



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**MAPAS CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO-
APRENDIZAGEM DE BIOTECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

LETÍCIA BATISTA DA FONSECA

Cuité - PB
2024

LETÍCIA BATISTA DA FONSECA

**MAPAS CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO-
APRENDIZAGEM DE BIOTECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Campina Grande, como
pré-requisito para a obtenção de título de
Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Sodré Neto

Cuité - PB
2024

F676m Fonseca, Letícia Batista da.

Mapas conceituais como ferramenta para o ensino-aprendizagem de biotecnologia na educação básica. / Letícia Batista da Fonseca. - Cuité, 2024.
39 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2024.

"Orientação: Prof. Dr. Luiz Sodré Neto".

Referências.

1. Produção de recurso didático. 2. Ensino de ciências. 3. Vacinas. 4. Aprendizagem significativa. 5. Mapa conceitual. 6. Centro de Educação e Saúde. I. Sodré Neto, Luiz. II. Título.

CDU 37.018:37.02(043)

LETÍCIA BATISTA DA FONSECA

**MAPAS CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO-
APRENDIZAGEM DE BIOTECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité, Centro de Educação e Saúde, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 02/ 10 /2024

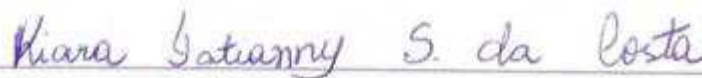
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Luiz Sodré Neto (CES/UFCG)



Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira (CES/UFCG)



Prof. Dra. Kiara Tatianny Santos da Costa (CES/UFCG)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder saúde, força e sabedoria para concluir mais esta etapa da minha vida.

Aos meus pais, Maria Renilda Batista da Cruz e José Silva da Fonseca, por todo amor, apoio e incentivo ao longo de toda a minha jornada acadêmica. As minhas queridas irmãs Luana Batista da Fonseca e Lowrrane Batista da Fonseca, por não medirem esforços para me ajudar e prestar todo o apoio necessário. Ao meu sobrinho Vinícius, que, mesmo tão pequeno, trouxe luz e alegria aos meus dias.

Ao meu companheiro de vida, José Franciédson Dantas. Sua paciência, compreensão e apoio foram fundamentais para que eu pudesse dedicar o tempo e a energia necessária para a realização deste trabalho. Agradeço por todo incentivo e força especialmente nos momentos mais desafiadores, e por sempre acreditar em mim.

As minhas queridas amigas Luana Sabino e Moniele Oliveira, que tornaram toda essa jornada acadêmica um percurso leve e divertido. Vocês são bem mais do que colegas de curso, são amigas que ultrapassam as barreiras da universidade e ficam para a vida inteira. Agradeço por todas as risadas compartilhadas, pelo apoio nos momentos difíceis, por ser vocês. Jeová, Larissa, Natália e Maria das Dores também foram importantíssimos em toda essa trajetória, obrigada por tudo. Este trabalho é também o resultado da parceria e do carinho que construímos ao longo dos anos.

Ao meu orientador Luiz Sodré Neto, agradeço por sua disponibilidade em compartilhar conhecimentos, por suas valiosas sugestões e por acreditar no potencial deste projeto. Sua experiência e sabedoria não apenas nortearam a elaboração deste trabalho, mas também contribuíram significativamente para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

A banca examinadora, Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira e Dra. Kiara Tatianny Santos da Costa, é uma honra poder contar com a experiência e conhecimento de vocês neste momento tão importante da minha trajetória acadêmica.

Ao professor Thiago Anderson que me acolheu tão bem e prestou todo o apoio durante a pesquisa.

A todos que fazem parte do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande Campus Cuité, em especial aos amigos da biblioteca, por sempre serem tão solícitos, simpáticos e atenciosos.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, meu sincero muito obrigada.

*“A educação não transforma o mundo.
A educação muda as pessoas.
As pessoas transformam o mundo.”*

Paulo Freire

RESUMO

O ensino de ciências é fundamental para a formação do indivíduo, facilitando a compreensão de ecossistemas e conhecimento científico. No entanto, o aprendizado de conteúdos abstratos, como biotecnologia, podem ser desafiadores. Desenvolvido por Joseph D. Novak na década de 1970, o mapa conceitual é uma importante ferramenta no processo de ensino- aprendizagem, que ajuda a estruturar e relacionar conceitos, promovendo uma aprendizagem significativa. Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver mapas conceituais com os alunos do 3º ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Felipe Tiago Gomes, abordando a temática biotecnologia, com ênfase em vacinas. As atividades foram divididas em quatro etapas, que seguem: Etapa 1: apresentação em slides “Mapas conceituais como ferramenta de estudo”. Etapa 2: análise dos conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática. Etapa 3: desenvolvimento dos mapas conceituais. Etapa 4: questionário de perguntas objetivas e discursivas sobre o uso dos mapas conceituais como ferramenta de ensino-aprendizagem. Nos mapas dos grupos 1 e 2, é possível observar que os estudantes desenvolveram uma modelagem estruturada e organizada, mas não utilizaram ligações entre os conceitos. O mapa conceitual do grupo 3, assim como o do grupo 1 e 2, possui mais características de um mapa mental do que de um mapa conceitual. Mas já nos mapas dos grupos 4 e 5, os estudantes utilizaram proposições que relacionam os conceitos através de palavras de ligação, que são uma característica específica dos mapas conceituais. No questionário, 74% dos alunos responderam que utilizariam os mapas para estudar outras temáticas e 26% que não. Sendo assim, é possível observar uma certa dificuldade na construção dos mapas, entretanto, o interesse dos estudantes os incentivou a participar de maneira mais ativa das aulas e a colaborar em grupo. Espera-se que os mapas sejam mais utilizados de forma adequada na Educação Básica e que outros trabalhos como este possam contribuir para a formação de professores cada vez mais capacitados.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Vacinas, Aprendizagem significativa, Ferramenta didática.

ABSTRACT

The teaching of sciences is fundamental for individual development, facilitating the understanding of ecosystems and scientific knowledge. However, learning abstract content, such as biotechnology, can be challenging. Developed by Joseph D. Novak in the 1970s, the conceptual map is an important tool in the teaching-learning process that helps structure and relate concepts, promoting meaningful learning. In light of this, the present work aims to develop conceptual maps with students in the 3rd year of high school at the Felipe Tiago Gomes State School of Fundamental and Secondary Education, focusing on the theme of biotechnology, with an emphasis on vaccines. The activities were divided into four stages: Stage 1: a slide presentation titled "Conceptual Maps as a Study Tool." Stage 2: analysis of students' prior knowledge on the topic. Stage 3: development of the conceptual maps. Stage 4: a questionnaire with objective and open-ended questions about the use of conceptual maps as a teaching-learning tool. In the maps from groups 1 and 2, it is possible to observe that the students developed a structured and organized modeling, but did not use connections between the concepts. The conceptual map from group 3, like those from groups 1 and 2, has more characteristics of a mind map than a conceptual map. However, in the maps from groups 4 and 5, the students used propositions that relate concepts through linking words, which are a specific characteristic of conceptual maps. In the questionnaire, 74% of students responded that they would use the maps to study other topics, while 26% said they would not. Thus, a certain difficulty in constructing the maps can be observed; however, the students' interest encouraged them to participate more actively in the classes and collaborate in groups. It is hoped that maps will be used more appropriately in Basic Education and that other works like this one can contribute to the training of increasingly qualified teachers.

Keywords: Science Education, Vaccines, Meaningful Learning, Teaching Tool.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fachada da E.E.E.M.F. Felipe Tiago Gomes, localizada no município de Picuí-PB.....	21
Figura 2: Apresentação em slides sobre mapas conceituais para alunos do 3º ano da EEEFM Felipe Tiago Gomes, Picuí PB	23
Figura 3: Alunos do 3º ano da EEEFM Felipe Tiago Gomes produzindo mapas conceituais (A). Instruções para construção do mapa conceitual com a temática vacinas (B)	24
Figura 4: Mapa conceitual desenvolvido pelo grupo 1 (A). Mapa conceitual desenvolvido pelo grupo 2 (B).....	25
Figura 5: Mapa conceitual desenvolvido pelo grupo 3.....	26
Figura 6: Mapa conceitual desenvolvido pelo grupo 4 (A). Mapa conceitual desenvolvido pelo grupo 5 (B).....	27
Figura 7: Percentual de respostas dos alunos do quando questionados sobre o nível de dificuldade da construção do mapa.....	28
Figura 8: Percentual de notas atribuídas para a eficácia dos mapas conceituais no processo de aprendizagem do conteúdo sobre vacinas.....	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CTS — Ciência, Tecnologia e Sociedade

BNCC — Base Nacional Curricular Comum

PNI — Programa Nacional de Imunizações

CES — Centro de Educação e Saúde

CNEC — Campanha Nacional de Escolas da Comunidade

EEEFM — Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio

EJA — Educação de Jovens e Adultos

UFCG — Universidade Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS.....	13
2.1. GERAL.....	13
2.2. ESPECÍFICOS	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1. PANORAMA GERAL DO ENSINO DE BIOLOGIA NO BRASIL.....	14
3.2. ABORDAGEM DOS CONTEÚDOS SOBRE BIOTECNOLOGIA	15
3.3 MAPAS CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM	17
3.4 VACINAS	17
3.5 IMPORTÂNCIA DE TRABALHAR A TEMÁTICA "VACINA" EM SALA DE AULA.....	19
4. PERCURSO METODOLÓGICO.....	21
4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE PESQUISA	21
4.2 PARTICIPANTES E PERÍODO DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	22
4.3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E MATERIAS	22
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5.1. AULA EXPOSITIVA SOBRE MAPAS CONCEITUAIS	23
5.2 CONHECIMENTOS PRÉVIOS	23
5.3 DESENVOLVIMENTO DOS MAPAS CONCEITUAIS	24
5.3.1 Resultados dos mapas.....	25
5.4 QUESTIONÁRIO	27
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS.....	33
APÊNDICE.....	37

1. INTRODUÇÃO

A Educação em Ciências exerce um importante papel na formação do indivíduo, contribuindo para a compreensão do funcionamento dos ecossistemas, da transformação da matéria, da ação dos seres humanos e da construção do conhecimento científico. Entretanto, o entendimento de cada um dos conteúdos, de cada área específica, torna-se complexa quando são tratados assuntos de caráter abstrato, especialmente quando se distancia do cotidiano e dos conhecimentos empíricos dos estudantes.

O entendimento da natureza depende da vivência e das relações que as pessoas estabelecem entre conhecimentos novos e conhecimentos já existentes, bem como das dúvidas sobre estas relações e conceitos. Silva *et al.*, (2017) apontam que o desenvolvimento científico começa com o questionamento, e que a ciência é fruto deste questionamento.

Associado ao Ensino de Ciências, a Biotecnologia é uma área que está cada vez mais inserida na sociedade. Suas aplicações são muito abrangentes, podendo estar nos mais diversos setores como saúde, agricultura, meio ambiente e indústrias. Em conformidade com Pires *et al.*, (2022) a abordagem de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no Ensino de Ciências conduz à promissores resultados ao nortear acontecimentos de ensino e aprendizagem que envolvem questões sociais relevantes voltadas à alfabetização científica dos indivíduos. A BNCC (Brasil, 2018), afirma que compete às redes de ensino e escolas agregar aos currículos a abordagem de temáticas atuais de maneira integradora e transversal, que concerne a vida humana em escala local, regional e global.

Tendo em vista as dificuldades enfrentadas pelos docentes para ministrar os conteúdos de ciências relacionados à biotecnologia, o uso de mapas conceituais é uma ótima alternativa para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais eficaz e significativo para o aluno. Segundo Moreira, (2011) a ferramenta "mapa conceitual" foi criada por Joseph D. Novak na década de 1970 e consiste em um diagrama que relaciona conceitos, formando uma rede conceitual. As conexões entre os conceitos são representadas por linhas, acompanhadas de palavras-chave que elucidam o tipo de relação. Cada combinação de dois conceitos e a palavra-chave que os vincula forma uma proposição que transmite a mensagem contida na relação.

Os mapas conceituais são instrumentos que podem ser usados para facilitar a construção do conhecimento, apresentando os conteúdos de forma estruturada e sintetizada. Eles desempenham um importante papel para a comunicação, aprofundamento, autoavaliação, revisão de conteúdos, entre outros. Sua construção é algo perdurável, são construídos e

reconstruídos diversas vezes, com novas percepções e conhecimentos obtidos progressivamente (Dantas, 2023).

Sendo assim, é de grande relevância a implementação de propostas pedagógicas como os mapas conceituais no ensino de Ciências, para que o estudante aprenda de forma significativa, aumentando seu entendimento dos conteúdos abordados.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

Desenvolver mapas conceituais com os alunos do 3º ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Felipe Tiago Gomes, localizada no município de Picuí-PB, abordando a temática biotecnologia, com ênfase em vacinas.

2.2. ESPECÍFICOS

- Sondar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre vacinas;
- Apresentar a importância dos mapas conceituais no processo de ensino-aprendizagem;
- Analisar a eficácia da utilização de mapas conceituais no ensino-aprendizagem através de questionário.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. PANORAMA GERAL DO ENSINO DE BIOLOGIA NO BRASIL

Desde as primícias da jornada escolar, o Ensino de Ciências está presente, possibilitando a interpretação do mundo natural, social e tecnológico, como também propicia a capacidade de atuação sobre o mundo, que é de grande importância para o exercício pleno da cidadania. Sendo assim, a área de Ciências da Natureza tem um papel crucial para a percepção do mundo, da vida social e humana, além de ser de suma importância para o protagonismo estudantil (Cardoso, 2023).

O professor de Ciências Naturais possui uma enigmática atribuição de apresentar para os estudantes diversas palavras de difícil compreensão, como também pronuncia, que difere totalmente do vocabulário de seu cotidiano. Como também inúmeros conceitos que, a princípio, são distintos do que o aluno comumente consegue observar em seu dia-a-dia. Em contrapartida, os alunos possuem conhecimentos prévios obtidos durante a vida, que podem interferir nos novos conhecimentos ensinados na escola. Então o docente possui o desafio de lecionar os conteúdos de Biologia, sem omitir os conhecimentos empíricos do estudante (Duré *et al.*, 2018).

Segundo Andrade e Massabni (2011), as aulas práticas são essenciais para o Ensino de Ciências, pois fundamentam a concepção da visão científica, despertando a curiosidade para compreender os fatos, leis e fenômenos da natureza, principalmente no Ensino Fundamental, que é quando há os primeiros contatos com a Ciência. Sendo assim, é preocupante a possibilidade de que estas práticas não estejam presentes no cotidiano da escola.

Fazer o uso dessas atividades práticas implicam ações, valores, crenças e conhecimentos do exercício profissional e formação do docente. Elas proporcionam experiências e aprendizagens que, apenas, a aula teórica não possibilita, sendo de extrema importância que o professor e a escola valorizem e acreditem que elas são imprescindíveis para a formação do aluno. A falta de utilização dessas práticas implica diretamente nas reflexões do estudante acerca do conteúdo, englobando ações presentes na abordagem tradicional (Andrade; Massabni 2011).

Na contemporaneidade, é crucial que o professor de Ciências Naturais esteja atualizado e alerta aos novos acontecimentos científicos, que por meio da mídia seus alunos tomam conhecimento. Entretanto, essa percepção dos acontecimentos científicos não deve ser

desvinculada dos conceitos básicos da Biologia. Conceitos populares equivocados guiados pela mídia e senso comum influenciam os alunos negativamente, de forma que os docentes não conseguem desmistificar totalmente estes conceitos. Porém, o professor pode fazer uso de reportagens da mídia em sala de aula, e desvelar para seus alunos o que têm de verdade, e o que têm de mentiras nas reportagens, como também experimentos e aulas práticas (Silva Junior; Barbosa, 2009).

As metodologias de ensino mais convencionais normalmente são caracterizadas por uma abordagem monótona, cansativa e sem contextualização com o cotidiano do estudante, principalmente no ensino de Biologia. Isso resulta em uma aprendizagem menos eficaz, com o desenvolvimento de conhecimentos confusos e equivocados sobre diversas temáticas das Ciências Biológicas, como também na memorização temporária do conteúdo para uma avaliação (Martins, 2023).

Com o passar do tempo, as descobertas científicas vêm crescendo de forma acelerada, sendo de grande importância o professor acompanhar, manter-se atualizado e buscar transferir esses conhecimentos por meio de métodos relevantes de forma para a sala de aula. Dessa forma, observa-se uma crescente necessidade por abordagens de ensino mais inovadoras e participativas para a experimentação e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos, estimulando o pensamento crítico do aluno (Martins, 2023).

3.2. ABORDAGEM DOS CONTEÚDOS SOBRE BIOTECNOLOGIA

A Biotecnologia estabelece uma ligação direta entre tecnologia e ciências, pois utiliza organismos vivos e seus derivados na efetivação de produtos e processos com finalidades específicas. Esses serviços fazem parte da rotina de toda a sociedade, na produção de vacinas, medicamentos, biocombustíveis, biorremediação de poluentes, entre outros. Esses processos impactam os setores agrícola, energético, industrial, pecuarista, ambiental, alimentício e de saúde (Lima *et al.*, 2023).

Atualmente, temáticas como organismos transgênicos e clonagem estão cada vez mais presentes no dia-a-dia. Porém a maneira como a mídia menciona as informações sobre determinados assuntos científicos nem sempre são coerentes do ponto de vista conceitual. Sendo assim, é primordial que a instituição de ensino proporcione uma aprendizagem

significativa, criando espaços interativos para que os alunos possam aprender esses conteúdos de forma ativa (Andrade, 2020).

Conforme evidenciado por Alba, (2022) o ensino de Biotecnologia para alunos do Ensino Médio é de vasta importância, pois enquadram-se conteúdos como a produção de antibióticos, insulina e vacinas. A Biotecnologia, por sua vez, apresenta um desafio intrínseco em sua compreensão, sendo profundamente caracterizada por sua natureza interdisciplinar, que abarca áreas como Microbiologia, Bioquímica, Medicina e Genética.

Para que haja a integração desses conteúdos em sala de aula, é necessário agregar o pensamento crítico ao científico do aluno, em contextos relevantes, não como uma entidade isolada a ser memorizada. Explorar a história da produção de insulina utilizando DNA recombinante envolve conceitos essenciais para entender a biotecnologia, abrange reflexões sobre conceitos fundamentais da ciência, que irão além do currículo estabelecido. Fato esse que corrobora como uma abordagem eficaz para cultivar o pensamento crítico em estudantes, aprimorando de maneira análoga à sua aplicação no cotidiano (Alba, 2022).

Durante a pandemia da Covid-19 foi ressaltada a necessidade de implementar novas abordagens pedagógicas no ambiente escolar. Amaral e Pigatto, (2022) destacaram a ideia de a utilização de jogos passou a ter uma relevância significativa, uma vez que seu emprego se revelou como uma chance de envolver os estudantes, especialmente em relação a conceitos tidos como mais desafiadores e abstratos, como aqueles relacionados à Biotecnologia e Genética. Os conhecimentos adquiridos nessas temáticas têm sido extensivamente abordados em avaliações em larga escala realizadas para os estudantes no Brasil.

É crucial que os alunos sejam incentivados e sintam-se motivados a buscar informações e participar de debates sobre os temas sociais e ambientais relacionados aos assuntos estudados na escola. Partindo da premissa de que Ciência, Tecnologia e Sociedade formam um conjunto inseparável, ela deve orientar não apenas as atividades realizadas nas Instituições de Ensino Superior, mas também aquelas desenvolvidas na escola. Ainda é um desafio integrar o conhecimento científico desenvolvido no Ensino Superior com o conhecimento científico abordado no Ensino Básico. No entanto, não existem dois conhecimentos distintos, é importante reconhecer que há uma lacuna entre o que é ensinado nas escolas e a ciência que é praticada nas universidades e em outras instituições de pesquisa (Sodré-Neto; Costa; Costa, 2018).

Através da educação pode-se incentivar os estudantes a experienciarem temáticas relacionadas aos processos biotecnológicos e refletirem acerca de questões sociais. O ensino da Biotecnologia tensiona a utilização de tecnologias capazes de resolver problemas coletivos

e/ou individuais, como também propiciam a abertura para outras visões sobre o mundo (Pelizzari; Silva; Felipe, 2022).

3.3. MAPAS CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM

Os mapas conceituais foram criados por Joseph Novak há cerca de 50 anos, em 1970, e desde então estão presentes no Ensino de Ciências. Eles foram criados para simbolizar o conhecimento, tornando mais fácil (ou não) a obtenção de novos conhecimentos. Os métodos de aplicação dos mapas são bem diversificados, sendo utilizado para avaliação de aprendizagem, sequência de conceitos e material de estudo (Correia; Aguiar, 2022).

Dantas, (2023) destaca os mapas como um instrumento contemporâneo, multifuncional, qualificado para possivelmente gerar ambientes lúdicos, que ajudem os discentes na introdução, fixação e de recapitulação dos conteúdos, estimulando a socialização e a criatividade e no ambiente de aprendizagem. No Ensino Básico, os mapas conceituais previamente elaborados podem ser transformados em textos, como também podem ser utilizados no início, meio e/ou final de um tópico ou como uma salvação para consulta na hora da prova.

De acordo com Tavares, (2007) tanto os textos, como os mapas conceituais transmitem as informações de veracidade constatadas. Entretanto, os mapas são organizadores gráficos mais eficientes e objetivos do que os textos, cooperando para que os leitores construam pontes cognitivas, integrando assim as informações que ele proporciona. Quando o estudante domina a construção de um mapa conceitual durante os estudos de determinada temática, ele está se tornando independente em seu processo de aprendizagem.

Efeitos positivos são confirmados durante a utilização de mapas conceituais em diferentes situações de aprendizagem, englobando vários níveis de escolaridade e temática de conhecimento (Araújo-de-Almeida *et al.*, 2020).

3.4. VACINAS

As vacinas desempenharam um papel crucial na eliminação ou erradicação de doenças graves que afetaram a humanidade, como a poliomielite e a varíola. No cenário mundial atual, não é diferente, diante a pandemia causada pela infecção do novo coronavírus (SARS CoV2), a imunização através das vacinas voltou a assumir uma importância decisiva para evitar o agravamento da doença e, principalmente, para reduzir o número de mortes entre os infectados (Dante; Silva Júnior; Martinez, 2022).

Vogth, (2014) defende que as vacinas têm sido agentes transformadores na qualidade de vida e nas expectativas de longevidade das pessoas, desde o final do século XVIII. Por meio de uma série de descobertas importantes ao longo da história, elas têm contribuído para o progresso da saúde pública e para o bem-estar social.

Nos últimos dez anos, houve um avanço significativo na tecnologia de vacinas, incluindo o desenvolvimento de diversos candidatos a vacinas de RNA e DNA, vacinas de proteína recombinante (por exemplo, o Flublok, uma vacina contra o vírus da gripe produzida em células de insetos, aprovada nos Estados Unidos), vacinas vetoriais licenciadas (como o Ervebo, uma vacina para o ebolavírus com vetor de estomatite vesicular [VSV], aprovada na União Europeia), e vacinas baseadas em cultura de células (como o Flucelvax, uma vacina contra o vírus da gripe produzida em células de mamíferos) (Amanat; Krammer, 2020).

O SARS-CoV-2 foi identificado em tempo recorde, e sua sequência genômica foi prontamente disponibilizada amplamente por pesquisadores chineses. Além disso, estudos sobre o SARS-CoV-1 indicaram que a proteína S na superfície do vírus é um alvo ideal para o desenvolvimento de uma vacina (Amanat; Krammer, 2020).

O alcance de coberturas vacinais próximas ou acima das metas para praticamente todas as vacinas ao longo de várias décadas resultou em melhorias significativas para a saúde pública (Brasil, 2015). Em 1973 foi criado o Programa Nacional de Imunizações (PNI), com a finalidade de promover o controle das principais doenças infectocontagiosas da época: tuberculose, sarampo, coqueluche, poliomielite, tétano e difteria. Existem diversas vacinas atualmente disponíveis, algumas ainda em desenvolvimento, sendo oferecidas nas unidades de saúde tanto da rede pública quanto da privada do país. Atualmente, o Sistema Único de Saúde (SUS) disponibiliza 19 vacinas para prevenir mais de 20 doenças (Koehler; Santos, 2017).

No entanto, a cobertura vacinal no Brasil e em diversos países têm enfrentado desafios devido ao fenômeno da hesitação vacinal. Essa hesitação é caracterizada por um conjunto de atitudes que variam desde a relutância até a recusa completa da vacinação, apesar da disponibilidade dos serviços de imunização (Massarani *et al.*, 2021).

De acordo com Mascherini e Nivakoski, (2022) as informações falsas divulgadas sobre o processo de vacinação, especialmente aquelas de teor negativo, têm contribuído para a redução na cobertura vacinal e o aumento das taxas de hesitação vacinal. Isso dificulta os esforços das organizações de saúde em promover avanços na saúde por meio da ciência.

As *fakes news* sobre as vacinas se espalham deliberadamente no Brasil, perante uma sociedade *hiperconectada* às redes sociais, cuja grande parte não sabe diferenciar notícias verdadeiras de notícias falsas. Pesquisar a fonte da informação é um exercício simples, que

parece um obstáculo invencível para uma parte significativa da população. Sobretudo quando se trata de curas milagrosas, teorias conspiratórias e acontecimentos fantasiosos sobre vacinas, o vazio provocado pela falta de educação e pela desapareição do Estado abre espaço para que pessoas e instituições mal-intencionados criem dúvidas no consciente das pessoas e as levem ao erro de questionar consensos científicos incontestáveis (Galhardi *et al.*, 2022).

3.5. IMPORTÂNCIA DE TRABALHAR A TEMÁTICA "VACINA" EM SALA DE AULA

O ensino sobre vacinas desempenha um papel crucial na compreensão da realidade, pois ao compreender o contexto histórico de sua criação, os estudantes podem superar uma possível alienação. Isso ocorre porque eles serão capazes de entender de maneira abrangente as questões econômicas, políticas, sociais, culturais e ambientais que influenciam a relação entre saúde e doença. Ao compreender esses processos, os educandos se tornam capacitados para discutir o assunto e compreender a importância das vacinas para a saúde pública. (Monteiro; Paula; Nascimento Júnior, 2019)

Para Pacheco, (2019) as vacinas são um tema frequentemente discutido e amplamente divulgado pela mídia, o que permite a abordagem de aspectos históricos das vacinas, a importância da vacinação para a comunidade e os impactos negativos da falta de vacinação, que é reconhecida como um grave problema de saúde pública. A autora defende que, muitas vezes, esse tema é abordado de maneira conteudista dentro da sala de aula, por meio de aulas expositivas que frequentemente se distanciam da realidade dos alunos. Isso resulta na falta de envolvimento dos estudantes e, conseqüentemente, em uma aprendizagem menos eficaz.

O desenvolvimento da sequência de ensino sobre o tema das vacinas, utilizando a abordagem de Ciência, Tecnologia e Saúde, possibilitou o interesse e a participação dos alunos nas discussões sobre o assunto, o qual também faz parte do cotidiano deles, uma vez que têm acesso a diversas informações sobre a vacinação, nem sempre fundamentadas (Pacheco, 2019).

Considera-se que o tema das vacinas pode ser extremamente estimulante para o Ensino de Ciências, criando oportunidades para discutir diversos assuntos de maneira multidisciplinar e conectada com a vida dos alunos. Essa abordagem está alinhada com as transformações contemporâneas no ensino de ciências, que buscam valorizar a dimensão formativa dos estudantes. O objetivo é promover um ensino de ciências mais contextualizado, abordando questões sociais, históricas, filosóficas, políticas, econômicas e éticas (Cunha *et al.*, 2014).

É essencial que todos, e não apenas os cientistas, sejam educados para criticar o conhecimento científico, pois afetam todas as dimensões da vida das pessoas. Sendo assim

necessário e prioritário implementar ações voltadas para a educação científica de jovens e crianças, de modo que cresçam familiarizados com o mundo da ciência e adotem essa perspectiva em sua visão de mundo, sendo a escola o local ideal para iniciar essa jornada (Cunha *et al.*, 2014).

4. PERCURSO METODOLÓGICO

4.1. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE PESQUISA

O estudo foi desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Felipe Tiago Gomes (Figura 1), localizada no município de Picuí-PB, na Rua Eugênio de Vasconcelos, nº 115 — Bairro Monte Santo. Foi fundada no dia 31 de outubro de 2000, pelo decreto nº 21.452, e recebeu o nome Felipe Tiago Gomes em homenagem ao conterrâneo e co-fundador das Escolas da Comunidade, denominada CNEC (Campanha Nacional de Escolas da Comunidade).

O município de Picuí está localizado na mesorregião da Borborema e microrregião do Seridó oriental, Nordeste do Brasil. A extensão territorial do município de Picuí abrange uma área total de 667,714 km², com população estimada em 18.333 habitantes e densidade demográfica de 27,46 hab./ km² (IBGE, 2023).

No início a escola atendia somente o Ensino Fundamental, mas a partir de 2015 passou a atender o Ensino Médio Regular, e passou a ser extinta a primeira fase (1º ao 5º ano) do Ensino Fundamental. Possui como modalidade escolar o Ensino Médio Regular e a Educação de Jovens e Adultos (EJA) nível médio. A instituição de ensino dispõe de 22 professores que atuam em suas áreas específicas de formação, e 14 funcionários prestam serviço à escola. O horário de funcionamento é durante os turnos matutino, vespertino e noturno, onde 372 estudantes estão matriculados regularmente na escola.

Figura 1: Fachada da E.E.E.M.F. Felipe Tiago Gomes, localizada no município de Picuí-PB.



Fonte: Fonseca, L. B. da, (2024)

4.2. PARTICIPANTES E PERÍODO DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi aplicada em sala de aula, na disciplina de biologia, com alunos do 3º ano do ensino médio da E.E.E.F.M. Felipe Tiago Gomes. A turma conta com 23 alunos, de faixa etária entre 17 e 22 anos. Os estudantes foram divididos em grupos de 4 à 5, sendo um total de 5 grupos. O período de realização do estudo foi no mês de setembro de 2024.

4.3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E MATERIAS

As atividades foram divididas em quatro etapas, que seguem: Etapa 1: Apresentação em slides “Mapas conceituais como ferramenta de estudo”. Nesta etapa foi explanado a importância dos mapas e como fazê-los. Etapa 2: Análise dos conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática. Etapa 3: Desenvolvimento dos mapas conceituais com a temática vacinas. Cada grupo recebeu cartolina e pinceis e a partir dos conhecimentos prévios e da pesquisa realizada, o mapa foi desenvolvido. Etapa 4: Nesta etapa os alunos foram submetidos a um questionário de perguntas objetivas e discursivas sobre o uso dos mapas conceituais como ferramenta de ensino-aprendizagem.

Durante o período de 2 horas e 15 minutos, referentes a 3 aulas, as atividades de construção dos mapas foram mediadas por Letícia Batista da Fonseca, licencianda em Ciências Biológicas e pelo professor Thiago Anderson Oliveira de Azevedo responsável pela disciplina de Biologia na escola EEEFM Felipe Tiago Gomes.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. AULA EXPOSITIVA SOBRE MAPAS CONCEITUAIS

Na primeira etapa do estudo foi ministrada uma aula expositiva-dialogada intitulada “Mapas Conceituais como ferramenta de estudo” (Figura 2). Esta aula teve como objetivo apresentar aos alunos a importância dos mapas, quais os tipos e como fazê-los. Além disso, na ocasião, os estudantes tiveram a oportunidade de esclarecer suas dúvidas acerca do tema.

Figura 2: Apresentação em slides sobre mapas conceituais para alunos do 3º ano da EEEFM Felipe Tiago Gomes, Picuí PB.



Fonte: Fonseca, L. B. da, (2024)

5.2. CONHECIMENTOS PRÉVIOS

Na tentativa de analisar os conhecimentos prévios foram realizadas algumas perguntas em relação ao tema, mas as respostas evidenciaram dificuldades de entendimento sobre conceitos básicos. Buscou-se então levantar conhecimentos por meio de associações com resultados de uma pesquisa estimulada. Os estudantes pesquisaram em *sites* e trouxeram as seguintes temáticas: “funcionamento das vacinas”, “tipos de vacinas”, “impacto das vacinas na saúde pública” e “como as vacinas estimulam o sistema imunológico”.

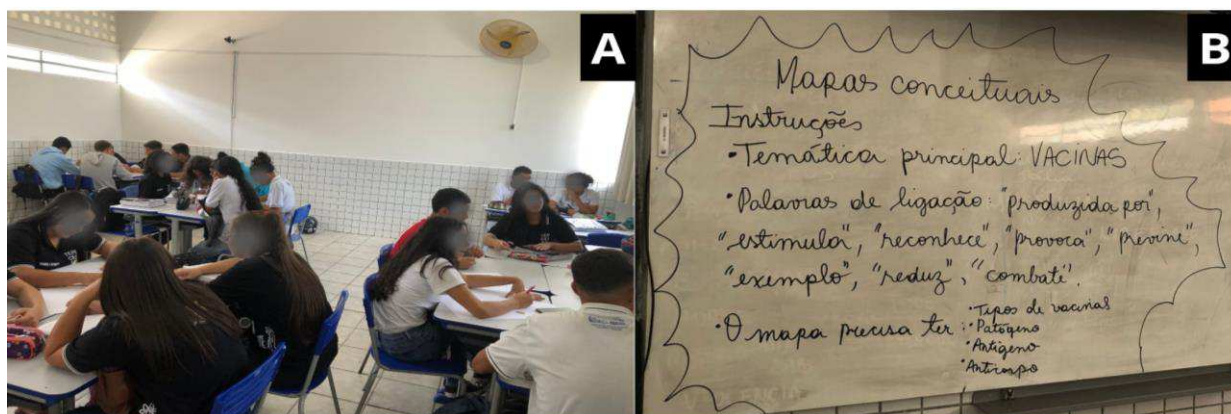
Apesar do conteúdo sobre vacinas estar presente no cotidiano dos estudantes, desde a pandemia do COVID-19, é importante que haja a pesquisa de novos conceitos para que através dos mapas eles estabeleçam ligações deste novo conhecimento com os conhecimentos relevantes que já possuíam. Nessa perspectiva, Chiara, Aquino e Lira, (2024) apontam que o conhecimento preexistente do discente é transformado, engrandecido e especificado, sendo assim fundamental para a aprendizagem significativa.

5.3 DESENVOLVIMENTO DOS MAPAS CONCEITUAIS

Após a aula sobre mapas conceituais e a pesquisa sobre a temática vacinas, os estudantes dividiram-se em grupos para realizar a confecção de seu mapa conceitual (Figura 3A). Para isto, os discentes receberam algumas sugestões de conceitos chave (Figura 3B), e também algumas palavras de ligação para que eles pudessem estabelecer pontes cognitivas entre os conceitos. Os estudantes ficaram livres para organizá-las de forma coerente e clara.

É possível praticar as habilidades dos estudantes na construção de mapas concedendo conceitos chave que sejam indispensáveis para entender um conteúdo que se aborda, solicitando aos alunos que desenvolvam um mapa conceitual que relaciona esses conceitos, e que adicionem outros conceitos importantes, conectando-os de forma que possua sentido (Tavares, 2007).

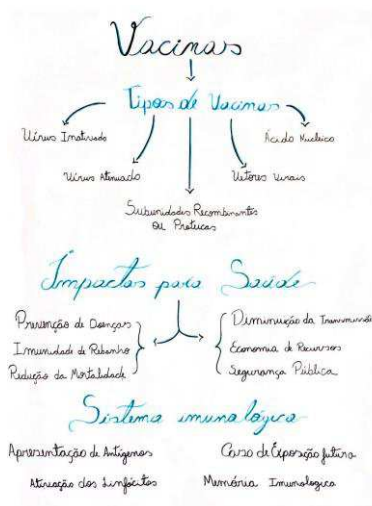
Figura 3: Alunos do 3º ano da EEEFM Felipe Tiago Gomes produzindo mapas conceituais (A). Instruções para construção do mapa conceitual com a temática vacinas (B).



Fonte: Fonseca, L. B. da, (2024)

que as proposições são uma particularidade dos mapas conceituais quando contraposto aos mentais. Além disso, o autor continua afirmando que a delimitação dos mapas mentais é uma representação de como as ideias são organizadas em torno de um tema, e o mapa conceitual é um grupo de conceitos construídos de maneira que sejam evidentes as relações entre eles.

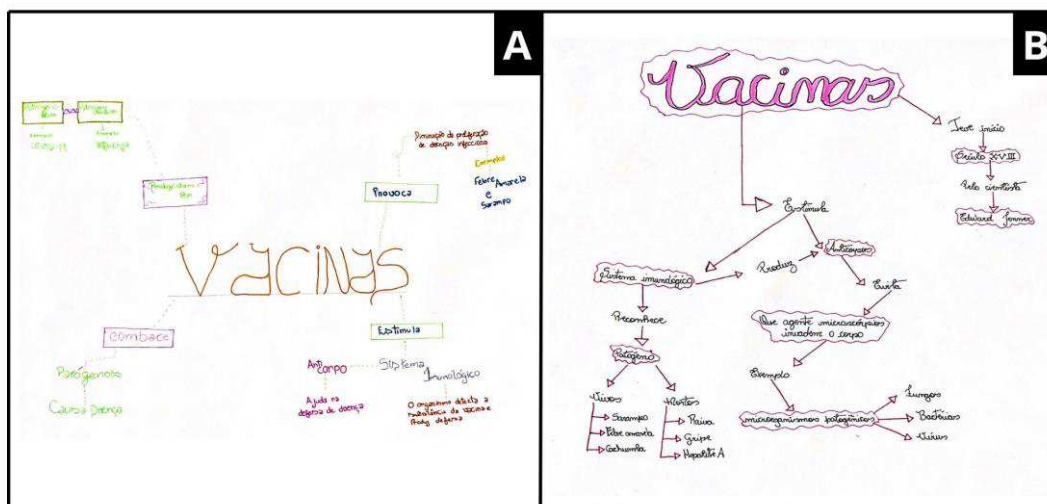
Figura 5: Mapa conceitual desenvolvido pelo grupo 3.



Fonte: Fonseca, L. B. da, (2024)

Já nos mapas construídos pelos grupos 4 e 5 (Figura 6A e 6B), os estudantes utilizaram proposições que relacionam os conceitos através de palavras de ligação, como “combate”, “estimula”, “produz”. Esses termos de ligação entre os conceitos é uma característica específica dos mapas conceituais. A utilização dessas proposições é importante, pois, segundo Tavares (2008), as conexões entre diferentes conceitos comprovam a criatividade humana, e além disso, Souza e Boruchovitch, (2010) defendem que as palavras de ligação conectam os conceitos, evidenciando a vinculação existente entre eles.

Figura 6: Mapa conceitual desenvolvido pelo grupo 4 (A). Mapa conceitual desenvolvido pelo grupo 5 (B).



Fonte: Fonseca, L. B. da, (2024)

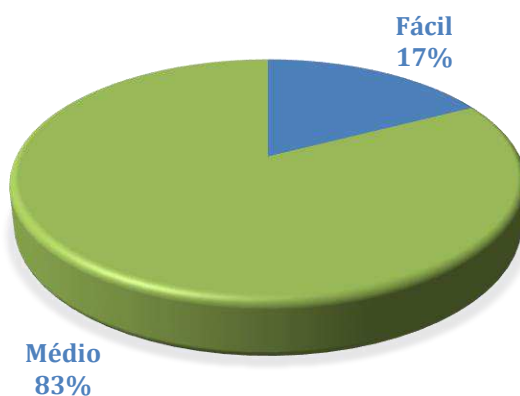
Durante a construção dos mapas conceituais, os alunos apresentaram uma certa dificuldade na estruturação dos conceitos, principalmente na colocação das proposições e na organização hierárquica. Apesar disso, a maioria se identificou com esse método de aprendizagem, estimulando a criatividade e a capacidade de trabalhar em equipe. Fato este observado por Vinholi Junior e Princival, (2013) ao ressaltarem a relevância de se encontrar metodologias motivadoras e ao mesmo tempo propiciar uma aprendizagem significativa é um obstáculo constante para os professores.

5.4 QUESTIONÁRIO

O questionário foi aplicado para que os alunos possam avaliar a eficácia dos mapas conceituais como ferramenta de estudo (APÊNDICE). A primeira questão perguntava se o aluno já havia produzido algum mapa conceitual, e no caso de sim, para qual conteúdo. A maioria dos alunos (70%), responderam não. A outra parte (30%) respondeu que sim, para conteúdos de Biologia, Física e Geografia. A partir desse resultado ressalta-se a necessidade da implementação dessa ferramenta em sala de aula, como propõem Lima *et al.*, (2017) que afirmam que a utilização dos mapas conceituais é um instrumento importante para avaliar o conhecimento do aluno, pois baseado nele, o docente pode observar a perspectiva do estudante em relação ao entendimento do assunto apresentado.

A segunda questão perguntava como o aluno avalia a construção do mapa, com as opções de fácil, médio e difícil. Na Figura 7 é possível observar que 83% consideraram mediana a construção do mapa, e 17% consideraram fácil, nenhum aluno marcou a alternativa difícil.

Figura 7: Percentual de respostas dos alunos quando questionados sobre o nível de dificuldade da construção do mapa.



Fonte: Fonseca, L. B. da, (2024)

Para continuação da questão, foi solicitado que eles colocassem uma justificativa de sua resposta. O resultado desse questionamento foi registrado no Quadro 1. Apesar da solicitação da justificativa, 13% dos alunos não justificaram suas respostas.

Quadro 1: Justificativa da resposta da questão 2 do questionário, dos alunos do 3º ano do ensino médio da EEEMF Felipe Tiago Gomes, Picuí–PB.

Aluno	Alternativa	Justificativa
A1	Fácil	“não é difícil de fazer”
A2	Fácil	“porque precisa pesquisar palavras que ligam uma com outra”
A3	Fácil	“pois aborda melhor o resumo do assunto, tornando mais prático o aprendizado”
A4	Fácil	“precisa pesquisar palavras que ligue uma com a outra”
A5	Médio	“tem muitos detalhes”
A6	Médio	“se for individualmente pode demorar mais tempo”
A7	Médio	“porque o mapa não é muito difícil de fazer”
A8	Médio	“não acho complicado de entender e nem de fazer”
A9	Médio	“porque é complicado”
A10	Médio	“porque dá muito trabalho e exige muito tempo”
A11	Médio	“mais fácil de aprender”
A12	Médio	“difícil de encontrar algumas palavras para a ligação”
A13	Médio	“porque precisa de mais informação”
A14	Médio	“é difícil de montar os pontos”
A15	Médio	“por ter que fazer várias coisinhas e copiar”
A16	Médio	“precisa pesquisar o conteúdo e trabalhar com palavras que tenha um objetivo”
A17	Médio	“as vezes é complicado”
A18	Médio	“não entendo muito”

A19	Médio	“porque é uma maneira que há poucas palavras, mas com ligações que facilitam o raciocínio.”
-----	-------	---

Fonte: Fonseca, L. B. da, (2024)

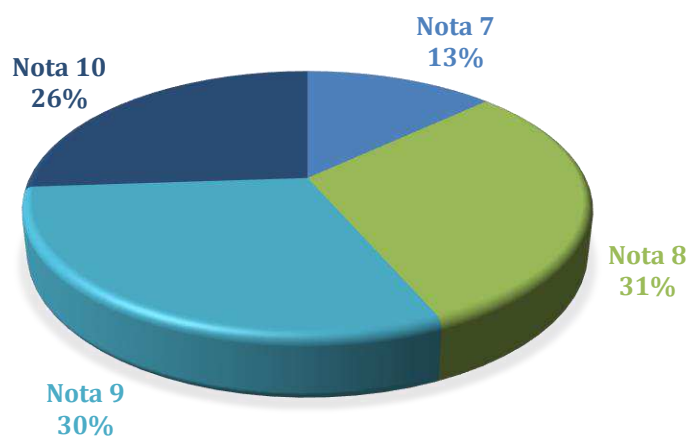
A partir dos dados expostos no Quadro 1, nota-se que A2, A4, A12 e A19 citaram as variantes do verbo “ligar”, referindo-se às palavras de ligações que são muito importantes durante a construção dos mapas. Esse resultado é bem importante, a partir dele pode-se observar que esses estudantes entenderam como é a estruturação de um mapa e a importância de utilizar palavras de ligação como proposições para conectar os conceitos.

Apesar de A9, A10 e A14 avaliarem a construção dos mapas como “médio”, suas justificativas apontam que os alunos consideram difícil. Esse resultado corrobora dados de Sousa, (2005) o qual argumenta que os mapas demandam um bom tempo e muita atenção para sua construção, podendo tornar-se bastante complexo. Ainda segundo o autor, apesar disso, os mapas são importantes na aprendizagem, organização e demonstração do conhecimento em alguma temática específica.

A terceira questão perguntava se o aluno utilizaria o mapa conceitual para estudar outras temáticas em outras disciplinas. As respostas obtidas foram de 74% que sim, e 26% que não. Resultados similares foram obtidos por Nunes *et al*, (2017) que também constataram que ocorreu uma grande afeição dessa metodologia, na qual 85% dos alunos responderam que se sentiram satisfeitos em produzir os mapas, caracterizando-se como um instrumento significativo durante o processo de aprendizagem.

Na questão 4, foi solicitado aos estudantes que atribuíssem uma nota de 1 à 10 para a eficácia dos mapas conceituais no processo de aprendizagem do conteúdo sobre vacinas. As respostas dos alunos estão dispostas na Figura 8. É possível observar que nenhum aluno atribuiu uma nota abaixo de 7, o que caracteriza positivo o uso do mapa conceitual para estudar a temática.

Figura 8: Percentual de notas atribuídas para a eficácia dos mapas conceituais no processo de aprendizagem do conteúdo sobre vacinas.



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De fato, existem desafios no ensino-aprendizagem de Ciências, especialmente quando os assuntos envolvem abstração, mesmo em temas que estão presentes no cotidiano dos estudantes, como as vacinas.

Foi possível observar uma certa dificuldade na construção dos mapas, entretanto, o interesse dos estudantes os incentivou a participar de maneira mais ativa das aulas e a colaborar em grupo. Eles puderam aprimorar diversas habilidades e competências por meio de questionamentos, reflexões, discussões e as conexões entre os conceitos.

Embora tenha sido abordado um tema específico, considera-se o uso dos mapas como sendo uma importante ferramenta para o ensino-aprendizagem de ciências.

Espera-se que os mapas sejam mais utilizados de forma adequada na Educação Básica e que outros trabalhos como este possam contribuir para a formação de professores cada vez mais capacitados.

REFERÊNCIAS

ALBA, Gabriel Dall. A ciência como um processo: pensamento crítico e científico a partir da biotecnologia. **Biotecnologia na escola**, Caxias do Sul, p. 39-61, 2022.

AMANAT, F.; KRAMMER, F. SARS-CoV-2 Vaccines: Status Report. **Immunity Perspective**, p. 583-589, 2020.

AMARAL, C. P.; PIGATTO, A. G. S. A utilização de games na educação básica: estratégias para a aprendizagem. **Disciplinarum Scientia**, Santa Maria, v. 23, n. 1, p. 13-29, 2022.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. *et al.* Elaboração e aprimoramento de mapas conceituais sobre táxons zoológicos. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, Paraná, v. 10, p. 83651–83672, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n10-704.

ANDRADE, Jerry Adriane Pinto de. **Mapas conceituais, biotecnologia, transgênico, clonagem e tomada de consciência: aprendizagem significativa de alunos em uma universidade pública no sudoeste da Bahia**. Anais VII CONEDU - Edição Online, Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://186.227.201.58/artigo/visualizar/68843>. Acesso em: 7 ago. 2024.

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência e Educação**, Campinas, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000400005>.

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

CARDOSO, Maria Luiza Martins. **Em que a falta de laboratórios nas escolas afeta o ensino de ciências e biologia?** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal Goiano, Posse, 2023.

CHIARA, S. R. de; AQUINO, K. A. da S.; LIMA, R. C. N. A argumentação dialógica como fundamento para aprendizagem significativa crítica na construção individual de mapas conceituais. **Revista Debates em Ensino de Química**, Recife, p. 138-152, set. 2024. DOI: 10.53003/redequim.v10i1.5534.

CORREIA, P. R. M.; AGUIAR, J. G. de. Mapas conceituais no ensino de ciências: estagnação ou crescimento? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 27, n. 3, p. 198–218, 2022. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2022v27n3p198.

CUNHA, P. *et al.* Vacinas e a educação em ciências. **ComCiência**, Campinas, out. 2014. Disponível em: http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542014000800011&lng=en&nrm=isso. Acesso em: 15 mai. 2024.

DANTAS, Karinna Ribeiro. **Mapas conceituais: teoria e prática na formação docente**. 2023. 160 p. Produto Educacional (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e

Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.

DANTE, G. M. S.; SILVA JÚNIOR, S. I. da; MARTINEZ, M. R. Histórico da Vacinação no Brasil e o atual cenário em decorrência da pandemia da COVID-19. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 15, n. 11, p. e11346, 16 nov. 2022. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/11346/6723>. Acesso em: 23 ago. 2024.

DURÉ, R. C. *et al.* Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais os temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano? **Experiências em Ensino de Ciências**, João Pessoa, v.13, n.1, p. 259-272, 2018. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/231/209>. Acesso em 16 mai. 2024.

GALHARDI, C. P. *et al.* Fake news e hesitação vacinal no contexto da pandemia da COVID-19 no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, p.1849-1858, 2022. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/57632>. Acesso em: 19 mai. 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

KOEHLER, M. C.; SANTOS, E. P. O calendário de vacinação brasileiro e as estratégias para imunização da população. **Rede de frio: gestão, especificidades e atividades**, Rio de Janeiro, p. 47-78, 2017.

LIMA, J. A. *et al.* Avaliação da aprendizagem em química com uso de mapas conceituais. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 2, p. 37–49, 2017. DOI: 10.15536/thema.14.2017.37-49.422.

LIMA, J. R. *et al.* A biotecnologia na formação de professores de biologia: uma revisão sistemática da literatura. **Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, Canoas, v.12, n.1, 2023. DOI: 10.35819/tear.v12.n1.a6457.

MARTINS, Natália da Silva. **Os desafios e possibilidades da prática docente no ensino de ciências e biologia**. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2023.

MASCHERINI, M.; NIVAKOSKI, S. Social media use and vaccine hesitancy in the European Union. **Elsevier Ltd**, Dublin, p. 2215-2225, 2022.

MASSARANI, L. *et al.* Narrativas sobre vacinação em tempos de fake news: uma análise de conteúdo em redes sociais. **Saúde Sociedade**. São Paulo, v.30, n.2, 2021.

MONTEIRO, J. A.; PAULA, A. A. de; NASCIMENTO JÚNIOR, A. F. Um relato de experiência na formação inicial de professores: um jogo para o ensino de vacina a partir de uma perspectiva histórica. **Ludus Scientiae**, v. 3, n. 1, p. 113-123, 2019.

MOREIRA, Marcos Antonio. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011

NUNES, A.M. *et al.* Mapa Mental: Ferramenta Facilitadora da Aprendizagem no Ensino de Biologia. In IV Congresso Nacional de Educação, João Pessoa, Paraíba, 2017. **Anais**. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/37395>. Acesso em: 15 set. 2024.

PACHECO, Mariângela Soares Silva. **Relato de experiência da aplicação de uma sequência de ensino sobre o tema vacinas com uma abordagem CTS**. Especialização (Educação em Ciências) - Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2019.

PELIZZARI, A.; SILVA, I. S. da; FELIPE, M. S. S. Ensino da Biotecnologia no Itinerário Formativo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Novo Ensino Médio. **Concilium**, v. 22, n. 4, p. 230–247, 2022. DOI: 10.53660/CLM-335-341.

PIRES, E. A. C. *et al.* Abordagem CTS no ensino de ciências: o que dizem as publicações acadêmicas sobre a formação inicial docente para os anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 27, n. 2, p. 176–196, 2022. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2022v27n2p176.

SILVA, A. F. da *et al.* O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 283–304, 2017. DOI: 10.24065/2237-9460.2017v7n2ID314.

SILVA, Edson Coutinho da. Mapas conceituais: propostas de aprendizagem e avaliação. **Administração: ensino e pesquisa**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 4, p. 785–815, 2015. Disponível em: <https://raep.emnuvens.com.br/raep/article/view/385/196>. Acesso em: 15 set. 2024.

SILVA JUNIOR, A. N. da; BARBOSA, J. R. A. Repensando o Ensino de Ciências e de Biologia na Educação Básica: o Caminho para a Construção do Conhecimento Científico e Biotecnológico. **Democratizar**, v. 3, n. 1, abr. 2009. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/marco2012/biologia_artigos/repensando_ensinociencias.pdf. Acesso em: 29 mai. 2024.

SODRÉ-NETO, L.; COSTA, A.S.; COSTA, M. V. M. Biotecnologia e Microbiologia no ensino médio: de que maneira os estudantes associam estes temas numa abordagem CTS? **Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI**, v. 14, n.26, p.86-96, 2018.

SOUZA, N. A. de; Boruchovitch, E. Mapas conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa. **Educação em revista**, Belo Horizonte, v. 26, n. 3, p. 195-218, dez. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/LyJBCdDvGvdzmn6tRQv5JLL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 15 set. 2024.

SOUZA, Renato Rocha. (2005). **Uma Experiência de Uso de Mapas Conceituais para Avaliação de Conhecimentos**. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/242705279>. Acesso em: 15 set. 2024.

TAVARES, Romero. Aprendizagem significativa e o ensino de Ciências. **Ciência e Cognição**, Rio de Janeiro, v.13, n.13, p. 94-100, mar. 2008. Disponível em: <http://cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/687>. Acesso em: 15 set. 2024.

TAVARES, Romero. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 12, 2007. Disponível em:

https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212007000300008&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 2 set. 2024.

VINHOLI JÚNIOR, A. J. V.; PRINCIVAL, G.C. Modelos Didáticos e Mapas Conceituais: Biologia Celular e as Interfaces com a Informática em Cursos Técnicos do IFMS. **Holos**, v.2, p. 110-122, 2013. Disponível em:

<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1954>. Acesso em: 15 set. 2024.

VOGT, Carlos. Vacinas e vacinações. **ComCiência – Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**, n. 162, 2014. Disponível em:

<https://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=106&id=1269>. Acesso em: 24 abr. 2024.

APÊNDICE - QUESTIONÁRIO SOBRE MAPAS CONCEITUAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE — CES

UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA — UABQ

CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**MAPAS CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO-
APRENDIZAGEM DE BIOTECNOLGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

NOME: _____

Questionário

1- Você já havia produzido algum mapa conceitual?

 Sim Não

Se sim, para qual conteúdo? _____

2- Como você avalia a construção do mapa conceitual?

 Fácil Médio Difícil

Porquê? _____

3- Você utilizaria o mapa conceitual para estudar outras temáticas em outras disciplinas?

 Sim Não

Porquê? _____

4- Atribua uma nota de 1 à 10 equivalente à eficácia do mapa conceitual no processo de aprendizagem do conteúdo VACINAS.

5- Na sua opinião, quais as vantagens do uso do mapa conceitual como uma ferramenta de estudo?
