

CAPÍTULO 6

MICROBIOLOGIA EM FOCO: ATIVIDADES INVESTIGATIVAS EXPERIMENTAIS COMO ESTRATÉGIA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

Maria Gisele Tavares da Silva

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo relatar uma atividade experimental investigativa realizada em turmas de 1º ano do ensino médio como uma estratégia de ensino-aprendizagem na disciplina de biologia. Trata-se de um estudo de caso, posto que a experiência vivenciada se desenvolveu através de uma sequência didática envolvendo 3 etapas que enfatizavam o assunto de microbiologia e seu ensino, a proposta foi organizada e aplicada na Escola Dom Carlos Coelho, localizada no município de Nazaré da Mata - PE, por uma graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas. Por meio da aplicação de um questionário, da apresentação de um experimento e discussão em sala foi possível evidenciar que com aplicação de atividades experimentais, o estudante desenvolve habilidades e competências, contribuindo para a sua formação e que a experimentação vista como especificidade no ensino de biologia, facilita a compreensão dos conceitos científicos e da contextualização com o cotidiano dos estudantes.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino-aprendizagem. Microbiologia. Experimentação. Contextualização.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, inúmeras pesquisas estão sendo feitas na área da educação, visando aprimorar aspectos metodológicos principalmente no ensino de biologia. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular o ensino de biologia deve possuir um enfoque na análise das diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, contemplando a habilidade (EM13CNT202). Sendo assim, a realização de experimentos e outras atividades que tenham como foco o estudo dos microrganismos se caracteriza como relevante, buscando um conhecimento mais contextualizado e aproximando os estudantes de procedimentos próprios das ciências biológicas.

Para Rosito (2008), o estudo dos conteúdos relacionados com as ciências, deve evidenciar em sala de aula, a aplicação da teoria com a prática de forma que o estudante seja capaz de incorporar o que foi aprendido na escola em sua realidade social, e ao se processar a aprendizagem nesta perspectiva, o ensino de ciências estará guiando o aluno a adquirir conhecimento científico. Dessa maneira se faz necessário criar condições que viabilize a experimentação para complementar a teoria trabalhada pelo professor em sala, buscando recursos necessários para criar aulas mais atrativas, e que através da experimentação os estudantes sejam ativos no processo de construção de conhecimento.

No estudo dos microrganismos, é perceptível que a falta de conexão entre a microbiologia e o cotidiano dos alunos dificulta o aprendizado desse tema tão importante, isso reflete a falta de procedimentos metodológicos atrativos para os estudantes, que por sua vez não desenvolvem habilidades e competências necessárias. Nessa perspectiva, segundo Pedracini *et al.* (2007, p. 301), “parece evidente que o modo como o ensino é organizado e conduzido está sendo pouco eficaz em promover o desenvolvimento conceitual”. Sendo de suma importância o desenvolvimento de estratégias de ensino-aprendizagem que visem estimular os estudantes no conhecimento da microbiologia, a fim de se estabelecer uma relação com a vida cotidiana das pessoas (KIMURA *et al.*, 2013).

Sendo assim, o ensino por investigação se caracteriza como uma abordagem didática de significativa importância para o ensino de microbiologia, visto que, através da investigação no ensino, o estudante desenvolve habilidades necessárias para solucionar problemáticas atuais. De acordo com Azevedo (2004) uma atividade investigativa deve apresentar uma situação problematizadora, questionadora e dialogada. Evidencia-se também as sequências didáticas que, podem ser consideradas como atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certas finalidades educacionais, compreendido tanto pelos docentes como pelos estudantes (ZABALA, 1998).

Nesta perspectiva, este trabalho tem por objetivo relatar uma sequência didática investigativa realizada por uma graduada em licenciatura em Ciências Biológicas com estudantes do ensino médio da rede municipal de ensino. Como objetivos específicos propõe-se compreender a importância do ensino investigativo como abordagem didática visando a contextualização do conteúdo com o cotidiano dos estudantes, bem como identificar o desenvolvimento de habilidades investigativas no ensino de microbiologia.

O desenvolvimento de pesquisas que foquem nas metodologias e abordagens didáticas no ensino de biologia torna-se de grande relevância a medida em que favorece a visibilidade deste tema. Os docentes de ciências e biologia, à medida que se apropriam de assuntos relativos ao ensino, buscam cada vez mais aprimorarem suas aulas para suprir a demanda por novas formas de ensinar e aprender, posto que mudanças são decorrentes do cenário educacional.

O trabalho realizado trata-se de uma pesquisa de campo, onde através da aplicação de uma sequência didática envolvendo experimentação durante o assunto de microbiologia, foi possível realizar uma breve pesquisa a respeito das metodologias e abordagens didáticas na visão dos alunos. As indagações foram direcionadas aos alunos através de um questionário

aplicado antes da experimentação investigativa proposta pela graduanda, após as atividades foi proporcionado um momento de discussão em sala.

Em seu desenvolvimento, o trabalho está dividido em subtópicos referentes às etapas da pesquisa, no primeiro subtópico será abordado a primeira etapa da sequência realizada através de um questionário, o segundo subtópico trata do processo de experimentação realizado pela docente.

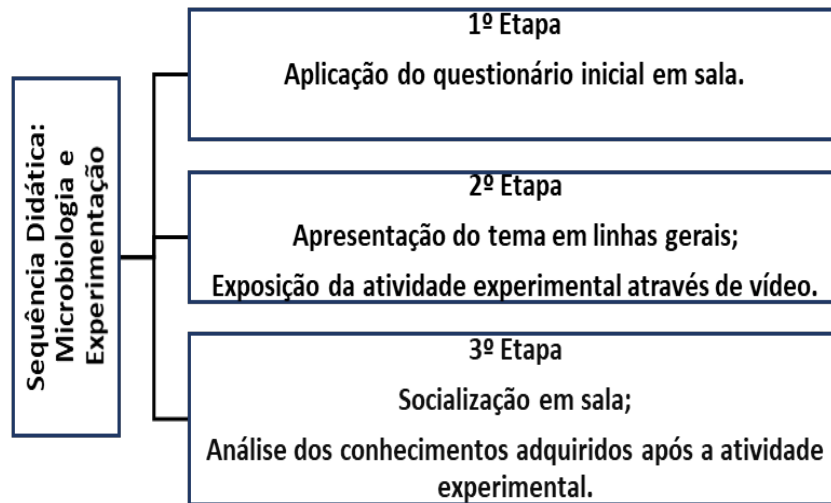
2. DESENVOLVIMENTO

Esta experiência foi realizada na Escola Municipal Dom Carlos Coelho, localizada no município de Nazaré da Mata – PE. A unidade de ensino atende estudantes do ensino fundamental ao médio. Esta por sua vez, acolheu uma graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas egressa da Universidade de Pernambuco Campus Mata Norte. No período de proposta da experiência, algumas atividades escolares foram realizadas de forma híbrida, nesse aspecto a pesquisa proposta buscou moldar-se às condições da escola e da realidade dos alunos.

O público alvo da pesquisa foram estudantes pertencentes a 1ª ano do ensino médio, da escola campo de pesquisa, localizada no município de Nazaré da Mata -PE, a atividade foi realizada durante o primeiro semestre do ano letivo, seguindo uma sequência didática. Para Oliveira (2013), uma sequência didática se caracteriza como um planejamento para determinar cada atividade que se deseja trabalhar os conteúdos disciplinares, buscando integração para se ter uma boa dinâmica no processo de ensino-aprendizagem. Nesta perspectiva foram estipulados os períodos de aplicação de cada atividade e o local para realização das mesmas, sendo em um primeiro momento aplicadas de forma remota e posteriormente de forma presencial em sala.

O desenvolvimento do trabalho se deu em três etapas, através da aplicação de um questionário inicial buscando compreender a realidade dos alunos frente a metodologias e conteúdos a respeito da microbiologia, na segunda etapa da sequência houve uma apresentação do experimento de produção de meio de cultura caseiro para cultivo de microrganismos. Por fim, como última etapa do processo, houve um breve debate em sala de aula presencial a fim de solucionar a questão de pesquisa: Quais as implicações do uso de atividades experimentais investigativas no ensino de microbiologia? Para isso, a atividade foi realizada juntamente com a professora da turma, que acompanhou todo o processo de realização da atividade pela estudante, dando todo suporte necessário para a realização da pesquisa.

Figura 1: Esquema Ilustrativo da organização de cada etapa da sequência didática.



Fonte: Autoria própria (2022).

2.1 Aplicação do questionário inicial em sala

Inicialmente, houve a aplicação do questionário para identificar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito do tema. O mesmo foi construído e enviado para a professora da turma que analisou o material e em seguida aplicou nas turmas do 1º ano do ensino médio da escola com o consentimento dos alunos, somando um total de 33 participantes. Dessa forma, as perguntas foram elaboradas envolvendo suas experiências sobre microbiologia no decorrer da sua formação. Para através das respostas identificar o posicionamento dos mesmos frente a esta possibilidade de ensino.

Seguindo a aplicação do questionário tiveram as seguintes perguntas: ...,

- “O que você compreende por microbiologia?”
- “No seu ponto de vista qual a importância do estudo da microbiologia?”
- “Você conseguiria relacionar o estudo dos microrganismos com o seu dia-a-dia?”
- “Como você avalia o ensino das temáticas acerca de microrganismos nas aulas de biologia?”
- “No seu ponto de vista qual a importância de demonstrações experimentais no ensino de biologia?”

Os questionamentos visam compreender a realidade dos conhecimentos adquiridos pelos alunos a respeito do tema, explorando a sua bagagem de conhecimentos construídos durante toda a sua formação em Ciências e Biologia. Isso porque, é considerável a quantidade

de estudos apontando que os novos conhecimentos apresentados são estruturados a partir do que já se sabe (PIAGET, 1976; VYGOTSKI, 2002). Buscou também analisar se os alunos conseguem fazer um comparativo entre o que ele estuda em sala sobre o tema com o que ele vivencia no dia-a-dia em outros contextos. No contexto de sala de aula o professor deverá instigar a capacidade de raciocínio lógico de seus alunos, levando-os a se questionarem sobre questões do cotidiano, possibilitando-os a concluírem observações realizadas (PESSANHA, 1984).

As últimas questões foram elaboradas tendo em vista o objetivo de investigar e discutir como os alunos percebem a transmissão dos conteúdos propostos. Buscando entender a visão dos estudantes a respeito da didática dos professores no ensino microbiologia, se apresentam uma ideia positiva ou negativa sobre o fato, e o porquê, expondo suas justificativas a respeito do que foi avaliado. Tendo em vista que, para Alves (2007), para que o aprendizado ocorra de forma efetiva, é preciso que tanto os alunos quanto os professores, ambos se sintam motivados e interessados pela realização das atividades. Os alunos tiveram a possibilidade de se posicionar frente a relevância dos experimentos para a construção dos seus conhecimentos em sala, tendo em vista as vivências dos alunos.

2.2 Exposição da atividade experimental através de vídeo

Tendo como base, leituras que abordavam o ensino através da experimentação e propostas que traziam o ensino da microbiologia nos aspectos detalhados, houve a produção de um vídeo. Esta produção contemplava o segundo momento da sequência, que tinha como objetivo apresentar as ideias principais a respeito da microbiologia, definições, algumas questões que remetiam a importância e contextualização. Estes pontos foram explorados através da produção de um meio de cultura caseiro para estudos de microrganismos presentes no dia-a-dia.

Seguindo a sequência, houve a apresentação dos materiais necessários para realização do experimento e produção do meio de cultura em casa, evidenciando a utilização de materiais de fácil acesso, caso os mesmos quisessem reproduzir o experimento e obter os seus próprios resultados. Sendo utilizado 12 gramas de gelatina incolor para proporcionar uma consistência típica de meios de cultura sólidos, 50 ml de caldo de carne para fornecer nutrientes aos microrganismos, placas de petri ou outro recipiente disponível para adicionar a mistura, um papel filtro ou peneira para separar os resíduos sólidos da mistura, cotonetes ou suab para fazer

a coleta e inoculação no meio de cultura e por fim, fitas adesivas para indicar o local de coleta e analisar o nível de contaminação.

Todo o procedimento foi mediado pela pesquisadora, iniciando a gravação do experimento com a mistura da gelatina e do caldo produzido através da dissolução de cubo preparado para carne, após filtrar a mistura. Em seguida foi adicionada às placas de petri e devidamente tampadas enquanto se realiza a coleta dos microrganismos, passando delicadamente a ponta dos cotonetes sobre uma cédula de real, mãos, frutas não higienizadas e uma maçaneta de porta. Posteriormente foi realizada a inoculação e semeadura nos meios de cultura para depois vedá-los com fita adesiva e adicionar as etiquetas com os locais de coleta devidamente definidos.

Após todo o procedimento, foi recomendado esperar de 4 à 5 dias para visualizar a formação das primeiras colônias no meio de cultura caseiro. Sendo assim os recipientes contendo a solução nutritiva ficaram armazenados em um local seguro e com temperatura ideal e só após 5 dias foram fotografadas para registro das primeiras formações. Com o intuito de explicar sobre como se deu o surgimento de colônias, foi apresentado e discutido alguns pontos a respeito de contaminação. A importância da higienização dos locais de coleta, as características que proporcionam distinguir um microrganismo do outro também foram abordadas, bem como a contagem dos mesmos.

Após a apresentação do vídeo pela professora preceptora, houve a possibilidade de discutir o assunto abordado, contemplando a terceira e última parte da sequência didática. Sendo assim a pesquisadora se apresentou de forma presencial na sala, e através da interação com os estudantes, foi possível debater questões pertinentes acerca do que os alunos compreenderam dos conteúdos presentes no vídeo explicativo. Através da interação em sala foi possível fazer uma relação entre as indagações feitas no questionário e o momento interativo em sala.

2.3 Socialização em sala

Por meio do momento interativo em sala, que ocorreu nas turmas de 1º ano, com a contribuição da atividade experimental apresentada os alunos tiveram mais propriedade para discutir o assunto e problematizar situações. Uma vez que, os mesmos questionamentos foram feitos aos alunos durante a exposição do tema e discussão em sala. Para cada problema hipotético os alunos eram instigados a refletir e no decorrer da conversa, foram se posicionando, relatando vivências do seu cotidiano que motivaram a contextualização do assunto.

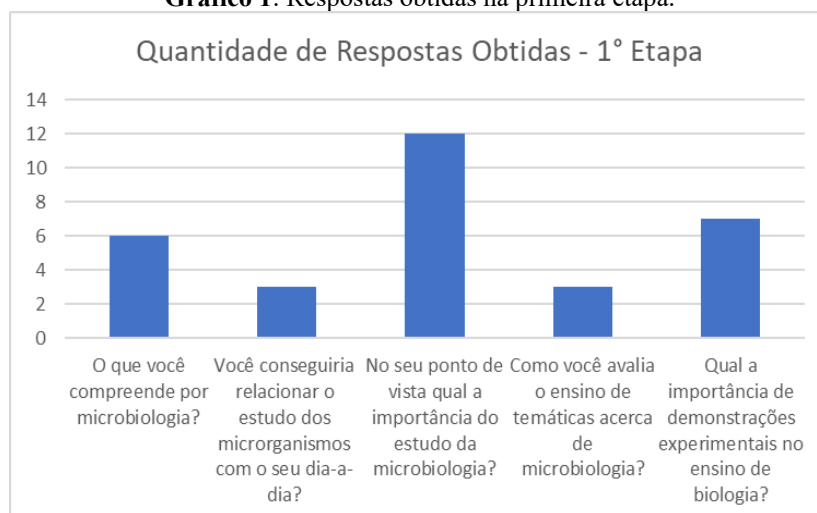
Dos 33 alunos que responderam ao questionário inicial, 28 estavam presentes em sala durante as discussões, foi separando uma aula para realizar a última etapa da sequência proposta. Em suas falas, os estudantes se posicionaram de forma coerente demonstrando um aprendizado significativo após a atividade prática.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através das perguntas direcionadas aos estudantes no início da pesquisa, 6 alunos afirmaram possuir algum conhecimento sobre a microbiologia, de um total de 33 estudantes, porém de forma rasa. Com relação a importância do estudo, apenas 8 estudantes se posicionaram, os demais apresentaram falas pouco coerentes sobre o assunto. Apenas 3 estudantes conseguiram relacionar a importância do estudo dos seres microscópicos para o dia-a-dia. Através do quantitativo de alunos que afirmaram não saber responder ou nas quais as respostas não se enquadraram no que foi questionado, isso mostra a necessidade de se trabalhar o estudo científico dos microrganismos em sala.

De 33 alunos, apenas 7 conseguiram se posicionar sobre o uso dos experimentos e outras atividades que envolvem interação e procedimentos experimentais, sendo descritos poucas vezes pelos alunos. Em algumas descrições, 2 estudantes contemplavam também outras disciplinas como a área da química e poucas vivências no ensino fundamental. Tornando perceptível a carência de motivação dos estudantes e dos professores, ao se tratar de metodologias que busquem a problematização, interação, e contextualização em sala. Esta falta de interesse é evidente no quantitativo de respostas obtidas no primeiro momento da sequência didática, isso por que para cada pergunta, poucas foram as respostas obtidas.

Gráfico 1: Respostas obtidas na primeira etapa.



Fonte: Autoria própria (2022).

Após a apresentação do experimento e explicações em sala, percebeu-se uma diferença significativa no nível de conhecimento e contribuição dos estudantes para a aula ao se comparar com o questionário realizado durante a primeira etapa da pesquisa.

Dentre as respostas obtidas na etapa final da sequência evidencia-se as seguintes passagens: [...],

“A microbiologia é uma especialidade que se dedica ao estudo dos microrganismos como fungos e bactérias.” (ENTREVISTADO 1, 2022, informação verbal concedida em 19/07/2022). “Eu compreendo que a microbiologia é muito importante de ser estudada porque faz parte da nossa vida.” (ENTREVISTADO 2, 2022, informação verbal concedida em 19/07/2022). “Os experimentos são uma forma de saber tudo que está acontecendo na prática.” (ENTREVISTADO 3, 2022, informação verbal concedida em 19/02/2022). “Experimentos abrem nossa mente sobre o que estamos estudando.” (ENTREVISTADO 4, 2022, informação verbal concedida em 19/07/2022). “É muito importante demonstrar experimentos porque me ajuda muito a entender a matéria de biologia” (ENTREVISTADO 5, 2022, informação verbal concedida em 19/07/2022).

Nessa perspectiva percebe-se que na etapa inicial, os alunos possuíam pouco conhecimento prévio sobre a microbiologia e não sabiam se posicionar frente às metodologias aplicadas pelos professores. Após a exposição do experimento investigativo e da socialização através de problemáticas em sala, os alunos apresentaram conhecimentos mais aprofundados e afirmaram que a metodologia aplicada foi atrativa para eles, instigando-os a se tornarem mais participativos. Isso reflete que, as abordagens utilizadas pelos docentes, fazem uma diferença significativa na construção do conhecimento e motivação do aluno no processo de aprendizagem, o professor por sua vez tem a responsabilidade de proporcionar um ambiente investigativo que viabilize ao estudante aprimorar seus conhecimentos prévios, e ter ideias próprias (CARVALHO, 2013).

De acordo com o perfil de habilidades investigativas descritas por Bayardo (2005), os alunos da Escola Dom Carlos apresentaram algumas habilidades investigativas ao final da pesquisa, dentre elas a de construção conceitual que se caracteriza por gerar novas ideias, organizar, expor e problematizar as mesmas. Também se percebeu o desenvolvimento de habilidades de construção social uma vez que os alunos ao discutirem sobre a temática, interagem entre si e com a residente, habilidade de pensamento ao refletirem sobre os questionamentos que os instiga a pensar criticamente e de maneira autônoma. Por fim destacou-

se a habilidade metacognitiva através de falas que abordam a relevância dos experimentos para o ensino de biologia.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do uso de experimentação nas aulas de biologia, tendo enfoque no estudo de microbiologia, demonstrou uma melhor compreensão dos alunos acerca do tema. Isso porque através do experimento o aluno desenvolve habilidades e competências contribuindo para a sua formação com experiências de aprendizagens ricas, que atrai de alguma forma, e instiga a curiosidade e motivação do estudante. Nesta Perspectiva, é essencial que o professor trabalhe em sala de aula, não só a teoria do conteúdo, mas também a prática, a experimentação e através desta fazer o aluno ser participante ativo na construção do seu conhecimento, seja através da problematização e da sociointeração.

Utilizando a experimentação e fazendo uma relação com os conteúdos das aulas de Ciências e Biologia, o ensino será mediado tendo em vista a contextualização. Isso porque ao invés de se trabalhar apenas problemas propostos nas aulas teóricas, em livros e em questões de provas, os estudantes se deparam com resolução de problemas, tornando a ação do educando mais ativa. Sendo necessário que o professor desafie os alunos com questões atuais, do cotidiano, motivando a construir hipóteses para solucionar tais impasses, avaliar não em uma perspectiva de apenas dar uma nota, mas na intenção de criar ações que intervenham na aprendizagem.

Para finalizar se enfatiza a importância da utilização de atividades experimentais no ensino de ciências, considerando que esse procedimento faz parte da especificidade dessa disciplina e facilita a compreensão dos conceitos científicos. Possuindo como propostas que evidencie a aquisição de conhecimentos; questionamentos, debates, experimentos e discussões em sala acerca do tema.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. M. S. **A ludicidade e o ensino de matemática**. 4ª ed. Campinas, SP; Papyrus, 2007.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por Investigação: Problematizando as Atividades em Sala de Aula. In. CARVALHO, A. M. P. de. (Org). Ensino de Ciências – Unindo a Pesquisa e a Prática - São Paulo: Pioneira Thomson Learning, p. 19-33, 2004.

BAYARDO, M.G.M. Potenciar La Educación. Um currículo transversal de formação para La investigación. **Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio em Educación**, v.3, n.1, p. 520-540, 2005. <https://www.redalyc.org/pdf/551/55130152.pdf> Acessado em: Jun/2022.

BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 24 de Jan. de 2022.

CARVALHO, A. M. P. de. Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 02-10

KIMURA, A. H.; *et al.* Microbiologia para o Ensino médio e técnico: Contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. **Revista Conexão UEPG**. v.9, n.2, Julho a dezembro. 2013. <https://revistas.uepg.br/index.php/conexao/article/view/5516>: Acessado em: Jun/2022.

OLIVEIRA, M.M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis: Vozes, 2013.

PEDRACINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; RIBEIRO, A. C. Ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, nº 2, p. 299-309, 2007. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART5_Vol6_N2.pdf. Acessado em: Jun/2022.

PESSANHA, J.A.M. **Metafísica. Seleção de textos de Aristóteles**. São Paulo: Abril Cultural, 1984

PIAGET, J. **Equilíbrio das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

ROSITO, B. A. **O Ensino de Ciências e a Experimentação**. In: MORAES, R. (org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

VIGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem** São Paulo: Martins Fontes, 2002.

ZABALA, A. **A prática educativa**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ENTREVISTA CONCEDIDA

ENTREVISTADO 1. Perspectivas do ensino de microbiologia no ensino médio. [Entrevista concedida a Maria Gisele Tavares da Silva]. Pernambuco, 19/07/2022.

ENTREVISTADO 2. Perspectivas do ensino de microbiologia no ensino médio. [Entrevista concedida a Maria Gisele Tavares da Silva]. Pernambuco, 19/07/2022.

ENTREVISTADO 3. Perspectivas do ensino de microbiologia no ensino médio. [Entrevista concedida a Maria Gisele Tavares da Silva]. Pernambuco, 19/07/2022.

ENTREVISTADO 4. Perspectivas do ensino de microbiologia no ensino médio. [Entrevista concedida a Maria Gisele Tavares da Silva]. Pernambuco, 19/07/2022.

ENTREVISTADO 5. Perspectivas do ensino de microbiologia no ensino médio. [Entrevista concedida a Maria Gisele Tavares da Silva]. Pernambuco, 19/07/2022.