceitos sobre imunização e caderneta de vacina.

Para Rocha e Farias (2020), o uso do livro didático em sala de aula é uma ferramenta auxiliadora do docente, o material é composto por atividades, textos, experimentos, cálculos, figuras, variado conforme a disciplina. O livro contribuiu na organização e seleção de conteúdo a ser abordado em sala. Nesta etapa com o uso do material, a sugestão é realização do debate/discussão/roda de conversa para o levantamento de dúvidas e nivelamento de conhecimento sobre o tema.

Na etapa 02 em pesquisas virtuais em plataformas científicas e a especialistas sobre os temas geradores o grupo propôs a pesquisa em plataformas pré-elaboradas com links de acesso para buscar a resolver os problemas e dúvidas levantadas na etapa 1. Na etapa 03 em elaboração e aplicação do experimento da pesquisa sobre temas geradores, o grupo sugeriu a elaboração de uma caderneta de vacina com as principais vacinas que devem ser tomadas ao longo da vida, sendo disponibilizada uma caderneta modelo pelo grupo.

Na etapa 04 em debate aprofundado dos temas geradores a princípios de instigar a curiosidade e observar os resultados sobre a pesquisa, a proposta do grupo é de início a elaboração de um mapa mental afim de facilitar o debate, após a elaboração é o debate/discussão/roda de conversa com temas que aprofundem o tema e que expressem as opiniões sobre as vantagens/desvantagem e importância da vacinação.

A elaboração de mapas mentais para Lima, Santos e Pereira (2020) são instrumentos pedagógicos que auxiliam na memorização, organização, assimilação e melhoramento da percepção dos conteúdos. Os autores abordam algumas das plataformas como *Google Jamboard*, *Microsoft PowerPoint*, *MindMeister*, *Canva*, *Cmap Tools*, entre outras, para elaboração dos mapas mentais.

Na etapa 05 para finalização da prática em construção do resultado da pesquisa em formato de metodologia ativa, a sugestão é jogar o jogo “Vacina Game”, disponibilizado pelo grupo em formato de link para facilitar o acesso, o objetivo é colocar em prática seu aprendizado das etapas anteriores. A sequência elaborada pelo grupo 05 pode ser visualizada na figura 9.

Figura 9 – Sequência elaborada pelo grupo 05

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

CARTEIRA DE VACINAÇÃO

QUAL A SUA IMPORTÂNCIA?

VACCINE

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA A PARTIR DE MÉTODOS INOVADORES

Eduarda Basílio
Larissa Martins
Matheus Sobrinho
Vitoria Oleszezuki

Aula 1

ETAPA 1- DEBATE GERAL DO TEMA

Utilizando o livro didático como material de apoio para no primeiro momento fazer um debate geral.

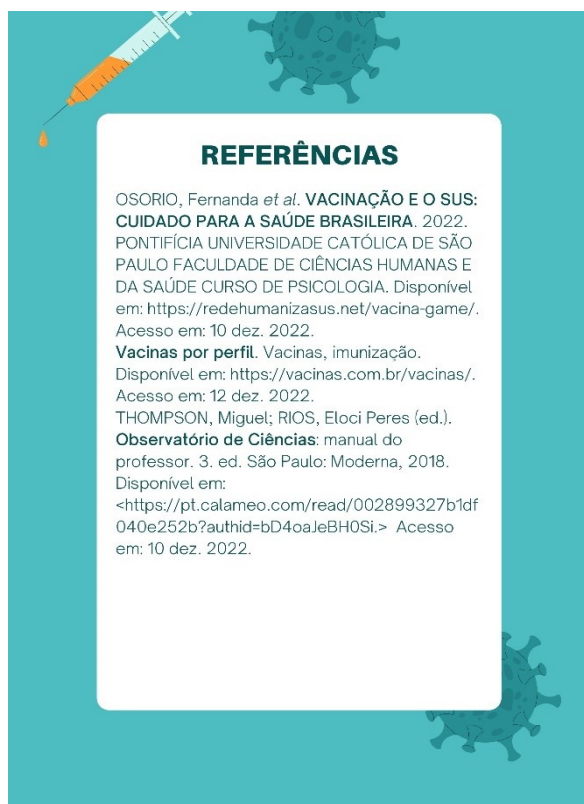
Unidade 8 - O que é saúde?

A partir desse questionamento, abordamos quais seriam os indicadores que apontam o bem estar da população, como: expectativa de vida. Abordando a questão de expectativa de vida, podemos fazer uma recapitulação ao longo da história sobre os acontecimentos que afetaram essa expectativa como epidemias, pandemias, doenças sem estudo e indicadores socioeconômicos como falta de saneamento básico, educação, recursos e, por fim, abordar a vacinação.

Que tipo de ação partindo do Estado pode proporcionar saúde a população?

- E o debate segue até chegarmos às campanhas de vacinação para abordar a carteira de vacinação e a sua importância dentro da nossa sociedade, abordando também a cultura do país com esse tema. (desde a revolta da vacina até os dias atuais)
- Nesse momento são abordadas as questões de como e quando surgiu, a importância do PNI (Plano Nacional de Imunização) - capítulo 22 página 254 - e na página 262 fazer uma abordagem maior na questão da caderneta de vacinação, observando o calendário vacinal, e a sua importância nos dias atuais de como ela se tornou um documento tão necessário após todos esses acontecimentos. (carteira pode ser exigida no ato de matrícula em escolas e faculdades, impossibilidade de viajar, acesso a estabelecimentos, restrições no geral).

Observatório de Ciências



Fonte: Autoria própria (2023).

O Grupo 06 (seis) ficou com o Tema: “Campanha de Vacinação”, sendo composto por 04 (quatro) integrantes, a aula foi elaborada para ser realizado em 3 (três) aulas, mas o aplicador pode ajustar conforme a necessidade, na etapa 01 em debate geral do tema com uso de materiais de apoio, o grupo deixou em aberto a forma de material que pode ser utilizado, porém deve abordar campanhas de vacinação e discussão sobre a importância de realizar elas em sociedade, para o debate/discussão o levantamento de dúvidas e argumentos provenientes ao tema.

Na etapa 02 em pesquisas virtuais em plataformas científicas e a especialistas sobre os temas geradores o grupo trouxe dois vídeos importantes que abordam o tema e possivelmente abrangerá a parcialidade das dúvidas que surgiram na etapa 1. Na etapa 03 em elaboração e aplicação do experimento da pesquisa sobre temas geradores, o grupo sugeriu a elaboração de folders educativos sobre as doenças já erradicadas e disponibiliza-las para a comunidade escolar.

Na etapa 04 em debate aprofundado dos temas geradores a princípios de instigar a curiosidade e observar os resultados sobre a pesquisa, a proposta do grupo é de debate/discussão/roda de conversa que aprofundem o tema como a

importância das campanhas e sobre as vacinas que os alunos já tenham tomado ao longo de sua vida.

Na etapa 05 para finalização da prática em construção do resultado da pesquisa em formato de metodologia ativa, a sugestão é a elaboração de um jogo com perguntas sobre o tema utilizando a plataforma *Kahoot*, onde o grupo disponibiliza as etapas para sua construção. A sequência elaborada pelo grupo 06 pode ser visualizada na figura 10.

Figura 10 – Sequência elaborada pelo grupo 06

Campanha de vacinação

ANA CLAUDIA R. LISBOA
DAIANE MOSCALESKI
LUCIMARA COSTA
NATHALYA TEIXEIRA

HABILIDADE DA BNCC

EF07CI10: Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças.

AULA 1

ETAPA 1

Roda de conversa com os alunos sobre vacinas e campanhas para a vacinação.

ETAPA 2

Apresentação de 2 vídeos para a contextualização.

Histórias do Brasil - A Revolta da Vacina
503 mil visualizações · há 5 anos · Histórias do Brasil · ...m
TV Senado é parcialmente ou totalmente financiada pelo governo do Brasil. [Wikipedia](#) ·
TV Senado 1,27 mil · Inscrever-se

SP | Último fim de semana da campanha de vacinação infantil contra a pólio
126 visualizações · há 2 meses · ...mais
TV Brasil é financiada total ou parcialmente pelo governo do Brasil. [Wikipedia \(Inglês\)](#) ·
TV Brasil 1,94 mil · Inscrever-se

AULA 3

ETAPA 4

Explicação e exposição de algumas propagandas de vacinação dando ênfase na sua importância.

"Qual a importância das campanhas de vacinação?"

"Vocês se lembram de alguma?"

ETAPA 5

Elaboração de um jogo de perguntas e respostas sobre Vacina (campanha de vacinação) criado no site Kahoot!



<https://create.kahoot.it/details/837391fa-df76-4e7f-ac78-7150f398327f>

AULA 2

ETAPA 3

Os alunos se dividirão em grupos para a realização de uma atividade;

A atividade consiste em escolher duas vacinas para pesquisar quais são as doenças prevenidas por elas e se essas doenças já são consideradas erradicadas em nosso país. Para ajudar na conscientização da população os alunos também irão confeccionar folders mostrando a importância da vacinação.

Quais são os sintomas da doença?
Os sintomas iniciais incluem febre de início súbito, calafrios, dor de cabeça, dores nas costas, dores no corpo em geral, fadiga, fraqueza, náusea e vômitos.
Em casos graves, a pessoa pode desenvolver febre alta, icterícia (coloração amarelada da pele e do branco dos olhos), hemorragia e, eventualmente, falência e insuficiência de múltiplos órgãos.
Não existem medicamentos específicos para combater a doença.
O site do CECOM disponibiliza as áreas de recomendação da vacina no Brasil.
Fonte: Ministério da Saúde

Núcleo de Vigilância Epidemiológica CECOM / UNICAMP
Equipe:
Edite Kame Tamiaga
Inajara de Costa Guerreiro
Dr. Maria Helena Favas
Pedro Augusto Thiene Leme
Eliana Vespuge Rosa
Coordenação:
Rose Célia Gross Trevisane
www.cecom.unicamp.br
UNICAMP
cecom

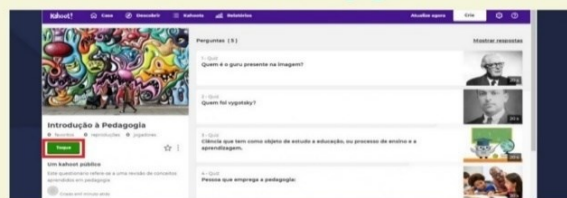
Orientações sobre Febre Amarela
A vacinação é a principal forma de evitar a doença!
CECOM - UNICAMP

TUTORIAL DO JOGO


1 ENTRE NO SITE- KAHOOT.COM




2 Na próxima tela você será redirecionado aos jogos.



3 EM SEGUIDA ESCOLHA O MODO DE JOGO.



4 PASSE O PIN DO JOGO A SEUS ALUNOS PARA QUE ELES POSSAM PARTICIPAR.



REFERÊNCIAS

[HTTPS://CREATE.KAHOOT.IT/DETAILS/837391FA-DF76-4E7F-AC78-7150F398327F](https://create.kahoot.it/details/837391fa-df76-4e7f-ac78-7150f398327f)

ACESSO EM: 03/12/22

[HTTPS://YOUTU.BE/I7VA64NNLYU](https://youtu.be/I7VA64NNLYU)

Fonte: Autoria própria (2023).

O Tema: “Combate as *Fake News* sobre vacinação”, foi elaborado pelos pesquisadores, a aula foi elaborada para ser realizado em 5 (cinco) aulas, mas o aplicador pode ajustar conforme a necessidade, na etapa 01 em debate geral do tema com uso de materiais de apoio é sugerido o debate/discussão/roda de conversa com abordagem de pontos específicos da mentira, sentimentos, *Fake News* e vacinação e complementação com material disponível no link fornecido pelos pesquisadores com conteúdo disponível no site do Tribunal de Justiça do Paraná.

Na etapa 02 em pesquisas virtuais em plataformas científicas e a especialistas sobre os temas geradores os pesquisadores sugerem notícias falsas e verdadeiras pré-existente no site do Butantan e formas de analisar se elas são verdadeiras ou falsas nos sites, que estão disponíveis na página do Conselho Nacional de Justiça e plataformas de artigos científicos, por exemplo, *Scielo* e *Scholar*. Na etapa 03 em elaboração e aplicação do experimento da pesquisa sobre temas geradores, os pesquisadores sugerem jogos online, disponibilizados links de fácil acesso e a possibilidade de reinventar conforme a realidade da escola.

Na etapa 04 em debate aprofundado dos temas geradores a princípios de instigar a curiosidade e observar os resultados sobre a pesquisa, a proposta dos

pesquisadores é de debate/discussão/roda de conversa que aprofundem o tema com questões jurídicas e psicológicas que as *Fakes News* podem causar na sociedade.

Na etapa 05 para finalização da prática em construção do resultado da pesquisa em formato de metodologia ativa, a sugestão é a elaboração de um jornal informativo com questões locais e de conscientização sobre a importância da vacinação. A sequência elaborada pelos pesquisadores pode ser visualizada na figura 11.

Figura 11 – Sequência elaborada pelos pesquisadores



>>> Aula 01

Etapa 01: Debate do Tema Geral com uso apenas do material de apoio

Para iniciar a atividade deverá ser realizado na sala de aula uma roda de conversa e discutir os seguintes tópicos:

- > Você já contou uma mentira? Qual?
- > Já contaram alguma mentira para você? Qual?
- > Qual foi sua reação em mentir ou terem mentido para você?
- > O que são Fake News?
- > O são Fake News na vacinação?

Material de apoio pode ser slides, livros, artigos ou semelhantes que possam retratar as Fake News e as Consequências de quem realiza, utilizando o material sugerido em sequência.

>>> Aula 02

Etapa 02: Pesquisa virtual em plataformas científicas e a especialistas sobre os temas geradores.

Nesta etapa da aula com o conhecimento prévio alcançados na Etapa 01, vai ser realizado pesquisa on-line. Os alunos deverão receber Fake News e Notícias Verdadeiras sobre Vacinas, no entanto eles não deverão saber a veracidade da notícia.

Notícias disponíveis no site do Butantan (BRASIL, 2023).

- > <https://butantan.gov.br/covid/butantan-tira-duvida/tira-duvida-fato-fake>

Após o recebimento das notícias disponíveis no site do Butantan os alunos deverão buscar em plataformas científicas para verificar a veracidade das notícias.

Informação publicada pelo Tribunal de Justiça do Paraná (TJPR), os perigos das Fakes News, disponível em:

- > https://www.tjpr.jus.br/noticias-2-vice/-/asset_publisher/sTrhoYRKnIQe/content/o-perigo-das-fake-news/14797?inheritRedirect=false

Figura 01: Fake News. Fonte: Brasil (2023)

Após a discussão dos tópicos e leitura desta informação do TJPR, devem discutir em sala as consequências de disseminar notícias falsas nas redes.

Sites sugeridos pelo Conselho Nacional de Justiça (CNJ):

- > <https://www.aosfatos.org/>
- > <https://lupa.uol.com.br/jornalismo/>
- > <https://g1.globo.com/fato-ou-fake/>

Sites com artigos científicos:

- > <https://www.scielo.org/>
- > <https://scholar.google.com.br/?hl=pt>
- > <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php?>
- > <https://worldwidescience.org/>
- > <https://bdttd.ibict.br/vufind/>

Aula 03

Etapa 03: Elaboração e aplicação do experimento da pesquisa sobre temas geradores.

Está etapa é aplicação de um experimento científico para acrescentar conhecimento e consolidar o aprendizado das etapas anteriores.

Para a experimentação será utilizado Jogos on-line.

Podendo optar por jogos disponível nas plataformas abaixo ou outras de acordo com a realidade do aluno/escola.

- > <https://wordwall.net/pt-br/community/jogo-fake-news>
- > <https://www.goviralgame.com/pt/play>
- > https://beinternetawesome.withgoogle.co/pt-br_br/interland



Aula 05

Etapa 05: Construção do resultado da pesquisa em formato de metodologia ativa (jogo, música, apresentação, entre outros).

Nesta Etapa ocorre a elaboração de um jornal educativo com a realidade local dos alunos, notícias falsas relacionadas ao contexto científico e sobre as vacinas que foram ou são disseminadas na cidade/bairro/escola e também descrever a veracidade das notícias com argumentos científicos e referencia-las.

Outra notícia que deve ser argumentada no jornal é sobre a caderneta da vacina, colocar gráfico em porcentagem dos alunos que estão em dia com a vacinação e outro com levantamento das principais vacinas que os alunos não estão em dia.

Sendo necessário realizar uma pesquisa para obter os dados, a sugestão é a realização de entrevistas com a comunidade escolar e da sociedade.

Por fim colocar fotos no jornal da escola, carteira de vacinação, comunidade, fatos, pesquisas, notícias globais e de seus idealizadores.



Aula 04

Etapa 04: Debate aprofundado dos temas geradores a princípio de instigar a curiosidade e observar os resultados

Está etapa será realizado uma roda de conversa como na Etapa 01 com questões que aprofundem o tema gerador.

Sugestões para abordar no aprofundamento:

> Quais as consequências jurídicas e sociais que ocorre com uma pessoa que dissemina Fake News?

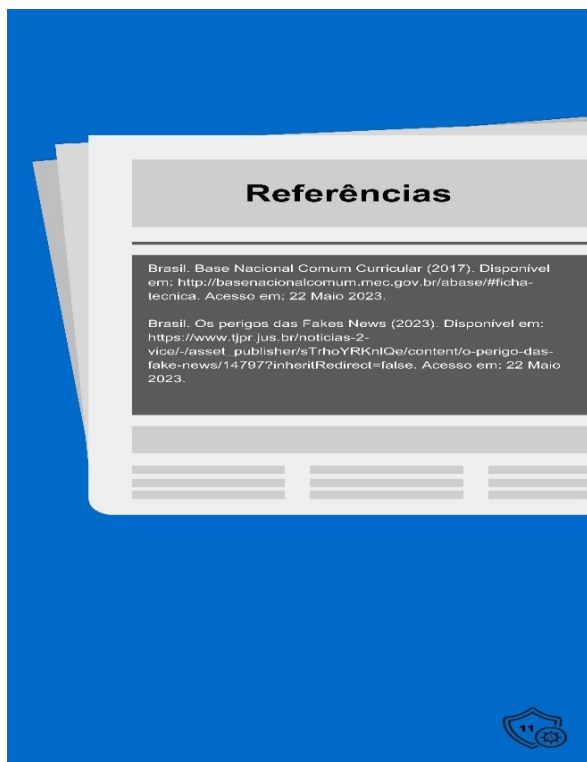
> Quais as consequências sociais e psicológicas que pode afetar uma pessoa vítima de Fake News?



Conclusão

O papel do docente em organizar suas aulas é primordial para que o aprendizado seja eficiente e os resultados alcançados. O docente deve utilizar meios que contribuam com esse ensino, utilizando métodos ativos e adaptando a realidade do aluno/escola.





Fonte: Autoria própria (2023).

Sousa e Feitosa (2021, p. 9) reforçam a ideia da instrução de temas relacionados as *Fake News* na formação inicial de professores, “para prepará-los para novos tempos em que a disseminação de informações não baseadas na ciência será cada vez mais uma realidade” e principalmente no ambiente escolar. Os autores argumentam que essa abordagem ajuda a melhorar a capacidade do aluno em realizar análise dos fatos criticamente.

As sequências elaboradas seguiram a nova metodologia proposta nesta pesquisa, seguindo a interpretação de cada um dos leitores que as elaboraram, por isso a diferença entre matérias sugeridos e argumentados nas propostas. Os pontos fundamentais para utilização desta nova metodologias, deve ser realizada uma criteriosa análise antes da aplicação.

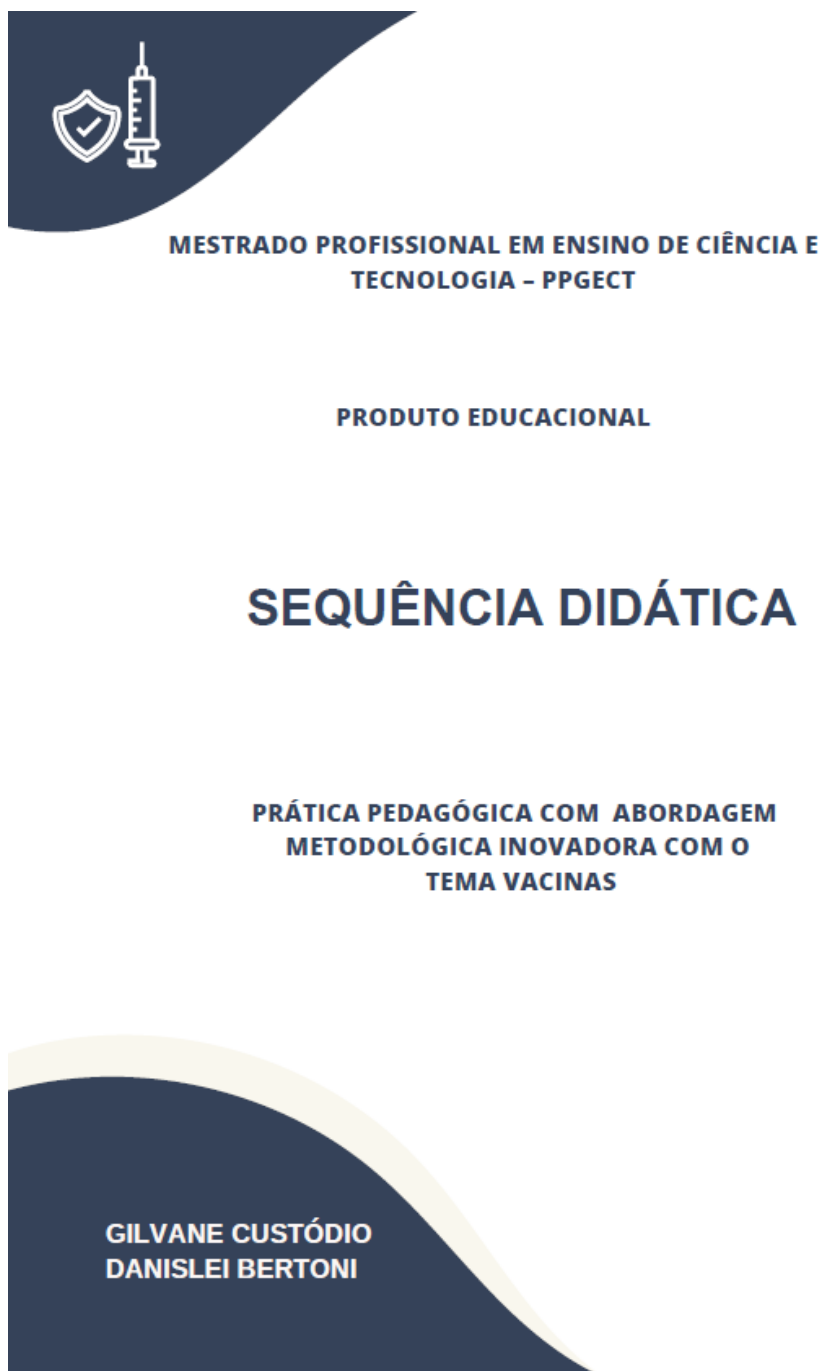
5 PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional da pesquisa foi a organização de um conjunto de propostas metodológicas com a utilização desta nova metodologia, articulada com o tema vacinas, elaboradas pelos acadêmicos. Classificada como “sequência didática”, pois sua organização é o conjunto de atividades propostas para serem utilizadas no âmbito escolar com o tema “vacina”, no entanto, o tema pode ser substituído por outro conforme a necessidade do professor e dos alunos.

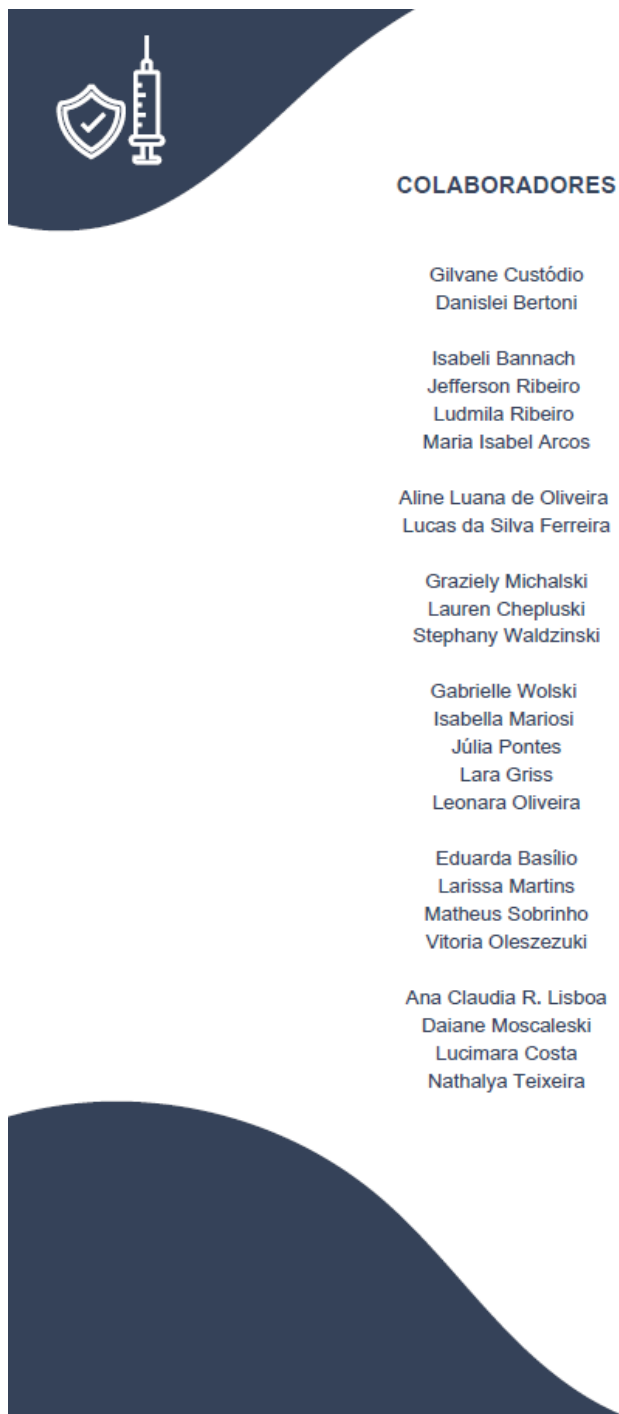
A sequência é composta com as etapas propostas e com temas geradores da vacina, organizada com linguagem de fácil interpretação, figuras e matérias de apoio sugeridos.

A sequência permite a reorganização das etapas conforme a exigência/necessidade que será atribuída. O produto intitulado “SEQUÊNCIA DIDÁTICA: PRÁTICA PEDAGÓGICA COM ABORDAGEM METODOLÓGICA INOVADORA COM O TEMA VACINAS”, capa pode ser visualizada na figura 12, com a lista de colaboradores (figura 13) que faz parte integralmente dessa dissertação, encontra-se no Anexo B e também disponível no Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT).

Figura 12 – Capa da sequência didática



Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 13 – Lista de colaboradores

Fonte: Autoria própria (2023).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos na realização desta pesquisa foram motivadores, pois contribuiu no processo pedagógico dos futuros professores de ciências e possivelmente refletirá nos seus futuros alunos. A partir do resultado deste trabalho foi elaborado a sequência didática organizada pelos participantes que utilizaram esta nova metodologia. Esta pode ser utilizada com diversos outros temas, disciplinas e períodos, durante a aplicação é necessário analisar quais materiais didáticos que serão utilizados para compor a atividade.

Pois os materiais didáticos proporcionam a discussão no contexto educacional de tópicos relevantes que refletem diretamente na sociedade como a política, saúde, tecnologia, sociedade e a própria ciência. O docente tem o papel importante de quando utiliza esses materiais saber quando utilizar, quando aplicar e se a aplicação vai ser construtiva para o aprendizado.

Durante a elaboração desta pesquisa foram analisadas diversas metodologias encontradas no dia a dia de muitos professores, por exemplo, rotação por estações e a sala de aula invertida. O conhecimento dos participantes da pesquisa não foi diferente, pois tiveram familiarização com diversas metodologias devido serem abordadas em suas disciplinas na graduação.

As características que tornam uma metodologia inovadora e ativa são os pontos que nela são abordados, inovadora é a existência de uma nova metodologia que pode ser aperfeiçoamento de uma metodologia pré-existente ou até mesmo no desenvolvimento de uma nova com traços de outras. Sua abordagem deve ser ativa, pois busca o aprendizado significativo do aluno, tornando protagonista de seu conhecimento, resultando em indivíduo crítico e ativo na sociedade.

A proposta para elaboração de uma metodologia ativa e inovadora para o ensino de ciências seguiu pontos criteriosos de autores importantes como Bazzo, Linsingen, Pereira (2003) sobre CTS, Fourez (1997) sobre a IIR e de Carvalho (2017) sobre a SEI e ACT que garantiram um resultado positivo nesta pesquisa.

O produto organizado para essa pesquisa foi a sequência didática realizada pelos participantes, sendo realizado com a abordagem desta nova metodologia. A abordagem que cada grupo realizou foram motivadores, pois foi possível identificar que ambos possuem conhecimento consolidados sobre metodologias e formas de serem atribuídos em sala de aula.

Para alcançar o objetivo deste trabalho foi realizado planejamento de todas as etapas, pesquisa em biblioteca digital e/ou física por artigos, dissertações que contextualizem metodologias tradicionais, ativas e inovadoras e sobre o tema vacina.

Diante das coletadas de dados realizadas por meio de questionário e das sequências didáticas dos participantes, foi possível identificar que o objetivo geral deste trabalho foi alcançado. Foi investigado as contribuições que essa nova metodologia ocasionou na formação dos futuros professores com a abordagem do tema vacinas.

As contribuições iniciais foram referentes a ACT dos envolvidos, sabemos que para alcançar essa habilidade leva-se longos períodos, mas se houver comprometimento e esforço dos envolvidos, a obtenção é possível. A ACT é fundamental para o desenvolvimento dos estudantes a fim de que ampliem suas habilidades investigativas, sobre a qual Carvalho (2017) destaca que a sequência dessas habilidades é cedida a partir de um problema, de experimento ou de teoria que induz o aluno a pensar e a trabalhar no real objetivo do conteúdo a ser ensinado.

Os futuros professores que participaram desta pesquisa, já tinham essa formação que induz a investigação, portanto se acredita que os envolvidos possuam parcialidade dessa habilidade. Durante a realização da prática pedagógica, foi visível a busca incessante para construção da proposta sugerida para eles. No entanto, não podemos generalizar todos os participantes, pois cada indivíduo possui seu tempo próprio para alcançar a ACT.

O trabalho em equipe também é uma das contribuições que essa metodologia resultou com os futuros professores, essa habilidade na maioria das vezes parece fácil, no entanto, não é. Pois, existem diversas personalidades e opiniões individuais que acabam sendo barreiras para o trabalho em dupla, trio, ou até mais indivíduos. A análise sobre essa abordagem trouxe resultados positivos, pois houve a participação e discussão de todos os envolvidos da pesquisa, respeitando a opinião e criticando com argumentos que fazem a modificação ou mudança de opinião.

A perda da insegurança é a mais importante das contribuições, pois alguns dos participantes pareciam inseguros com essa nova abordagem e em participar das etapas, no entanto, conforme o avanço das discussões e da prática, foram obtidos resultados positivos na participação ativa, principalmente com o produto final, sequência elaborada pelos envolvidos.

Durante o processo de realização desta pesquisa, além de proporcionar contribuições aos futuros professores que participaram, trouxeram contribuições individuais para o próprio pesquisador. Na busca por metodologias diferentes no ensino de ciências, termos sobre metodologia inovadora e ativa, análise de gráficos e organização de material didático.

Para Oliveira (2012, p. 124), a produção e reprodução do conhecimento científico referem que “a ciência pode ser tratada como uma atividade social (ou expressão cultural) qualquer, ou se sua metodologia (lógica e experimental), suas instituições e práticas de aprimoramento (como o sistema de pareceres “duplo cego””, se resultariam na autonomia dos indivíduos envolvidos, consequentemente da proatividade.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F.S.; OLIVEIRA, P. B. de; REIS, D. A. dos. A importância dos jogos didáticos no processo de ensino-aprendizagem: uma revisão integrativa. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 4, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14309>. Acesso em: 22 dez. 2023.
- ALTARUGIO, M. H.; DINIZ, M. L; LOCATELLI, S. W. O debate como estratégia em aulas de química. **Química nova na escola**, v. 32, n. 1, p. 26-30, 2010. Disponível em: http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc32_1/06-RSA-8008.pdf. Acesso em: 22 dez. 2023.
- ALVES, Z. M. M. B.; SILVA, M. H. G. F. D. Análise qualitativa de dados de entrevista: uma proposta. **Paidéia**, Ribeirão Preto, n. 2, p. 61-69, 1992. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/paideia/a/yKQmzXgZMrdhBCMkdbYvJYj/>. Acesso em: 22 dez. 2019.
- ANDRÉ, M. O que é um estudo de caso qualitativo em educação. **Revista da FAAEBA: Educação e Contemporaneidade**, p. 95-103, 2013. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/faeaba/v22n40/v22n40a09.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2023.
- ARXER, E. A. *et al.* Abordagem teórico-metodológica CTS no ensino de matemática: tendências para um ensino mais conciso. **VI SEMATED**. São Paulo: Unesp. Disponível em: https://arq.ifsp.edu.br/eventos/files/pdfs/SEMATED_2017_T2.pdf. Acesso em: 22 dez. 2023.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê?. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte**, v. 3, n. 2, p. 122-134, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/XvnmrWLG4qqN9SzHjNq7Db/>. Acesso em: 15 set. 2023.
- BACHELARD, G. **A epistemologia**. Tradução de Fátima Lourenço Godinho e Mário Carmino Oliveira. Portugal: Editora 70, 2006.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BARBOSA, A. de O. Metodologias ativas: júri simulado aplicado em sala de aula aos cursos de técnico em administração e técnico em recursos humanos. **Fórum de Metodologias Ativas**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 162–172, 2023. Disponível em: <https://publicacoescesu.cps.sp.gov.br/fma/article/view/141>. Acesso em: 22 dez. 2023.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BATISTA, L. M. B. M.; CUNHA, V. M. P. O uso das metodologias ativas para melhoria nas práticas de ensino e aprendizagem. **Docent Discunt**, Engenheiro Coelho (SP), v. 2, n. 1, p. 60–70, 2021. Disponível em: <https://revistas.unasp.edu.br/rdd/article/view/1369>. Acesso em: 22 dez. 2023.

BITTENCOURT, P. A. S.; ALBINO, J. P. O uso das tecnologias digitais na educação do século XXI. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 12, n. 1, p. 205–214, 2017. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/9433>. Acesso em: 22 dez. 2023.

BRASIL. Conheça a história da educação brasileira. **Portal MEC**. 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/pet/33771-institucional/83591-conheca-a-evolucao-da-educacao-brasileira>. Acesso em: 22 dez. 2023.

BRASIL. **Ementa do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UTFPR**. 2022. Disponível em: <https://www.utfpr.edu.br/cursos/coordenacoes/graduacao/ponta-grossa/pg-licenciatura-em-ciencias-biologicas/matriz-e-docentes>. Acesso em: 22 dez. 2023.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 9.355, de 13 de junho de 1946**. Estabelece Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura. 1946. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/del9355.htm. Acesso em: 22 dez. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 22 dez. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. 2018 **Base Nacional Comum Curricular – Educação é a Base**. Brasília: MEC/SEB/CNE - CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_sit e.pdf. Acesso em: 22 dez. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Vacinômetro contra a SARS-COV-2**. 2022. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/vacinometro>. Acesso em: 22 dez. 2022.

BRASIL. Ministro da Saúde defende ampliar cobertura de vacinação como prioridade para o mundo. **Ministério da Saúde**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2019/maio/ministro-da-saude-defende-ampliar-cobertura-de-vacinacao-como-prioridade-para-o-mundo>. Acesso em: 22 dez. 2020.

BRASIL. PNDL. **Roteiro de apoio à análise de materiais didáticos**. 2021. Disponível em: https://o.institutoreuna.org.br/uploads/2021/07/guia_md_em.pdf. Acesso em: 22 dez. 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em: 22 dez. 2023.

BRASIL. Secretaria Especial de Comunicação Social. **1904 - Revolta da Vacina**. A maior batalha do Rio. Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2006. 120 p. (Cadernos da Comunicação. Série Memória). Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4204434/4101424/memoria16.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2023.

CARVALHO, A. M. P. Ensino de ciência e a preposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage, 2017. p. 01-20.

CEZAR, H. S.; CALEGARI, P. Criação de cartazes como ferramenta para diminuição do uso excessivo de copos plásticos descartáveis. **MIX Sustentável**, [S. l.], v. 5, n. 4, p. 41–51, 2019. Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/mixsustentavel/article/view/3714>. Acesso em: 22 dez. 2023.

CHAGAS, A. T. R. O questionário na pesquisa científica. **Administração on line**, v. 1, n. 1, p. 25, 2000. Disponível em: http://www.fecap.br/adm_online/art11/anival.htm. Acesso em: 22 dez. 2023.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 3ª. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

CHRISPINO, A. Introdução aos enfoques CTS–Ciência, Tecnologia e Sociedade–na educação e no ensino. **Documentos de trabalho de iberciencia**, v. 4, 2017. Disponível em: http://aia-cts.web.ua.pt/wp-content/uploads/2017/11/introducao_aos_enfoques_cts_na_educacao_e_no_ensino_final.pdf. Acesso em: 22 dez. 2023.

CLEMENTE, S. S. **O jogo como material didático no ensino de ciências biológicas**. 2020. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Meio Ambiente) Centro Universitário de Volta Redonda-UniFOA. Disponível em: https://sites.unifoa.edu.br/portal_ensino/mestrado/mecisma/arquivos/2020/sara-spinola.pdf. Acesso em: 22 dez. 2023.

CUNHA, A. M. O.; KRASILCHIK, M. A formação continuada de professores de ciências: percepções a partir de uma experiência. **Reunião Anual da ANPED**, v. 23, p. 1-14, 2000. Disponível em: https://www.anped.org.br/sites/default/files/gt_08_06.pdf. Acesso em: 22 dez. 2023.

- DAMIANI, M. F. *et al.* Sobre pesquisas do tipo intervenção. In: **ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO – ENDIPE**, Anais [...] Campinas: UNICAMP, 2012. Disponível em: http://www.infoteca.inf.br/endipec/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/docs/2345b.pdf. Acesso em: 22 dez. 2022.
- DANDARA, L. Cinco dias de fúria: Revolta da Vacina envolveu muito mais do que insatisfação com a vacinação. **Portal Fiocruz**, 09/06/2022. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/cinco-dias-de-furia-revolta-da-vacina-envolveu-muito-mais-do-que-insatisfacao-com-vacinacao>. Acesso em: 02 ago. 2023.
- DANTES, M. A. M. As ciências na história brasileira. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 1, p. 26-29, 2005. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n1/a14v57n1.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2023.
- DEMO, P. **Metodologia da investigação em educação**. Editora Ibepex, 2005.
- DUQUE, R. C. S. *et al.* As práticas inovadoras na educação. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 17, p. e03111738285-e03111738285, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/38285/32201>. Acesso em: 22 dez. 2023.
- FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem**. 2013. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação) Universidade de Caxias do Sul. 2013. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/457/Dissertacao%20%20Marcelo?sequence=1>. Acesso em: 22 dez. 2023.
- FEITOSA, S. C. As práticas de leitura e escrita para crianças, jovens e adultos, em diálogo com a metodologia freiriana. **Instituto Paulo Freire**, p. 33. Disponível em: https://www.paulofreire.org/images/pdfs/revista_unifreire_4.pdf#page=33 >. Acesso em: 22 dez. 2023.
- FERNANDES, A. M. M. *et al.* O construtivismo na educação. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 12, n. 40, p. 138-150, 2018. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1049/1514>. Acesso em: 15 dez. 2023.
- FERRARINI, R.; SAHEB, D.; TORRES, P. L. Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções. **Revista Educação em Questão**, v. 57, n. 52, 2019. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S0102-77352019000200010&script=sci_arttext. Acesso em: 15 dez. 2023.
- FERRAZ, A. P. C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & produção**, v. 17, p. 421-431, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/bRkFgcJqbGCDp3HjQqFdqBm>. Acesso em: 15 dez. 2023.

FISCARELLI, R. B. de O. Material didático e prática docente. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 2, n. 1, p. 31–39, 2007. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/454>. Acesso em: 15 dez. 2023.

FONTOURA, H. A.; PEREIRA, E. G. C.; FIGUEIRA, S. T. Formação de professores de ciências no Brasil e alfabetização científica: desafios e perspectivas. **Unipluriversidad**, v. 20, n. 1, p. 104-126, 2020. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7870071>. Acesso em: 15 dez. 2023.

FOUREZ, G. **Alfabetización científica y tecnológica**: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Ediciones Colihue SRL, 1997.

FREIRE JUNIOR, O.; VIDEIRA, A. A. P.; RIBEIRO FILHO, A. Ciência e política durante o regime militar (1964-1984): a percepção dos físicos brasileiros. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 4, p. 479-485, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bgoeldi/a/yK3mLZrTS5BGBbqXzxqsXQj/>. Acesso em: 15 dez. 2023.

FREITAS, D.; VILLANI, A. Formação de professores de ciências: um desafio sem limites. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 3, p. 25-37, 2002.

FREITAS, O. C. R. Equipamentos e materiais didáticos. **Gestão escola, E-tec**. 2013. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/profuncionario/cadernos/disc_ft_ie_cad_15_equipamentos_e_materiais_didaticos.pdf. Acesso em: 22 dez. 2023.

GERHARD, A. C.; ROCHA FILHO, J. B. A fragmentação dos saberes na educação científica escolar na percepção de professores de uma escola de ensino médio. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 17, p. 125-145, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/26927597.pdf>. Acesso em 22 dez. 2023.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODOI, A. F.; FERREIRA, J. V. Metodologia ativa de aprendizagem para o ensino em administração: relatos da experiência com a aplicação do peer instruction em uma instituição de ensino superior. **REA-Revista Eletrônica de Administração**, v. 15, n. 2, p. 337 a 352, 2017. Disponível em: <http://periodicos.unifacef.com.br/rea/article/view/1205/955>. Acesso em: 15 dez. 2023.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/wf9CgwXVjpLFVgpwNkCgnnC/>. Acesso em: 15 dez. 2023.

GOMES, D. O uso da experimentação no ensino das aulas de Ciências e Biologia. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 3, p. 103-108, 21 nov. 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11187/7256>. Acesso em: 15 dez. 2023.

GONZAGA, G. R. *et al.* Jogos didáticos para o ensino de Ciências. **Revista Educação Pública**, v. 17, n. 7, p. 1-12, 2017. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/17/7/jogos-didaticos-para-o-ensino-de-ciencias>. Acesso em: 22 dez. 2023.

JORNAL DA USP. **Dados mostram que ciência brasileira é resiliente, mas está no limite**. USP, 2021. Disponível em: <https://jornal.usp.br/?p=425214>. Acesso em: 22 dez. 2023.

JUNGES, K. S.; BEHRENS, M. A. Uma formação pedagógica inovadora como caminho para a construção de saberes docentes no Ensino Superior. **Educar em Revista**, p. 211-229, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/hGT8sHpdSBr9fzfLMsmYH9x/?lang=pt>. Acesso em: 15 dez. 2023.

JUSTINA, L. A. D.; FERRARI, N. Bachelard: a teoria mendeliana como exemplo de ruptura – a construção do conhecimento científico na escola. **Biotemas**, 13(2): 119-135, 2000. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/22350/20293>. Acesso em: 15 dez. 2023.

KONDER, L. A. M. C. O Ensino de Ciências no Brasil: um breve resgate histórico. **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: UNISINOS, p. 25-67, 1998. Disponível em: https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/11290/11290_4.PDF. Acesso em: 15 dez. 2023.

LIMA, A. C. B.; DOS SANTOS, D. C. M.; PEREIRA, A. P. S. Mapas mentais e conceituais como ferramentas para a aprendizagem significativa no ensino remoto. **IntegraEaD**, v. 2, n. 1, p. 10-10, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/IntegraEaD/article/view/11785>. Acesso em: 15 dez. 2023.

LIU, A. S.; SILVA, R. C.; LIMA, L. S. As histórias em quadrinhos como materiais didáticos alternativos no ensino de ciências. **Revista Compartilhar**, v. 4, n. 1, p. 73-78, 2019. Disponível em: <https://ojs.ifsp.edu.br/index.php/compartilhar/article/view/1201>. Acesso em: 15 dez. 2023.

MACÊDO, J. A.; PEDROSO, L. S. Os saberes docentes e a formação para a pesquisa na área de ciências. *In*: PEIXOTO, R. (Org.). **Formação inicial e continuada de professores: políticas e desafios**. Curitiba: Bagai, 2020. Disponível em: <https://editorabagai.com.br/wp-content/uploads/2020/10/Editora-BAGAI-Formacao-Inicial-e-Continuada-de-Professores.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2023.

MACIEL, E. *et al.* A campanha de vacinação contra o SARS-CoV-2 no Brasil e a invisibilidade das evidências científicas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, p. 951-956, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/YFbPSKJvkTj4V3pXd8b7yvJ/>. Acesso em: 15 dez. 2023.

- MANZATO, A. J.; SANTOS, A. B. A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa. **Departamento de Ciência de Computação e Estatística–IBILCE–UNESP**, v. 17, 2012. Disponível em: https://www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/Ensino_2012_1/ELABORACAO_QUESTIONARIOS_PESQUISA_QUANTITATIVA.pdf. Acesso em: 12 dez. 2023.
- MARTINS, E. R.; GOUVEIA, L. M. B. Benefícios e desafios do uso do modelo pedagógico ML-SAI. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 1, p. e63911611-e63911611, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1611>. Acesso em: 15 dez. 2023.
- MENDES, A. A. P.; CARDOSO, L. S. Metodologias inovadoras – ativas e imersivas – com uso de tecnologias digitais nos anos iniciais do ensino fundamental. **REVISTA INTERSABERES**, [S. l.], v. 15, n. 34, 2020. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/inter saberes/index.php/revista/article/view/1801>. Acesso em: 22 dez. 2023.
- MENDONÇA, P. C. C. De que conhecimento sobre natureza da ciência estamos falando? **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 26, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/MndRwQdNc3sXPVmSCcJfzRp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 dez. 2023.
- MILARÉ, T.; DELGADO, K. P; ORZARI, L. O. Ilha interdisciplinar de racionalidade na formação de professores de química: um relato de experiência. **Revista Ciências & Ideias** ISSN: 2176-1477, v. 10, n. 3, p. 224-235, 2019. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/1234>. Acesso em: 22 dez. 2023.
- MINHOTO, P.; MEIRINHOS, M. As redes sociais na promoção da aprendizagem colaborativa: um estudo no ensino secundário. **Educ. Form. Tecnol**, p. 25-34, 2011. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/edufom/v04n02/v04n02a04.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2023.
- MOLON, J. V. **Uma releitura dos princípios Montessorianos para o ensino de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissionalizante Em Ensino De Matemática), Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, Programa De Pós-Graduação Em Ensino De Matemática, Rio Grande do Sul. 2015. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/140076/000991059.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2023.
- MOTA, M. D. A. *et al.* Sequência de ensino investigativo de ecologia: uma possibilidade para o ensino de biologia. *In: Anais do VII Congresso Nacional de Educação, Campina Grande: Realize Editora*. 2021. p. 1-10. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2021/TRABALHO_EV151_M D1_SA116_ID5688_30072021132919.pdf. Acesso em: 22 dez. 2023.
- MOURA FILHO, E. A. **Os imunobiológicos na proteção da saúde: conhecendo sua história**. Fundamentos Para a Compreensão do Trabalho, p. 215, 2017. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/m4kn3/pdf/silva-9786557080917.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2023.

MOURA, B. A. O que é natureza da ciência e qual sua relação com a história e filosofia da ciência? **Revista Brasileira de História da ciência**, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014. Disponível em: <https://rbhciencia.emnuvens.com.br/revista/article/view/237>. Acesso em: 22 dez. 2023.

NASCIMENTO, F. do; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v. 10, n. 39, p. 225–249, 2012. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639728>. Acesso em: 22 dez. 2023.

OLIVEIRA, B. J. Os circuitos de Fleck e a questão da popularização da ciência. *In*: **CONDÉ, M. Ludwik Fleck: estilos de pensamento na ciência**. Belo Horizonte: Fino Traço, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Bernardo-Oliveira-4/publication/331562649_Os_circuitos_de_Fleck_e_a_questao_da_popularizacao_da_ciencia/links/5c80a2bf299bf1268d407013/Os-circuitos-de-Fleck-e-a-questao-da-popularizacao-da-ciencia.pdf. Acesso em: 15 dez. 2023.

OLIVEIRA, R. R.; ALVIM, M. H. Elos possíveis entre a História das Ciências e a educação CTS. **Khronos, Revista de História da Ciência**, nº4, pp. 58 – 71. 2017. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/khronos/issue/view/12970/2611>. Acesso em: 22 dez. 2023.

OLIVEIRA, T. Desinformação científica em tempos de crise epistêmica: circulação de teorias da conspiração nas plataformas de mídias sociais. **Revista Fronteiras**, v. 22, n. 1, 2020.

PALACIOS, E. M. G. *et al.* Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). **Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)**, 2003. Disponível em: https://wp.ufpel.edu.br/walter/files/2023/06/1__Introduo_aos_estudos_CTS_Bazzo_e_t_al.pdf. Acesso em: 22 dez. 2023.

PARNÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Ciências do Paraná**. Curitiba: SEED, 2008. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_cien.pdf. Acesso em: 22 dez. 2023.

PARANÁ. **Referencial Curricular do Paraná: princípios, direitos e orientações**. Educação infantil e componentes curriculares do ensino fundamental. 2018. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/bncc/2018/referencial_curricular_parana_cee.pdf. Acesso em: 22 dez. 2023.

PÉREZ, A. B. La importancia de las Artes en la educación de la nación y el individuo. **Debates por la Historia**, v. 8, n. 1, p. 17-40, 2020. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/6557/655769220002/655769220002.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2023.

PERSON, V.; BREMM, D.; GÜLLICH, R. A Formação Continuada De Professores De Ciências: Elementos Constitutivos Do Processo. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 10, n. 3, p. 141-147, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RBEU/article/view/10840/7239>. Acesso em: 15 dez. 2023.

PIERI, R. **Retratos da educação no Brasil**. São Paulo: Insper, 2018. Disponível em: <https://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2018/10/Retratos-Educacao-Brasil.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2023.

PIETROCOLA. M. Metodologia de Trabalhos por projetos. **Faculdade de Educação – USP**. 2004. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=18203>. Acesso em: 15 dez. 2023.

RESENDE, B. S. *et al.* Jogo da memória imunológica-uma proposta de gameificação no ensino médico. **Projeção e docência**, v. 10, n. 2, p. 119-125, 2019. Disponível em: <https://revista.projecao.br/index.php/Projecao3/article/view/1539>. Acesso em: 12 dez. 2023.

ROCHA, C. J. T. da; FARIAS, S. A. de. A importância do livro didático na integralização e aulas de Química em escola pública. **EDUCA - Revista Multidisciplinar em Educação**, [S. l.], v. 7, n. 17, p. 1547–1560, 2020. DOI: 10.26568/2359-2087.2020.4947. Disponível em: <https://periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/4947>. Acesso em: 15 dez. 2023.

RODRIGUES, D. G. *et al.* Active methodologies from an innovative vision. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 6, p. e11611628939, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i6.28939. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/28939>. Acesso em: 22 dez. 2023

RODRÍGUEZ, A. M. S.; DEL PINO, J. C. O enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na reconstrução da identidade profissional docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 24, n. 2, p. 90–119, 2019. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2019v24n2p90. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1294>. Acesso em: 22 dez. 2023.

SANTOS, C. S. dos; ALMEIDA, M. A. P. T. Formação Continuada de Professores no Uso de Tecnologias Digitais. Id on Line. **Revista de Psicologia**, 2021. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/download/3232/5074/12881>. Acesso em: 22 dez. 2023.

SCHUHMACHER, V. R. N.; ALVES FILHO, J. P.; SCHUHMACHER, E. As barreiras da prática docente no uso das tecnologias de informação e comunicação. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 3, p. 563-576, 2017. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/ciedu/v23n3/1516-7313-ciedu-23-03-0563.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2023.

SENA, C.B.A. de; SILVA, R. B. da. **Metodologias inovadoras no contexto escolar**. Ed. Realize. 2017. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/coprecis/2017/TRABALHO_EV077_MD1_SA3_ID952_19082017124122.pdf. Acesso em: 22 dez. 2023.

SERRA, A. M. **Fake News**: uma discussão sobre o fenômeno e suas consequências. 2018. Monografia (Curso da Ciências de Computação) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, 2018. Disponível em: <https://monografias.ufma.br/jspui/handle/123456789/3466>. Acesso em: 22 dez. 2023.

SILVA, A. G.; NASCIMENTO, T. B.; REBEQUE, P. V. Sequência de Ensino Investigativa sobre a Densidade dos Corpos: Desenvolvimento em uma Turma de Quinto Ano do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], p. e33948, 1–28, 2022. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2022u257284. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/33948>. Acesso em: 22 dez 2023.

SILVA, A. I. A.; DE SIQUEIRA, J. G.; DE SIQUEIRA, C. G. Vacinas: história, negacionismo, 'fake news' e a Covid-19 no Brasil hoje Vaccines: history, denialism, fake news, and Covid-19 in Brazil today. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 5, p. 35200-35217, 2022. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/2l6iem6nsvdnrpn4z6bibtszgu/access/wayback/https://brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/download/47733/pdf>. Acesso em: 15 dez. 2023.

SILVA, E. A.; SOUSA, I.; ANJOS, D. S. C. Metodologias Inovadoras para o Ensino de Química Orgânica e a sua Relação com o Meio Ambiente. **Revista Semiárido De Visu**, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 550–567, 2020. DOI: 10.31416/rsdv.v8i3.39. Disponível em: <https://semiaridodevisu.ifsertaope.edu.br/index.php/rsdv/article/view/39>. Acesso em: 22 dez. 2023.

SILVA, M. S. da; GARCIA, R. N. Base Nacional Comum Curricular: uma análise sobre a temática saúde. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [S.l.], v. 19, n. 2, p. 320-345, mayo 2020. ISSN 1579-1513. Disponível em: <http://www.4.educacioneditora.net/index.php/REEC/article/view/45>. Acesso em: 15 dez. 2023.

SILVA, N. G.; MELO, N. V. Obstáculos epistemológicos no ensino de filosofia. **Perspectiva Filosófica**, vol. 44, n. 2, p. 123- 132, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/perspectivafilosofica/editor/viewMetadata/241182>. Acesso em: 22 dez. 2023.

SILVA, R. L.; PEIXOTO, C. CTS e a formação inicial de professores de Biologia: O que dizem os egressos? **Indagatio Didactica**, v. 12, n. 4, p. 207-222, 16 nov. 2020. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/21700/15925>. Acesso em: 22 dez. 2023.

SILVA, R. M. L.; PEIXOTO, C. A. S. CTS e a formação inicial de professores de Biologia: O que dizem os egressos? **Indagatio Didactica**, v. 12, n. 4, p. 207-222, 2020. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/21700/15925>. Acesso em: 15 dez. 2023.

SILVA-BATISTA, I. C.; MORAES, R. R. História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais). **Revista Educação Pública**, v. 19, n. 26, 22 de outubro de 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/26/historia-do-ensino-de-ciencias-na-educacao-basica-no-brasil-do-imperio-ate-os-dias-atuais>. Acesso em: 22 dez. 2022.

SILVEIRA JUNIOR, C. R. **Sala de aula invertida: por onde começar?** 2020. Pró-Reitoria de Ensino (Diretoria de Educação a Distância) - Instituto Federal de Goiás, Goiás. 2020.

SOUSA, A. C. L. de; FEITOSA, E. M. A. Abordagem de fake news no ensino de química: concepções e práticas de professores. **Ensino em Perspectivas**, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 1–12, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/6632>. Acesso em: 15 dez. 2023.

SOUZA, C. S.; IGLESIAS, A. G.; PAZIN-FILHO, A. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais – aspectos gerais. **Medicina (Ribeirão Preto)**, [S. l.], v. 47, n. 3, p. 284-292, 2014. DOI: 10.11606/issn.2176-7262.v47i3p284-292. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/86617>. Acesso em: 22 dez. 2023.

SOUZA, N. S. B.; ALMEIDA, A. C. P. C. Ensino de ciências: O enfoque CTS e a Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR). **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 3, 2020. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rbect/article/view/10155/pdf>. Acesso em: 22 dez. 2023.

STROHER, J. N. *et al.* Estratégias pedagógicas inovadoras compreendidas como metodologias ativas. **Revista Thema**, v. 15, n. 2, p. 734-747, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/891/1286>. Acesso em: 22 dez. 2023.

TEIXEIRA, O. P. B. A ciência, a natureza da ciência e o ensino de ciências. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 25, p. 851-854, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/G3WCvDQG8WmSskJWfVJtHRB/>. Acesso em: 22 dez. 2023.

TOLOMEI, B. V. A Gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. **EaD em Foco**, [S. l.], v. 7, n. 2, 2017. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/440>. Acesso em: 15 dez. 2023.

TORRES, V. L. T.; DAL FORNO, L. F.; MASSUDA, E. M. A taxonomia de Bloom: um estudo sobre o conhecimento e o processo de aprendizagem. *In: Anais do Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação–ciki*. 2021. Disponível em: <https://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/1215/580>. Acesso em: 20 dez. 2023.

TRAMONTIN, A. C.; DUARTE, S. C.; MIQUELIN, A. F.; BERTONI, D. Ilha Interdisciplinar de Racionalidade: Um olhar para o lixo na noosfera Campeira. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.14, n.1, 2019. Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID567/v14_n1_a2019.pdf. Acesso em: 20 dez. 2023.

VILA, M. F.; BROIETTI, F. C. D.; ASSAÍ, N. D. S. Proposta metodológica de ilha interdisciplinar de racionalidade: um estudo a partir da temática calagem do solo em uma escola rural. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 7, n. 1, p. 1-25, 2022. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/actio/article/view/14442/8865>. Acesso em: 20 dez. 2023.

VILANOVA, M. Vacinas e imunidade. **Revista de ciência elementar**, v. 8, n. 2, 2020. Disponível em: <https://rce.casadasciencias.org/rceapp/pdf/2020/021/>. Acesso em: 20 dez. 2023.

ZORZETTO, R. Manipulação de dados. Fraude em estudo sobre vacina reabre discussão acerca das práticas de pesquisa. **Pesquisa Fapesp**, edição 181, 2011. Disponível em <https://revistapesquisa.fapesp.br/manipulação-de-dados/>. Acesso em: 20 dez. 2023.

ZORZETTO, R. O tombo na vacinação infantil. A pandemia aprofundou queda na imunização, que caiu 65% em alguns estados em 2020. **Pesquisa Fapesp**, edição 313, mar. 2022. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/o-tombo-na-vacinacao-infantil/>. Acesso em: 20 dez. 2023.

APÊNDICE A – Questionário

Questionário

1º) Conhece alguma metodologia que tenha abordado ou participado? Qual?

2º) Qual seu conhecimento sobre metodologias inovadoras?

3º) Qual a importância das Metodologias Inovadoras para formação de futuros professores?

4º) Ciência, Tecnologia e Sociedade, qual sua perspectiva sobre ela na educação?

5º) Ilha Interdisciplinar de Racionalidade, conhece essa metodologia? Se SIM, argumente sua experiência com ela! Se NÃO, qual sua opinião de como ocorre essa metodologia.

6º) Sequência de Ensino Investigativo, conhece essa metodologia? Se SIM, argumente sua experiência com ela! Se NÃO, qual sua opinião de que pode ocorrer esta metodologia.

7º) Quais às metodologias abordadas durante sua formação?

ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP UTFPR

(Número do Parecer 5.701.857)



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EXPERIÊNCIAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS COM A CONSTRUÇÃO DE PROPOSTAS METODOLÓGICAS INOVADORAS PARA ABORDAGEM DO TEMA VACINAS

Pesquisador: DANISLEI BERTONI

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 63173822.7.0000.5547

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.701.857

Apresentação do Projeto:

Segundo o pesquisador:

Introdução

A saúde do corpo humano é um dos temas relevante e que merecem a atenção desde o Ensino Fundamental, com a abordagem em Ciências de temas diversos sobre doenças causadas por vírus, bactérias e células cancerígenas. Mas essa abordagem, para ser significativa para o estudante, precisa estar organizada com metodologias diferentes, uso de imagens e jogos didáticos que proporcionem o aprendizado e a curiosidade. A experiência do pesquisador principal da pesquisa como professor de Ciências evidencia a falta de conhecimento sobre doenças causadas por vírus, bactérias e fungos, atacando o sistema imunológico do ser humano, e seus meios de prevenção, dado o interesse em investigar sobre o ensino a respeito da prevenção de doenças imunológicas sob novas perspectivas. Se soma a esse aspecto o fato de nos últimos anos a prevenção por meio de vacinas estar "desacreditada" por parte do público em sua eficiência, assim resultando na falta de confiabilidade do campo científico. Uma das ameaças à saúde dos seres humanos está nos movimentos antivacinas, no extremismo religioso e nas fake news que proporciona barreiras nas campanhas de vacinação e aumento de doenças que já foram erradicadas em alguns países. Os grupos antivacinas existem deste o dia que a vacinação foi implantada com o objetivo de imunizar

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

UF: PR

Telefone: (41)3310-4494

CEP: 80.230-901

Município: CURITIBA

E-mail: coep@utfpr.edu.br



Continuação do Parecer: 5.701.857

o ser humano de várias doenças, porém nos últimos anos os números de apoiadores vêm aumentando, utilizando argumentos de que as vacinas desencadeiam outras doenças e usam como base a pesquisa do britânico Andrew Wakefield (1998) como teoria científica, porém a mesma foi considerada falsa por pesquisadores científicos. A vacina já foi sinônima de repúdio no Brasil, conhecida como a “Revolta da Vacina”, que ocorreu no Rio de Janeiro, em novembro de 1904, na época a cidade estava em decadência de saneamento básico, que resultou em epidemias de febre amarela, peste bubônica e a varíola. Que fez as autoridades sanitárias a tomar medidas extremas contra estas doenças, e uma delas seria a obrigatoriedade da vacinação especialmente contra a varíola, a posição do governo foi de autoritarismo com poucos esclarecimentos à população que gerou revolta e manifestações, porém mesmo com estes fatos tenebrosos o tempo provou a eficácia desta vacina, que trouxeram grandes benefícios para a população (BRASIL, 2006, p. 6). No começo de 2020 teve-se início a uma Pandemia Global, sendo orientado pelo governo de muitos países o isolamento social para evitar a proliferação do vírus SARS-CoV-2 (COVID-19) e até que desenvolvam a vacina é importante que a educação de nossos alunos seja feita de forma científica para que sejam esclarecidos todos os fatos sobre a vacina e sua eficácia. E já é possível encontrar nas redes sociais fake news sobre a vacinação e apoiadores contra a vacina que ainda não está disponível. A tecnologia e a biotecnologia da vacina para humanidade foi um grande salto para o desenvolvimento da expectativa de vida, é perceptível nos estudos históricos quando é abordado sobre o tempo de vida, como por exemplo, na idade média sendo de 30 anos adultos e se não houvesse nenhuma pandemia e a expectativa foi aumentando conforme o campo científico foi sendo aperfeiçoado e descobertos novas possibilidades até chegar no dia de hoje onde a vida média é acima de 76 anos de acordo com o Índice Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019). As campanhas das principais vacinas do ano de 2017 e 2018 vêm registrando queda de aplicação na população, de acordo com o Ministro da Saúde que atuava no ano de 2019, Luiz Henrique Mandetta, alertava que doenças já erradicadas correm o risco de contaminar a população novamente devido a não vacinação, como por exemplo, novos dez mil casos de sarampos registrados no Brasil no ano de 2018, fazendo com que o país perdesse o certificado da erradicação da doença emitido pela Organização Pan-americana de Saúde (OPAS) em 2016. Sendo a tríplice viral que protege a população contra o sarampo, caxumba e rubéola, a dose deve ser recebida depois dos doze meses de vida, Mandetta ressalta que a cobertura deveria atingir 95% do público a ser vacinado, no entanto atingiu somente 86% (BRASIL, 2019). Ao se observar dados tão negativos da prevenção de doenças que parte sob aspectos não científicos, é considerado em suma importância trabalhar este tema em sala de aula com metodologias que irão florescer ideias

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165
Bairro: CENTRO **CEP:** 80.230-901
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3310-4494 **E-mail:** coep@utfpr.edu.br



Continuação do Parecer: 5.701.857

investigativas nos alunos. Nesse sentido, para que esse tema seja trabalho de forma significativa nas aulas de Ciências, visando a formação cidadã e o enfrentamento ao negacionismo científico, os professores dessa disciplina precisam estar preparados para atuar com o tema VACINAS em suas várias perspectivas e com abordagem a partir de metodologias ativas, diferenciadas e inovadoras. Tem-se como questão central dessa pesquisa: Quais as contribuições de uma proposta metodológica inovadora como experiência de intervenção didático-pedagógica no processo de formação inicial de professores de Ciências para a abordagem do tema vacinas?

Hipótese:

A elaboração de sequências de propostas metodológicas inovadoras para abordagem do tema vacinas, por acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, pode contribuir com a formação inicial de professores, a fim de estabelecer as bases para o seu trabalho com a disciplina de Ciências nos anos finais do ensino fundamental, para que na sua prática da docência em atuação profissional, possam propor novas abordagens de ensino, promovendo e facilitando a aprendizagem de conhecimentos científicos.

Metodologia Proposta:

A pesquisa será realizada presencialmente na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Ponta Grossa, mais precisamente no Laboratório de Ensino Interdisciplinar, sala L-007, sob a responsabilidade do professor orientador dessa pesquisa, a partir de uma intervenção didático-pedagógica na disciplina Fundamentos Teóricos e Metodológicos para o Ensino de Ciências. Para essa investigação, pretende-se a participação dos(as) acadêmicos(as) regularmente matriculados(as) na disciplina de Fundamentos Teóricos e Metodológicos para o Ensino de Ciências, ofertada como disciplina obrigatória para o 5º período do curso de Ciências Biológicas. A coleta de dados ocorrerá por meio de um questionário inicial, observação participante com anotações, fotografias dos participantes ao longo dos encontros e gravação em áudio do debate final. A gravação será transcrita e as falas dos participantes analisadas qualitativamente. Etapas da pesquisa: - INÍCIO DA PESQUISA (31/10/2022) Uma semana antes das atividades de intervenção didático-pedagógica, acadêmicos(as) serão convidados(as) a participarem da pesquisa. Nesse momento, os pesquisadores explicarão todas as fases da pesquisa e quem concordar em participar, deverá assinar o TCLE/TCUISV em duas vias, uma destinada ao participante da pesquisa e a outra com os pesquisadores. Em seguida, serão convidados a responderem a um questionário impresso, contendo questões sobre metodologias inovadoras e o processo de formação inicial de

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165
Bairro: CENTRO **CEP:** 80.230-901
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3310-4494 **E-mail:** coep@utfpr.edu.br



Continuação do Parecer: 5.701.857

professores de Ciências. O tempo estimado para responderem ao questionário é de 10 a 15 minutos. Aos licenciandos que optarem em não participar da pesquisa, participarão normalmente das atividades acadêmicas a serem realizadas nos três encontros presenciais, com todos seus direitos acadêmicos ressaltados e sem prejuízos para a formação docente, sendo que o conteúdo abordado faz parte do plano de ensino da disciplina e do planejamento organizado pelo professor, que também é orientador desta pesquisa. A intervenção será realizada em três encontros presenciais, cada encontro com o tempo de 4 aulas de 50 minutos, das 13h50min até as 17h30min, com intervalo de 20 minutos entre 15h30min e 15h50min. - PRIMEIRO ENCONTRO (07/11/2022) No primeiro momento será abordado o conteúdo de forma expositivo/participativo com explicação sobre as metodologias de ensino, articuladas com a abordagem CTS, e sobre o tema geral VACINAS. No segundo momento será realizada a explicação da nova metodologia elaborada pelo pesquisador. Ao final do encontro, a turma será organizada em equipes, com número equilibrado de participantes, e envolvidos em um debate com as questões abordadas no questionário inicial e sobre os principais pontos de destaque do encontro. - SEGUNDO ENCONTRO (21/11/2022) Neste encontro os acadêmicos utilizarão o tempo das quatro aulas para elaboração das sequências didáticas. Para a atividade, serão utilizados os recursos didáticos e digitais disponíveis no Laboratório de Ensino Interdisciplinar, como livros didáticos, computador, acesso à internet, entre outros. - TERCEIRO ENCONTRO (28/11/2022) No primeiro momento será realizada a apresentação e discussão das sequências didáticas elaboradas pelas equipes. Após o intervalo, as equipes participarão de um debate sobre a proposta metodológica e a elaboração das sequências didáticas com o tema vacinas, a fim de avaliar as contribuições dessa metodologia como experiência de intervenção didático-pedagógica no processo de formação inicial de professores de Ciências.

Critério de Inclusão:

Licenciandos de ambos os sexos, maiores de 18 anos, regularmente matriculados na disciplina obrigatória Fundamentos Teóricos e Metodológicos para o Ensino de Ciências, ofertada no 5º período do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da UTFPR campus Ponta Grossa.

Critério de Exclusão:

Não se aplica.

Objetivo da Pesquisa:

Segundo o pesquisador:

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165	CEP: 80.230-901
Bairro: CENTRO	
UF: PR	Município: CURITIBA
Telefone: (41)3310-4494	E-mail: coep@utfpr.edu.br



Continuação do Parecer: 5.701.857

Objetivo Primário:

Avaliar as contribuições de uma proposta metodológica inovadora como experiência de intervenção didático-pedagógica no processo de formação inicial de professores de Ciências.

Objetivo Secundário:

Conhecer as metodologias para o Ensino de Ciências utilizadas na formação inicial de professores de ciências; Propor uma metodologia inovadora para o Ensino de Ciências; Elaborar junto aos acadêmicos, sequências de propostas metodológicas inovadoras para abordagem do tema vacinas em Ciências nos anos finais do ensino fundamental; Organizar um E-book como produto educacional contendo uma abordagem sobre metodologias inovadoras no Ensino de Ciências e o conjunto das propostas metodológicas desenvolvidas pelos acadêmicos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo o pesquisador:

Riscos:

Risco mínimo durante a realização da pesquisa. Os participantes podem vivenciar situações de constrangimento ao responderem ao questionário, em um tempo aproximado de 10 a 15 minutos, e se envolverem nas discussões em equipes e debates, ou de desconforto pelo tempo destinado para as atividades em cada encontro. Ao participante será assegurado a liberdade em não responder questões que considerar constrangedoras, as questões não serão obrigatórias, bem como antes das atividades, será explicado sobre o envolvimento dos participantes em discussões sobre as metodologias de ensino, no entanto haverá diálogo com os pesquisadores durante a realização das atividades, a fim de minimizar situações de embaraço entre os acadêmicos e na interação com o pesquisador responsável por desenvolver a intervenção. Quanto a situação de desconforto, o próprio ambiente do Laboratório de Ensino Interdisciplinar é um espaço amplo e aconchegante, bem organizado, com mesas e cadeiras em formato ilhas. Mesmo assim, em cada encontro, será assegurado o intervalo de 20 minutos entre a segunda e terceira aula, como forma de minimização desse risco, como um momento para descanso. Em relação a gravação em áudio, será afirmado que esse material será utilizado única e exclusivamente para a pesquisa, que não serão compartilhados ou disponibilizados para outros fins. No mais, outras medidas serão tomadas pelos pesquisadores, como garantir o sigilo em relação as respostas dos questionários, as quais serão tidas como confidenciais e utilizadas apenas para fins científicos; garantir a não

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br



Continuação do Parecer: 5.701.857

identificação nominal nos questionários nem no banco de dados, somente a codificação, a fim de garantir o seu anonimato; e esclarecer e informar a respeito do anonimato e da possibilidade de interromper o processo quando desejar, sem danos e prejuízos à pesquisa e a si próprio.

Benefícios:

Um dos benefícios diretos aos participantes da pesquisa diz respeito a aquisição de conhecimento sobre os documentos curriculares que orientam o Ensino de Ciências e no sentido da experiência de iniciação à docência com a abordagem de metodologias inovadoras, articulada com a abordagem CTS. Os benefícios da pesquisa são de alcance social, iniciando com a contribuição na formação inicial dos professores com a prospecção do conhecimento científico relevante na melhor compreensão sobre os aspectos das metodologias inovadoras e da temática vacinas abordada nesta pesquisa. Deste modo o futuro professor preparado com habilidades poderá norteador os seus futuros alunos com esta ferramenta, propiciando a formação crítica e cidadã desses estudantes. Além dos benefícios coletivos, sociais e formativos do professor, com possibilidade de uma prática docente de enfrentamento ao modelo de abordagem tradicional, considera-se relevante a inserção dessa nova metodologia na formação inicial e continuada de professores de Ciências.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa apresenta aspectos relevantes em conformidade com as resoluções 466/2012, 510/2016 e Norma Operacional 001/2013.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos atendem as resoluções 466/2012, 510/2016 e Norma Operacional 001/2013.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

 Histórico de pendências ATENDIDAS (versões anteriores):

1 - Apresentar a Carta da Coordenação autorizando a intervenção no horário de aula (conflito de interesse).

2 - Por já conhecer a quantidade de participantes da pesquisa (professor com acesso ao diário de

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165	CEP: 80.230-901
Bairro: CENTRO	
UF: PR	Município: CURITIBA
Telefone: (41)3310-4494	E-mail: coep@utfpr.edu.br



Continuação do Parecer: 5.701.857

classe) e tendo em vista o preenchimento de quase todos os campos das informações básicas, o projeto não se enquadra na carta Circular 110/2017.

3 - Caso não fosse o professor da disciplina e/ou colocasse a intenção de ter a participação de 20 estudantes (amostra estimada), poderia se enquadrar na carta Circular 110/2017 (folha de rosto = 0 e grupos = 0).

Pendências NÃO ATENDIDAS ou novas pendências (desta versão):

Não há.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o CEP-UTFPR, de acordo com as atribuições definidas no cumprimento da Resolução CNS nº 466 de 2012, Resolução CNS nº 510 de 2016 e da Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, manifesta-se por APROVAR este projeto. Lembramos aos (as) senhores(as) pesquisadores(as) que o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá receber relatórios anuais sobre o andamento do estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, para conhecimento deste Comitê. Salientamos ainda, a necessidade de relatório completo ao final do estudo. Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP-UTFPR de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificado e as suas justificativas.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1674256.pdf	29/09/2022 07:50:32		Aceito
Outros	carta_resposta.pdf	29/09/2022 06:19:55	DANISLEI BERTONI	Aceito
Declaração de concordância	declaracao.pdf	29/09/2022 06:19:31	DANISLEI BERTONI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_detalhado.pdf	29/09/2022 06:18:58	DANISLEI BERTONI	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	07/09/2022 08:07:07	DANISLEI BERTONI	Aceito

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165
Bairro: CENTRO **CEP:** 80.230-901
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3310-4494 **E-mail:** coep@utfpr.edu.br



Continuação do Parecer: 5.701.857

Outros	termo_de_compromisso.pdf	07/09/2022 08:02:24	DANISLEI BERTONI	Aceito
Outros	horario.pdf	07/09/2022 08:01:58	DANISLEI BERTONI	Aceito
Outros	laboratorio.pdf	07/09/2022 08:01:45	DANISLEI BERTONI	Aceito
Outros	questionario.pdf	07/09/2022 08:01:16	DANISLEI BERTONI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_tcuisv.pdf	07/09/2022 08:00:33	DANISLEI BERTONI	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	07/09/2022 07:59:42	DANISLEI BERTONI	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 14 de Outubro de 2022

Assinado por:
Frieda Saicla Barros
(Coordenador(a))

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165
Bairro: CENTRO
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3310-4494 **E-mail:** coep@utfpr.edu.br