



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

RAYSSA NAYARA VENÂNCIO BEZERRA

**ESTRUTURA COGNITIVA DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE
CONTEXTOS GERAIS LIGADOS À MICROBIOLOGIA**

CUITÉ - PB

AGOSTO DE 2022

RAYSSA NAYARA VENÂNCIO BEZERRA

**ESTRUTURA COGNITIVA DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE
CONTEXTOS GERAIS LIGADOS À MICROBIOLOGIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial para obtenção do
grau de Licenciatura em Ciências Biológicas
pela Universidade Federal de Campina
Grande – *Campus Cuité*

CUITÉ - PB

AGOSTO DE 2022

B574e Bezerra, Rayssa Nayara Venâncio.

Estrutura cognitiva de estudantes do ensino médio sobre contextos gerais ligados à Microbiologia. / Rayssa Nayara Venâncio Bezerra. - Cuité, 2022.

26 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2022. "Orientação: Prof. Dr. Luiz Sodré Neto".

Referências.

1. Microbiologia. 2. Microbiologia - ensino. 3. Microbiologia - cognição - estudantes. 4. Microbiologia - ensino médio. I. Sodré Neto, Luiz. II. Título.

CDU 576.8(043)

RAYSSA NAYARA VENÂNCIO BEZERRA

**ESTRUTURA COGNITIVA DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE
CONTEXTOS GERAIS LIGADOS À MICROBIOLOGIA**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do grau de Licenciatura em
Ciências Biológicas pela Universidade
Federal de Campina Grande – *Campus*
Cuité

Trabalho aprovado. Cuité – PB, 24 de agosto de 2022.

Prof. Dr. Luiz Sodré Neto

Profa. Dra. Vanessa de Carvalho Nilo Bitu

Prof. Dr. Heron Neves de Freitas

AGRADECIMENTOS

O trajeto de desenvolvimento deste trabalho contou o suporte essencial de diversas pessoas, dentre as quais agradeço especialmente:

A minha mãe, minhas irmãs, sobrinhos e amigos, que se mantiveram presentes e foram essenciais para a conclusão deste trabalho.

Aos membros do Laboratório de Ensino de Microbiologia (LabEnMicro), em especial ao orientador Prof. Dr. Luiz Sodré que, durante todos os meses de trabalho conjunto, contribuiu substancialmente para o meu crescimento acadêmico e humano.

Aos membros da banca avaliadora, que aceitaram o convite para contribuir com este momento.

Aos que fazem o Centro de Educação e Saúde (CES) com ética e dedicação, acreditando na educação de qualidade como chave para a construção de uma sociedade mais justa.

“Que nada nos limite, que nada nos defina, que nada nos sujeite. Que a liberdade seja nossa própria substância, já que viver é ser livre [...]” – Simone de Beauvoir

RESUMO

A estrutura cognitiva de estudantes está diretamente relacionada ao modo como o conhecimento é construído ao longo da trajetória escolar. A falta de contextualização com a priorização do ensino voltado exclusivamente a exposição e memorização de conceitos pode ter relação com as dificuldades encontradas na construção do conhecimento significativo e adequado em relação a temáticas voltadas à microbiologia. Assim, buscou-se analisar a estrutura cognitiva de estudantes do Ensino Médio frente a contextos gerais relacionados à Microbiologia, bem como buscar conceitos e interações entre estes, através do Teste de Associação de Palavras (TAP) com posterior criação de nuvens de palavras visando expressar e discutir de modo mais detalhado a distribuição das respostas. Foi possível identificar concepções parciais e descontextualizadas, problematizadas com o Ensino de Ciências Naturais e suas interfaces, que pode servir como ponto de reflexão para a prática docente.

Palavras-chave: Estrutura cognitiva; Microbiologia; Ensino; Estudantes.

ABSTRACT

The cognitive structure of students is directly related to how knowledge is built throughout the school career. The lack of contextualization with the prioritization of teaching focused exclusively on the exposure and memorization of concepts may be related to the difficulties encountered in the construction of meaningful and appropriate knowledge regarding the themes related to microbiology. Thus, this study aimed to analyze the cognitive structure of high school students in relation to general contexts related to Microbiology, as well as to search for concepts and interactions between them, through the Word Association Test (WAT) with subsequent creation of word clouds in order to express and discuss in more detail the distribution of responses. It was possible to identify partial and decontextualized conceptions, problematized with the Teaching of Natural Sciences and its interfaces, which can serve as a reflection point for teaching practice.

Keywords: Cognitive structure; Microbiology; Natural Science Teaching; Students.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
METODOLOGIA.....	11
Participantes e Instrumento de Coleta de Dados	11
Análise e dados	11
RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
Contexto <i>Pandemia</i>	17
Contexto <i>Saúde</i>	17
Contexto <i>Ambiente</i>	18
Contexto <i>Alimentação</i>	20
Contexto <i>Biotecnologia</i>	21
Análise das frases	22
CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS	24
ANEXO 1: Teste de Associação de Plavras.....	26

INTRODUÇÃO

A estrutura cognitiva de estudantes está diretamente relacionada ao modo como o conhecimento é construído ao longo da trajetória escolar, sendo determinante para o desenvolvimento de habilidades e competências que englobam cada uma das áreas do conhecimento, incluindo os componentes curriculares inerentes às Ciências Naturais.

Segundo a epistemologia genética, proposta por Jean Piaget, é necessário que haja adaptação e modificação da estrutura cognitiva prévia (acomodação) para a assimilação de novas informações (THOMÉ, DURO, ANDRADE, 2020). Estes autores consideram que para compreender a construção do conhecimento é preciso levar em consideração a organização das estruturas de assimilação do mundo exterior que a ele se adapta e por ele se transformam.

Vale também destacar a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel, que sugere que a aquisição de novos significados parte da interação com conhecimentos prévios relevantes (subsunçores). Assim, a partir de sucessivas interações, um subsunçor progressivamente obtém novos significados, tornando-o mais rico e podendo servir de ponto de partida para aprendizagens significativas novas (AGRA et al., 2019).

A aprendizagem e a memorização são processos da progressão do mesmo mecanismo, visto que a aprendizagem depende diretamente da atuação da memória. Nesse sentido, educadores possuem papel essencial na formação de sujeitos; sendo indispensável que haja formação continuada e reflexão crítica da atuação docente. Com isso, torna-se importante a compreensão da influência de quesitos biológicos e sociais que influenciam na aprendizagem dos discentes (SOUSA, ALVES, 2017).

A compressão dos processos de memória e sua ligação com a aprendizagem é essencial para a construção de novas capacidades, dada sua relação direta com a plasticidade cerebral, viabilizando a aquisição de novas vias sinápticas que contribuem para a consolidação da memória e, por consequências, da aprendizagem (ANDRADE *et al.*, 2021).

Considerando o período escolar, os estudantes são expostos a conhecimentos diversos e complexos. A falta de contextualização com a priorização do ensino voltado

exclusivamente a exposição e memorização de conceitos pode ter relação com as dificuldades encontradas na construção do conhecimento significativo e adequado em relação a temáticas voltadas à microbiologia.

Diante disso, o presente estudo é justificado pela carência de pesquisas voltadas à estrutura cognitiva de estudantes, sobretudo no que diz respeito a temas relacionados à Microbiologia, podendo servir como ponto de partida para reflexão das práticas docentes centradas na memorização de conceitos sem contextualização e aplicação.

Como objetivo, buscou-se analisar a estrutura cognitiva de estudantes do Ensino Médio frente a contextos gerais relacionados à Microbiologia, bem como buscar conceitos e interações entre estes.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi o Teste de Associação de Palavras (TAP), com base na pesquisa feita por Atabek-Yigit, Yilmazlar e Cetin (2016), que afirmam que a técnica em questão é a mais eficiente quando se trata de explorar a estrutura cognitiva.

Participantes e Instrumento de Coleta de Dados

Participaram deste estudo 59 estudantes do Ensino Médio de uma escola privada situada no interior do Rio Grande do Norte no primeiro semestre de 2022. Com ênfase em contextos ligados à Microbiologia, foram elaboradas cinco palavras-chave: saúde, ambiente, pandemia, alimentação e biotecnologia. No TAP (ANEXO 1), cada uma das palavras-chave tinha 10 espaços para que os estudantes escrevessem as palavras associadas aos termos que, em ordem decrescente, fossem lembradas.

Os estudantes foram orientados a apontarem o máximo de palavras que conseguissem em cada contexto. Após esse momento, os participantes foram orientados a escrever uma frase que tivesse relação com o contexto mais facilmente associado no TAP, objetivando avaliar aspectos conceituais e contextuais presentes na estrutura cognitiva dos participantes.

Análise e dados

Para a análise de dados da pesquisa, foram produzidos dois quadros, sendo um para a quantificação de palavras citadas pelos estudantes e outro para a quantificação de palavras diferentes para cada contexto analisado.

A análise das palavras levou em consideração quesitos como a frequência em que as palavras aparecem e a relação hierárquica estabelecida por elas, conforme solicitado para os participantes da pesquisa.

Para cada contexto, uma nuvem de palavras foi gerada utilizando a ferramenta *Word Art Creator*, visando expressar e discutir de modo mais detalhado a distribuição das associações.

Em relação às frases, foram estabelecidas as categorias “*com contexto*”, “*sem contexto*” e “*sem frase*”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As palavras citadas no TAP se encontram no Quadro 1, com a quantidade de vezes que cada palavra se repete (Q) e o número total de palavras citadas para cada contexto. As respostas diferentes para cada palavra-chave estão localizadas logo abaixo, no Quadro 2.

Quadro 1: Quantidade de palavras citadas no questionário

Palavras citadas	Q	Palavras citadas	Q	Palavras citadas	Q	Palavras citadas	Q
Vírus	44	Cadeia alimentar	1	Atmosfera	2	Lindo	1
Máscaras	14	Desenvolvimento	3	Rios	1	Animais	9
Vacinas	59	Mutação	6	Solo	1	Perigoso	1
Doenças	15	Quarentena	3	Células	15	Habitat	4
Medicamentos	23	Bactérias	16	Ômicron	1	Evolução	5

Álcool	10	Cuidados	10	Delta	1	Escolar	3
Distanciamento	2	Autocuidado	1	Aglomeraco	1	Ar puro	1
Morte	4	Esterilizaco	3	Imunologia	1	Educativo	1
Covid-19	8	Hospital	11	Disseminaco	1	Diverso	1
Contaminao	12	Mundial	1	Anticorpos	1	Respeito	1
Higienizaco	3	Infeco	1	Traumas	2	Acolhedor	1
Isolamento	12	Fake News	2	Perdas	1	Ecosistemas	2
Exames	7	Alastramento	1	Informaco	1	gua	6
Casa	4	Variantes	1	Infraestrutura	1	Floresta	4
Cloro	1	Casos	1	Tristeza	1	Ar	6
Vitaminas	5	Infectados	1	Sociedade	1	Mutualismo	1
Microrganismos	8	Morcego	1	H1N1	1	rvore	7
Seres vivos	3	Protozoários	3	Antibióticos	4	Avaliaco	1
Biodegradável	1	Salubridade	1	Estudos	5	Adaptao	3
Local salubre	1	Comunidade	1	Transmissível	1	Quente	3
Decomposio	2	Limpeza	2	Pesquisa	1	Seco	1
Sem cont. físico	1	Hortas	2	Preveno	5	Caseiro	1
Plantas	14	Natureza	4	Biologia	1	Distino	1
Praia	1	Limpeza	2	Oxignio	1	Ocupao	1

Edifícios	1	Atmosfera	2	Carbono	1	Genética	4
Locais	1	Rios	1	Luz	1	Farmácia	13
Paisagens	1	Solo	1	Agradável	1	Higiene	6
Fungos	9	Fotossíntese	1	Ecologia	2	Sais minerais	1
Temperatura	1	Agrotóxicos	9	Maternidade	1	Campo	1
Transmissão	1	Brisa	1	UTI	3	Terra	1
Harmonia	1	DNA/RNA	3	Triste	1	Clima	1
Desarmonia	1	Clínicas	1	Biodiversidade	1	Adubação	1
Fertilizantes	3	Ajudar	2	Centrifugação	3	Pomada	1
Lugares	1	Raio-x	6	Agricultura	1	Internet	1
Ambiente melhor	1	Bichos	1	Microscópio	7	Construir	1
Manipulação	2	Nanotecnologia	1	Suplemento	1	Moléculas	1
Tecnologia	5	Vegetais	3	Adubo	1	Remédios	19
Transgênicos	5	Curas	1	Máquinas	3	Aminoácidos	1
Radiografia	2	Clonagem	1	Termômetro	3	Aparelhos	1
Biogênese	1	Produção	3	Balanças	1	Experiência	1
Cultivo	1	Saúde	5	Laboratório	2	Experimento	1
Implementação	1	Medicina	2	Biomedicina	1	Técnica	1
Importância	1	Alimentos	2	Ultrassons	1	Biópsia	1

Ressonância	1	Trichoderma reesei	1	Organismos	2	Controle	1
Armas biológicas	1	Botânica	1	Zoologia	1	Ciência	1
Exploração	1	Robótica	1	Médico	2	Derivados	1
Iogurte	11	Lactobacilos	4	Queijo	9	Mental	1
Conservantes	5	Fermentação	3	Fermentos	1	Proteína	6
Saudável	10	Frutas	5	Nutrientes	5	Carboidratos	5
Dieta	1	Sobrevivência	1	Sist. digestório	1	Verduras	4
Frango	2	Intoxicações	2	Banana	1	Seleção	1
Leite de caixinha	1	Enlatados	3	Mofo	1	Leite	2
Balanceada	1	Comida	1	Cerveja	1	Nutrição	1
Crescimento	1	Whey	2	Batata	1	Laranja	1
Doces	1	Legumes	1	Alimentos em pó	1	Cenoura	1
Salgados	1	Bem-estar	6	Ômega	1	Gorduras	1
Orgânico	1	Adoçante	1	Creatina	1	Digestão	1
Infeções	1	Cálcio	1	Sódio	1	Pragas	1
Carnes	1	Importação	1	Alimentos saudáveis	1	Consciência	1
Refrigerante	1	Energia	1	Vermes	1	Leveduras	1
Feijão	1	Microtecnologia	1	Atendimento	1	Ácaro	1

Sangue	1	Plaquetas	1	Segurança	1	UBS	1
Bucal	1	Consulta	2	Doenças	4	Vigor	1
Cirurgia	2	Exercícios	5	Alimentação	4	Vida	2
Plantas medicinais	1	Injeções	2	Ervas	1	Corpo	1
Soro	1	Proteção	2	Tratamento	3	Órgãos	1
Tecidos	1	Respiração	1	Aids	1	Psicológico	1
Idosos	1	Crianças	1	Preço	1	Instabilidade	1
Aumento	1	Acolhimento	1	Avanços	1	Teorias	1
Hormônios	1	Melhora	1				

Quadro 2 – Número de respostas diferentes e soma do total de palavras para cada contexto

Contexto	Número de respostas diferentes	Total de palavras
<i>SAÚDE</i>	65	174
<i>AMBIENTE</i>	84	162
<i>PANDEMIA</i>	52	207
<i>ALIMENTAÇÃO</i>	78	161
<i>BIOTECNOLOGIA</i>	74	135

A maioria das palavras aparece somente uma vez em todos os contextos analisados.

Figura 2: Nuvem de palavras para o contexto saúde



Considerando que os estudantes inseriram as palavras em cada contexto de acordo com o nível de importância estabelecido individualmente, destacam-se “medicamentos/remédios” e “vacinas”. 35 participantes (59,3% do total de palavras inseridas neste contexto) inseriram uma destas palavras na primeira colocação, sendo 17 para “medicamentos/remédios” e 18 para “vacinas”.

O número expressivo de estudantes que inseriram primeiro “medicamentos” ou “remédios” no contexto em questão pode ter relação com a percepção reducionista acerca de microrganismos enquanto causadores de doenças, como apontado por Oliveira, Azevedo e Sodré-Neto (2016), que pode ter rela o com o ensino de Ciências e Biologia, assim como pela vivência em ambientes informais e pela influência da m dia (FREITAS *et al.*, 2020).

O Ensino de Ciências voltado para microrganismos enquanto seres que influem sobre a vida de outras espécies e do planeta faz parte dos conhecimentos básicos que devem ser construídos ao longo da trajetória escolar. Porém, por se tratar de um tema abstrato, usualmente fica restrito ao livro didático, distanciando da realidade dos estudantes (MORESCO *et al.*, 2017).

A maioria dos participantes não estabeleceu rela es direta entre microrganismos e seus benefícios para a saúde. Isso fica evidente, inclusive, na falta de liga o entre as próprias palavras-chave, que poderiam ser associadas em todos os contextos propostos.

Contexto Ambiente

comunidade, visando sintonizar os indivíduos com CTS, tornando-os cidadãos ativos na sociedade.

É importante ressaltar que o estímulo a abordagens com enfoque CTS no ensino de Ciências Naturais é fundamentado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que dispõe de diretrizes para o desenvolvimento de competências em todos os níveis da educação básica (BRASIL, 2017).

Dado o cenário, ainda que esse documento estimule a adoção das abordagens CTS, é necessário que a formação docente repense as práticas atuais, assim como a revisão dos planos político-pedagógicos das respectivas instituições de ensino, tornando esse instrumento um fio indutor de problematizações da realidade (LIMA *et al.*, 2018).

Nesse sentido, considerando o crescente avanço nos estudos em Biotecnologia e Microbiologia relacionados ao bem-estar social e ambiental, esses temas podem ser utilizados como unidades didáticas ou ponto de partida para o exercício docente no ensino de Ciências Naturais (SODRÉ-NETO; COSTA; COSTA, 2018).

Na análise dos testes, percebeu-se, também, dificuldade de associação nas palavras citadas com o propósito do TAP. Os participantes tiveram mais facilidade em relacionar microrganismos com “objetos”, isto é, instrumentos físicos que não necessariamente possuem relação direta com o objeto de estudo, distanciando a biotecnologia da vivência pessoal de cada estudante dentro do contexto social, corroborando Silva, Azevedo e Sodré-Neto (2018) que apontam que existe um distanciamento entre a ciência da universidade e a ciência da escola, bem como a aprendizagem do docente e a do discente.

Esse apontamento pode estar relacionado com o fato de alguns dos estudantes não conseguirem estabelecer conexões adequadas, uma vez que o estímulo docente é importante para a constru o do conhecimento científico desde o ensino básico.

Além disso, 5 TAPs não apresentaram nenhuma palavra, o que expressa não somente a dificuldade mencionada anteriormente, mas a considerável falta de conexão, mesmo que indireta, de palavras neste t pico.

Análise das frases

Considerando o total de participantes, observou-se predominância do contexto “pandemia”, sobretudo no que diz respeito à vacinação para o enfrentamento da Covid-19, em relação à quantidade de palavras do TAP.

Apesar desta grande quantidade de palavras atribuídas ao contexto “pandemia”, que totalizou 210 (23% do total) e levando em consideração que foi a palavra mais citada nas frases, a categoria “sem contexto” aparece expressiva com 12 frases (24,4%). Como exemplo deste grupo de frases sem contexto, destacam-se:

“O uso de armas biológicas possui a capacidade de acabar com a própria biosfera.”

“Pandemia: Força! Juntos vamos passar por isso.”

Em contrapartida, outros participantes apresentaram frases condizentes com o objetivo da pesquisa, como:

“É fato que o objeto de estudo da microbiologia, os microrganismos, é inerente à biosfera que vivemos e, portanto, estudos cada vez mais aprofundados nessa área são essenciais para o avanço científico geral.”

“Com a ajuda da biotecnologia os cientistas fabricaram as vacinas.”

Entretanto, observou-se, mesmo nos TAPs com frases coerentes, falta de relação entre as palavras citadas e a frase escrita, deixando em evidência o fato de que os participantes, apesar de conseguirem escrever uma frase contextualizada, não conseguiram associar palavras que possuem relação direta com o que foi escrito.

Nas frases contextualizadas que abordam “vacinas”, observou-se uma ênfase expressiva na importância da vacinação, com pouca menção da relevância da produção dos imunizantes, principalmente quando levados em consideração os processos ligados a biotecnologia, que foram essenciais para a produção das vacinas e seguem sendo imprescindíveis para o enfrentamento da pandemia vigente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos TAPs aplicados nas turmas-alvo da escola participante possibilitou a identificação de concepções parciais e/ou descontextualizadas com o propósito da pesquisa. A visão reducionista, parcial ou descontextualizada que apresenta a maior

parte dos estudantes em relação a microrganismos atrelados a diferentes contextos possivelmente tem relação com aspectos formais do ensino de Ciências Naturais quanto com a informalidade das outras vivências.

A maneira como são abordados os conteúdos voltados a Microbiologia e suas interfaces no ensino básico possivelmente tem relação com as falhas apresentadas na estrutura cognitiva dos participantes, visto que, em maioria, tiveram dificuldades de associar a influência sobretudo positiva dos microrganismos em cada um dos contextos propostos.

Os estudantes, de modo geral, tiveram dificuldade em associar palavras-chave coerentes aos contextos, bem como termos que poderiam ser citados em diferentes tópicos, considerando a diversidade de ambientes em que os microrganismos estão presentes. Esta dificuldade de associação de termos coerentes com os contextos também reflete a falta de ligação com o cotidiano dos estudantes, distanciando o conhecimento científico da vivência particular e coletiva dos participantes dentro do contexto social.

REFERÊNCIAS

ATABEK-YIGIT, E.; YILMAZLAR, M. CETIN, E. Investigation of Classroom Teacher Candidates' Cognitive Structures on Some Basic Science Concepts. **European Journal of Education Studies**, v. 2, n.1, p. 33-57, 2016.

SILVA, Flávia Beatriz de Oliveira; AZEVEDO, Thamara de Medeiros; NETO, Luiz Sodré. CONCEPÇÕES DE PROFESSORES SOBRE FORMAÇÃO DOCENTE PARA A PRÁTICA DE ENSINO EM CIÊNCIAS. **Revista Prática Docente**, 2018.

SOUZA, Aline Martins; CONTE, Hélio. CIÊNCIA ACESSÍVEL: O ENSINO DE BIOTECNOLOGIA PARA ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DE PROJETOS DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA. **Revista Saber Científico**, 2020.

MORESCO, Terimar Rouso; CARVALHO, Michele Soares; KLEIN, Vanessa; LIMA, Ana de Souza; BARBOSA, Nilda Vargas; ROCHA, João Batista da. Ensino de microbiologia experimental para Educação Básica no contexto da formação continuada. *Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2017.

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

LIMA, Ana Paula Santos de; KRAISIG, Ângela Renata; SULZBACH, Ana Cristina; SILVA; Rodrigo Couto Corrêa da. Análise sobre a CTS na BNCC segunda versão enquanto construção e desconstrução da temática face a políticas públicas. **Revista Gestão Universitária**, 2018.

NETO, Luiz Sodré; COSTA, Andson Soares da; COSTA, Maria Valnice Medeiros. BIOTECNOLOGIA E MICROBIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: DE QUE MANEIRA OS ESTUDANTES ASSOCIAM ESTES TEMAS NUMA ABORDAGEM CTS? **Vivências, Revista Eletrônica de Extensão da URI**, 2018.

FALEIRO, Fábio Gelape; ANDRADE, Solange Rocha Monteiro de; JUNIOR, Fábio Bueno dos Reis. BIOTECNOLOGIA: Estado da arte e aplicações na agropecuária. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, 2011.

DIULLARD, F. P; DE VOS, W. M. Biotechnology of health-promoting bacteria. **Biotechnology Advances**, v. 37, n. 6, 2019.

TEODORO, Nelcirene Ximenes; PEREIRA, Áurea Marcela de Sousa; SANTOS; Karina Maria Olbrich dos; BURITI; Flávia Carolina Alonso. APLICAÇÃO DA BIOTECNOLOGIA NA PRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTOS FUNCIONAIS: UMA REVISÃO. **Repositório Digital Institucional - UFPR**, Curitiba, v. 37, n. 1, jun. 2021.

FERNANDES, Isabel Marília Borges; PIRES, Delmina Maria; IGLESIAS, Jaime Delgado. Perspetiva Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA) nos manuais escolares portugueses de Ciências Naturais do 6º ano de escolaridade. **Ciência & Educação**, Bauru, 2018.

SANTIAGO, Debora Dalila da Silva Almeida; NUNES, Albino Oliveira; ALVES, Leonardo Alcântara. O ESTADO DO CONHECIMENTO DE PESQUISAS SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES COM ENFOQUE CTSA NO BRASIL. **SAJEET**, Rio Branco, UFAC, v. 7 n. 2, 2020.

THOME, Vinícius Weite; DURO, Mariana Lima; ANDRADE, Carina Loureiro. História da Análise Matemática e Desenvolvimento Cognitivo, **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, 2020.

AGRA, Glenda; FORMIGA; Nilton Soares; OLIVEIRA, Patrícia Simplício; COSTA, Marta Miriam Lopes; FERNANDES, Maria das Graças Melo; NÓBREGA, Maria Miriam Lima de. Análise do conceito de Aprendizagem Significativa à luz da Teoria de Ausubel. **Revista Brasileira de Enfermagem**, 2019.

SOUSA, Madeliny Oliveira Pereira de; ALVES, Ricardo Rilton Nogueira. Aneurociência na formação dos educadores e sua contribuição no processo de aprendizagem. **Rev. Psicopedagogia**, 2017.

ANDRADE, Walleska Thaynná Vieira Silva de; SILVA, Samya Francilene Soares; SANTOS, Érica Vanessa Avelino dos Santo; MELO, Márcia Lourenço. DUTRA, Thiago Oliveira de; FERMOSELI, André Fernando de Oliveira. A RELAÇÃO NEUROFISIOLÓGICA EXISTENTE ENTRE MEMÓRIA E APRENDIZAGEM: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. **Caderno De Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde - UNIT – ALAGOAS**, 2021.

FREITAS, Paloma Nathane Nudes de; JUSTUS, José Fabiano Costa; PILEGGI, Sônia Alvim Veiga; PILEGGI, Marcos. RESSIGNIFICAÇÃO DE CONCEITOS SOBRE MICRORGANISMOS POR MEIO DE MAPAS CONCEITUAIS EM ALUNOS DE ENSINO MÉDIO. **Experiências em Ensino de Ciências**, 2020.

ANEXO 1: Teste de Associação de Palavras

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG
Centro de Educação e Saúde – CES
Unidade Acadêmica de Biologia e Química – UABQ
Laboratório de Ensino de Microbiologia – LabEnMicro
Docente: Luiz Sodré Neto
Discente: Rayssa Nayara Venâncio Bezerra

Pesquisa de Teste de Associação de Palavras (TAP) com ênfase em aspectos básicos da Microbiologia com estudantes do Ensino Médio

Saúde	Ambiente	Pandemia	Alimentação	Biotecnologia

Em seguida, forme uma frase, considerando o termo em que você apresentou menos dificuldades para associar as palavras: