

PROPOSIÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DA MICROBIOLOGIA NAS ESCOLAS DE EDUCAÇÃO BÁSICA

PROPOSAL FOR THE USE OF ACTIVE METHODOLOGIES IN THE TEACHING OF MICROBIOLOGY IN PRIMARY EDUCATION SCHOOLS

DOI: <https://doi.org/10.16891/2317-434X.v11.e3.a2023.pp3004-3016> Recebido em: 26.06.2023 | Aceito em: 12.07.2023

Weberjone Jorge Alves Teixeira^a, Érima Jôyssielly Mendonça Castro Pereira^a, Gesiel Vasconcelos Borges Junior^a, Joicy Cortez de Sá Souza^a, Rita de Cássia Mendonça de Miranda^a

Universidade Ceuma, São Luís, MA, Brasil^a
*E-mail: rita.miranda@ceuma.br

RESUMO

Esta pesquisa objetiva propor a utilização de metodologias ativas como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem. Com o intuito de se aprofundar no tema, foi realizada nas bases de dados on line uma análise nos documentos norteadores (BNCC e PCNs) (sites do MEC), artigos científicos (scielo, sciesedirect e google acadêmico) e livros publicados na área para um conhecimento mais amplo assim como uma pesquisa com 39 docentes do ensino fundamental II, de escolas públicas e privadas no município de São Luís no período de janeiro a agosto de 2021, utilizando questionário validado google forms enviado via plataformas digitais com a finalidade de conhecer as dificuldades e demandas quanto ao ensino de microbiologia. Após à análise documental os conteúdos de microbiologia das séries do Ensino fundamental II foram selecionados e o questionário mostrou que os professores possuem idade produtiva trabalhando 40 horas semanais nos dois turnos. Dos entrevistados, 97% estudaram microbiologia na graduação, porém, 67% não ministram aulas práticas, 10% não conhecem as metodologias ativas e 18% não utilizam em suas aulas. Com esse diagnóstico, elaborou-se uma cartilha, com conteúdo e técnicas de metodologias ativas que podem ser utilizadas como material complementar no ensino da microbiologia. A cartilha foi elaborada no software Canva e validada por 22 juízes com IVC global de 0.97. Portanto, espera-se que esta cartilha seja uma ferramenta útil para os professores do ensino fundamental II, tornando o Ensino da Microbiologia mais dinâmico para os alunos da Educação Básica.

Palavras-chave: Biologia; Ensino de Ciências; Ensino aprendizagem; Anos Fundamentais, Professores.

ABSTRACT

This research aims to propose the use of active methodologies as a tool in the teaching and learning process. In order to go deeper into the subject, an analysis was carried out in the online databases of the guiding documents (BNCC and PCNs) (MEC websites), scientific articles (scielo, sciesedirect and academic google) and books published in the area for a broader knowledge as well as a survey with 39 elementary school teachers II, from public and private schools in the municipality of São Luís from January to August 2021, using a validated google forms questionnaire sent via digital platforms in order to know the difficulties and demands regarding the teaching of microbiology. After the documentary analysis, the microbiology contents of the Elementary School II series were selected and the questionnaire showed that the teachers are of working age working 40 hours a week in both shifts. Of the interviewees, 97% studied microbiology in graduation, however, 67% do not teach practical classes, 10% do not know the active methodologies and 18% do not use them in their classes. With this diagnosis, a booklet was elaborated, with content and techniques of active methodologies that can be used as complementary material in the teaching of microbiology. The booklet was prepared in the Canva software and validated by 22 judges with a global CVI of 0.97. Therefore, it is expected that this booklet will be a useful tool for elementary school II teachers, making Microbiology Teaching more dynamic for Basic Education students.

Keywords: Biology; Science teaching; Teaching learning; Elementary Years, Teachers

INTRODUÇÃO

A microbiologia é uma parte das Ciências Biológicas e se refere aos seres vivos que estão relacionados com a dinâmica da natureza. Essa disciplina envolve diversidade e evolução dos diferentes tipos de microrganismos, assim como o papel destes, nos diferentes ecossistemas tais nos solos, nas águas, no corpo dos animais e vegetais, além da importância na área da saúde, alimentícia e biotecnológica (TRABULSI *et al.* 2000, TORTORA *et al.*, 2005; TRABULSI; ALTERTHUM, 2005; LOURENÇO, 2010; MADIGAN *et al.*, 2010; TORTORA *et al.*, 2010).

Embora seja uma disciplina importante e presente no cotidiano social, pouco se é discutido na educação básica. Para Murer *et al.* (2022), apesar da importância, a abordagem da microbiologia é quase uma exclusividade do meio acadêmico, e embora os conteúdos estejam previstos no currículo da educação básica a partir do 4 ano do ensino fundamental I, na maioria das vezes são trabalhados de maneira superficial, teórica e abstrata. Nesse sentido, alguns trabalhos vêm sendo desenvolvidos com objetivo de dinamizar e tornar mais fácil o processo ensino aprendido dos conteúdos de microbiologia (DE SOUZA ROSA *et al.* 2021).

Para Souza (2017) a implantação da Base Nacional Curricular Comum (BNCC) aponta para a necessidade de adoção de novas metodologias com vistas a atingir o que se espera de competências e habilidades para o educando. De acordo com Brasil (2018), a BNCC visa promover a formação integral dos alunos ao permitir que eles sejam capazes de resolver situações complexas das suas vidas com autonomia, colaborando com a sociedade, respeitando a pluralidade cultural, o meio ambiente e posicionando-se de maneira crítica com postura ética e inclusiva.

De acordo com Piffero *et al.* (2018) para atender a tais demandas, é preciso pensar no desenvolvimento e aplicação de novas metodologias. Isso porque, segundo o autor, a aula expositiva não atende totalmente as necessidades da geração atual. Dos Santos *et al.* (2020) afirmam, que métodos tradicionais de ensino, centrados na figura do professor, na transmissão do conteúdo e na passividade do alunado, não tem atendido a demanda do jovem estudante.

Diane desse cenário, as Metodologias Ativas (MA) podem ser uma alternativa para atingir as competências e habilidades preconizadas na BNCC. Esses métodos se aplicam dentro de uma percepção de estímulo da autonomia dos alunos no processo de aprendizagem.

Essa percepção não é "nova", mas são recentes os estudos e aplicação dentro da educação básica (PIFFERO *et al.* 2018). Diversos autores tem relatado sucesso na utilização das Metodologias Ativas na educação básica como alternativa ao ensino da microbiologia (GEWEHR *et al.* 201; CAMILLLO, 2018; MOTA & ROSA, 2018; ROSA *et al.* 2021; SOARES *et al.* 2021),

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo, buscar uma forma sistemática para ensino aprendizagem dos seres microscópicos, através de novas metodologias e / ou tecnologias com intuito de tornar o estudante como agente ativo na produção do conhecimento e assimilação do conteúdo presente no seu cotidiano.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Caracterização e tipo de estudo

Esta pesquisa de trata de um estudo de campo do tipo exploratório, transversal, descritivo com abordagem quantitativa, que iniciou após a liberação pelo conselho de ética da Universidade Ceuma.

Análise documental

Com o objetivo de conhecer mais sobre o tema "uso de metodologias ativas no ensino da microbiologia" foram pesquisados artigos científicos que estivessem disponíveis nas bases de dados Google Acadêmico, Scienedirect e Scopus utilizando os descritores "professores e metodologias ativas" e microbiologia, como critério de inclusão, artigos nos períodos de 2018 a 2022, nos idiomas português e inglês. Após a primeira busca, foi aplicado o filtro de afunilamento temporal para artigos dos anos 2020 – 2022. Os artigos foram então selecionados pelo título e finalmente pelo resumo para compor a base de dados do trabalho. Foram excluídos os documentos duplicados e que não se tratavam de artigos científicos.

Além desses foram avaliados livros didáticos de acordo com o tema que tratassem do tema "metodologias ativas", "microbiologia". Os livros didáticos foram selecionados de acordo com a especificidade do tema, o idioma, obrigatoriamente em português e edição mais recente.

As diretrizes metodológicas e os conteúdos previstos para os 6 aos 9 anos do ensino fundamental, foram avaliados a partir dos documentos norteadores da Educação Básica recomendados pelo ministério da

Educação (MEC) – Base Nacional Curricular Comum (BNCC) e Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

Recrutamento dos participantes e aplicação dos questionários

A amostra foi constituída de maneira randômica e composta de 39 professores da rede básica de ensino, pública e privada da cidade de São Luís – MA, que ministram aula nos anos finais do Ensino fundamental (6 ao 9 ano). O recrutamento foi realizado por solicitação via aplicativo whatsapp, e a adesão foi de forma voluntária. Os critérios de inclusão utilizados foram: ser maior de idade e professor do Ensino fundamental II.

Os questionários foram elaborados pelos pesquisadores utilizando o aplicativo “Forms” da Microsoft contendo 08 perguntas objetivas cada um. O primeiro questionário tinha como objetivo conhecer o perfil sociodemográfica dos educadores e o segundo, diagnosticar a percepção dos indivíduos pesquisados quanto ao ensino de microbiologia na educação básica.

Os questionários foram aplicados via remota por “email” e “whatsapp” e respondidos pelos educadores de maneira individual, sem o auxílio do pesquisador, após o aceite do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) no período de julho de 2021 a janeiro de 2022. Após a obtenção das respostas os dados foram tabulados, avaliados e interpretados. Esta etapa foi realizada com o auxílio do software excel da Microsoft e do programa Prisma@ 8.0.

Elaboração da cartilha

O processo de construção da cartilha foi fundamentado no diagnóstico situacional junto a 39 professores de escolas da rede de ensino do município de São Luís - MA e embasada nos três aspectos recomendados para a elaboração de materiais educativos impresso: linguagem, ilustração e layout/design (MOREIRA et al. 2003, SILVA et al. 2019).

A cartilha foi idealizada a partir do material documental pesquisado e do resultado encontrado nas respostas do questionário, sendo elaborada na plataforma de design gráfico “Canva” versão gratuita no período de maio a agosto de 2022 de acordo com metodologia preconizada por Moura et al. (2019)

As metodologias ativas sugeridas na cartilha foram selecionadas a partir das análises do público do ensino fundamental II considerando a faixa etária dos alunos, o grau de complexidade da metodologia e os

recursos necessários para a sua execução. (MOURA et al. 2019).

Validação da cartilha

A amostra do estudo de validação foi composta por dois grupos distintos de juízes especialistas. O primeiro grupo denominado “juízes da Educação” e o segundo grupo, “juízes de outras áreas”, todos os juízes avaliaram conteúdo, estrutura, apresentação e relevância da cartilha.

Para a seleção dos juízes da educação, foram estabelecidos quatro critérios de inclusão: experiência com a temática do estudo; ser professor do ensino fundamental, ter no mínimo Pós-graduação Lato Sensu, e ter no mínimo dois anos de experiência na educação básica; Para os juízes dos outros grupos, foram estabelecidos os seguintes critérios: ter, no mínimo, dois anos de experiência na área de atuação; ter, no mínimo formação no nível de Pós-graduação Lato Sensu; produção científica e experiência na área de ensino superior ou básico.

Foram incluídos apenas os juízes cujos perfis preenchem, pelo menos, dois critérios de inclusão. Estes, enquadraram-se em ambas as modalidades de juízes. Os critérios de não inclusão foram: os juízes que solicitem qualquer tipo de recompensa financeira; que permaneçam por mais de quinze dias sem devolver os instrumentos do estudo ou sem comunicação com os pesquisadores, após tentativas de contato.

O cálculo amostral para determinação da quantidade de juízes foi obtido por meio da equação 1.

$$n = Za^2 \cdot P(-1 - P)/e^2 \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde os valores estipulados foram Z_a (nível de confiança) = 95%, P (proporção de concordância dos juízes) = 85% e (diferença aceita do que se espera) = 15%, o que resultou em 22 juízes.

Considerando a possibilidade de perda de amostra, foram convidados 30 juízes, contudo foram obtidas 22 respostas dentro do prazo estipulado para avaliação e preenchimento do formulário.

Para a seleção desses juízes, foi realizada uma campanha de atração de voluntários nas redes sociais e busca ativa de currículos na Plataforma Lattes, usando a ferramenta “busca por assunto”, com as palavras-chave, “metodologias ativas”, “tecnologia educacional” e “ensino em microbiologia”; “educação”, “artes visuais” “comunicação” e “designer”.

Os juízes foram convidados a participar da pesquisa, por meio de uma carta-convite enviada por e-mail (pessoal ou institucional), ou pela seção “contato” da Plataforma Lattes. Os juízes que aceitarem receberam o

instrumento de validação (Quadro 1), o TCLE e versão da cartilha e disponibilizado aos participantes um prazo máximo de quinze dias para a devolução, a contar da entrega do material.

Quadro 1. Modelo de questionário para validação da cartilha

Conteúdos

1. As informações são coerentes com as necessidades cotidianas dos Professores.
2. As informações são importantes para entender o que são Metodologias ativas MA.
3. As informações são suficientes para o entender o objetivo das MA
4. As informações são importantes para à aplicabilidade das MA.
5. As informações convidam e/ou instigam às mudanças de comportamento e à atitude dos professores.
6. As informações apresentadas estão cientificamente corretas.
7. A cartilha atende aos objetivos do Ministério da Educação (MEC) sobre a utilização das MA.

Estrutura e apresentação

1. A cartilha é apropriada para os estudantes do ensino fundamental.
2. As mensagens estão apresentadas de maneira clara e objetiva.
3. O material está apropriado ao nível sociocultural da população alvo.
4. Há uma sequência lógica de conteúdo proposto.
5. As informações estão bem estruturadas em concordância e ortografia.
6. O estilo da redação corresponde ao nível de conhecimento dos professores.
7. As informações da capa têm apresentação coerente.
8. O tamanho do título e dos tópicos estão adequados.
9. As ilustrações estão expressivas, em quantidade adequada e complementam o conteúdo do texto.
10. O número de páginas está adequado

Relevância

1. Os temas retratam aspectos-chaves que devem ser reforçados.
2. O material permite a transferência e a generalização de aprendizado a diferentes contextos (zona urbana e zona rural).
3. A cartilha propõe a construção de conhecimento.
4. O material aborda os assuntos necessários para o saber dos professores sobre MA.
5. A cartilha está adequada para ser usada como material de apoio para aulas e atividades pedagógicas pelos professores.
6. Os conteúdos e atividades extras propostas na cartilha auxiliam na formação continuada de professores do ensino básico.

Fonte: Adaptado de Wild et al. (2019)

Os dados coletados foram digitados e analisados no Statistical Package for Social Science (SPSS) versão 22.0. Os dados da caracterização dos participantes foram analisados por meio de estatística descritiva, sendo as variáveis quantitativas descritas por meio de médias e desvios-padrão (DP), e as qualitativas por frequência absoluta (n) e frequência relativa (%).

Os dados dos 23 itens julgados foram analisados por meio do Índice de Validação de Conteúdo (IVC), sendo calculados o Item-level Content Validity Index (I-CVI) dos itens individuais, o qual corresponde à divisão entre a quantidade de respostas “concordo” dividida pelo número de participantes.

Além disso, foi verificada a concordância relacionada às categorias específicas dos itens, com a

utilização da Scale Level Content Validity Index (S-CVI/Ave), sendo calculada por meio da soma do I-CVI dos itens de uma categoria específica dividida pelo número total de itens dessa categoria. Por fim, calculou-se o índice global de validação de conteúdo (S-CVI Global), ou seja, a soma do I-CVI de todos os itens divididos pelo número total de itens (Polit & Beck, 2006).

Adotou-se como consenso desejável IVC igual ou superior a 0,80 para cada item avaliado. Ademais realizou-se o teste binomial para comparar se a proporção de juízes que concordaram com a validade da cartilha foi estatisticamente igual ou superior a 0,80 (valor definido previamente a fim de considerar um item válido) (Polit & Beck, 2006). Para o referido teste o nível de significância adotado foi de 5%.

Aspectos éticos

As pessoas envolvidas no estudo permitiram seu consentimento informado, e todos os procedimentos aqui descritos não ultrapassam os limites de risco mínimo de acordo com a regulamentação da Convenção de Helsinki para pesquisa com seres humanos e do Conselho Nacional de Saúde. O projeto foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa em seres humanos na plataforma Brasil com CAAE: 47914721.3.0000.5084 e Parecer: n° 4.944.166.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise documental

Após a busca dos artigos nas bases de dados supracitadas, foram encontrados um total de 15.300 artigos na base google acadêmico, 14.506 no “sciencedirect” e 45 na base “scopus”. Ao aplicar os filtros de artigos publicados nos últimos dois anos, em português, inglês, e que estavam disponíveis na íntegra, obteve-se um total de 15 artigos na base “scopus”, 1560 no google acadêmico e 3200 no “sciencedirect”. A partir desses, foi realizada a leitura de títulos e resumos, aplicando os critérios de inclusão e retirando os trabalhos que estavam duplicados.

Ao final dessa etapa, obteve-se um total de 132 artigos para leitura na íntegra. Posteriormente, com a leitura completa dos trabalhos, foram selecionados 19 artigos para compor a construção da revisão, seguindo o critério de selecionar publicações que contivessem informações significativas relacionadas ao uso de metodologias ativas por professores dos três diferentes níveis da educação básica.

Durante a leitura dos textos, observou-se as dificuldades enfrentadas pelos professores em buscar uma metodologia que seja aplicada nas unidades de ensino com laboratórios ou nas ausências destes, logo o projeto busca

uma cartilha que venha auxiliar os professores no ensino da microbiologia. A mesma dificuldade foi relatada por Romero et al (2016).

De acordo com Coswosk et al., (2015), uma investigação objetiva elaborar um produto que será utilizado no ensino da disciplina de microbiologia que venha facilitar a aprendizagem dos estudantes. Medeiros et al, (2017), reconhece a importância do ensino da Microbiologia pelo método PBL para alunos do ensino médio, tendo como objetivo tornar o estudante como centro ativo da aprendizagem e não um receptor de conteúdo.

Ribeiro et al., (2017) traz em conceitos fundamentais básicos, métodos, cultivos e procedimentos a serem utilizados nas práticas no sentido de facilitar o estudo da morfologia e fisiologia dos microrganismos assim como testagem para substâncias bioquímicas nos seres vivos.

Perfil dos participantes da amostra

Na tabela 1 se pode observar o perfil dos participantes do estudo e o entendimento desses indivíduos em relação ao ensino de microbiologia e utilização de metodologias ativas como recurso didático.

O perfil sociodemográfico dos indivíduos que participaram do estudo mostra que 43% dos professores possuem idade entre 41-46, seguido de 28% com idade entre 36-40, mostrando que o público da pesquisa é composto de profissionais mais velhos com algum tempo de carreira, 59% do sexo biológico masculino, trabalhando 02 turnos (56%) com carga horária semanal de 40h (74%). Quando se refere a formação, 79% estudaram em Universidade pública e 56% cursaram a educação básica também em instituição pública. No ensino fundamental, todos os indivíduos que responderam ao questionário possuem alguma pós-graduação, sendo que desses 68% em nível de especialização.

Tabela 1. Perfil sociodemográfico dos professores do ensino fundamental (6º ao 9º ano) de escolas públicas e privadas de São Luís-MA.

Categorias	Quantitativo	
	Ordinal	Porcentagem
Idade		
25-30	3	9%
31-35	8	20%
36-40	11	28%
41-46	17	43%
	Sexo biológico:	
Masculino	23	59%
Feminino	16	41%
	Turnos que trabalha:	
1 turno	8	20%
2 turnos	22	56%
3 turnos	9	23%
	Carga horária semanal:	
20h	7	18%
30h	3	8%
40h	29	74%
	Graduação	
Faculdade privada	6	15%
Universidade privada	2	5%
Universidade pública	31	79%
	Trabalha em:	
Escola privada	17	44%
Escola pública	22	56%
	Possui pós-graduação:	
Sim	39	100%
Não	0	0%
	Nível de pós-graduação:	
Especialização	27	69%
Mestrado	7	18%
Doutorado	5	13%

Fonte: Elaborada pelos autores (2022)

O perfil sociodemográfico dos indivíduos estudados demonstra que a maioria dos professores está em idade produtiva, com no máximo 46 anos de idade o que denota experiência na profissão. Uma amostra heterogênea com carga horária de 40h semanais divididas em dois turnos demonstra a possibilidade de falta de tempo em pensar e preparar aulas mais elaboradas ou até mesmo dificuldade em se capacitar, embora a totalidade dos indivíduos entrevistados tenham pós-graduação.

Pesquisas tem sido desenvolvida e mostram um perfil de indivíduos semelhante a encontrada neste trabalho, onde os entrevistados embora estejam em idade produtiva, já apresentam uma com carga horária de 40h semanais, trabalhando dois turnos e por causa disso relatam pouco interesse em aprender novas metodologias e se capacitar, alegando falta de tempo e proximidade com a aposentadoria. (VILAS BOAS et al., 2018).

Tabela 2. Percepção dos professores participantes sobre o ensino de microbiologia no ensino fundamental II e a utilização de metodologias ativas como recurso didático.

Categorias	Quantitativo	
	Ordinal	Percentual
Na escola que leciona possui laboratório de biologia:		
Sim	21	54%
Não	18	46%
Já utilizou metodologias ativas:		
Sim	28	72%
Não	7	18%
Não conheço	4	10%
Quais recursos didáticos utiliza para ministrar a aula:		
Quadro e pincel	3	8%
Recursos audiovisuais	5	13%
Ambos	31	79%
Estudou microbiologia na graduação:		
Sim	38	97%
Não	1	3%
Na (s) escola (as) que você ministra suas aulas possui laboratório para aulas práticas de microbiologia:		
Sim	18	46%
Não	17	43%
Práticas feitas na sala de aula	4	11%
Realizou aula prática de microbiologia nos últimos anos		
Sim	26	67%
Não	13	33%
Qual recurso utiliza para elaborar suas aulas:		
Somente livros	0	0%
Livros e redes sociais	10	26%
Livros, artigos científicos, blogs, podcasts	29	74%

Fonte: Elaborada pelos autores (2022)

A tabela 2 mostra a percepção dos participantes da pesquisa sobre o ensino de microbiologia no nível fundamental. Dentre os indivíduos que responderam ao questionário, 54% afirmaram que a escola possuía laboratório de biologia, 46% que possui laboratório de microbiologia e 67% realizaram prática de microbiologia na sua aula. Dos 39 indivíduos que responderam o questionário 72% já utilizaram metodologias ativas quando ministravam seus conteúdos e 79% utilizavam quadro e recursos audiovisuais como ferramentas de aula. Outro dado é que 97% dos professores tiveram a disciplina de microbiologia na sua graduação e usavam além de livros, artigos científicos e apostilas como material bibliográfico para a preparação da sua aula.

Dos 39 indivíduos entrevistados nesta pesquisa, 89% relataram conhecer as metodologias ativas, entretanto apenas 71% utilizaram alguma dessas metodologias em sala de aula. O dado que chama a atenção é que apenas 67% dos professores realizaram alguma prática de

microbiologia nas aulas, este dado pode estar relacionado com a falta de estrutura relatada pelos participantes, quando dizem que não existe laboratório de microbiologia na escola e algumas vezes precisam realizar a prática em sala de aula.

Observa-se que 74% dos indivíduos relataram que utilizam mais de um tipo de material bibliográfico para elaborar suas aulas, inclusive artigos e recursos da internet, corroborando com a informação do conhecimento e utilização de metodologias ativas, mostrando que embora a carga horária de trabalho seja pesada, os professores procuram alternativas na tentativa de melhorar suas aulas e torná-las mais atrativas.

Corroborando com esse trabalho, Moroni et al., (2021) descreveram a utilização de um “game” para o estudo do piolho, demonstrando assim o interesse dos profissionais no desenvolvimento de novas metodologias. Fernandes et al., (2015), ressaltaram em uma revisão, a importância das metodologias ativas no período

pandêmico. Os autores mostraram o quanto a utilização desses recursos didáticos facilitou o aprendizado neste período.

Elaboração da cartilha

O conteúdo foi estruturado baseado na experiência prática diagnosticada através do questionário, a literatura científica pesquisada e os documentos norteadores elaborados pelo Ministério da Educação que foram consultados, relacionados ao tema. O material foi trabalhado por um profissional, contratado pelos pesquisadores, para a criação das ilustrações (personagens personalizados) e diagramação textual da cartilha, posteriormente esta foi submetida a avaliação da bibliotecária para aquisição do ISBN e depósito no repositório.

Como a cartilha é destinada para o uso dos docentes, foram elaborados textos norteadores com informações técnicas, de conteúdo e sugestões de metodologias ativas a serem utilizadas em sala de aula. Portanto, o material educativo foi dividido didaticamente nos seguintes itens:

1) Competências Específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental: este tópico foi elaborado a partir da leitura dos documentos norteadores elaborados pelo Ministério da Educação (MEC). As Bases Nacionais Curriculares Comuns (BNCC) prevê as competências que os alunos precisam desenvolver quando se estuda os diversos conteúdos na grande área das ciências da natureza, bem como estimula o desenvolvimento das habilidades específicas.

2) Conteúdo da Cartilha Elaborada como Material Didático Complementar de Microbiologia no Currículo do Ensino Fundamental II: este tópico foi elaborado a partir da leitura dos livros didáticos, da BNCC e dos PCNs e distribuídos pelos quatro anos do ensino fundamental II (6 a 9).

3) Metodologias Ativas que podem ser utilizadas no Ensino fundamental II: este tópico foi elaborado a partir da leitura dos artigos científicos, considerando a idade dos alunos e o conteúdo a ser trabalhado em cada ano. Foram selecionadas metodologias dinâmicas, que proporcionassem a interação dos alunos com o professor e entre eles.

A necessidade da elaboração da cartilha contendo informações básicas compiladas em um único material para facilitar o entendimento e a utilização do professor veio a partir das respostas dos questionários, onde com o tempo de trabalho e a carga horária trabalhada se torna claro sobrecarga, entretanto o relato que os profissionais

utilizam metodologias ativas mostra interesse neste recurso. Dentre os materiais pesquisados, não foi encontrado nenhum semelhante ao que está sendo proposto neste trabalho, daí a importância da elaboração da cartilha.

Alguns autores ressaltam a importância da inovação nas práticas pedagógicas no ensino da microbiologia por se tratar de conteúdos de difícil entendimento. Silva et al., (2021) descreveram a utilização de palestras e utilização de jogos para ministrar o conteúdo de microbiologia no 6 e 7 anos do ensino fundamental II. Os autores enfatizam que dessa forma o interesse dos alunos é maior. Cruz et al., (2019), resalta a importância da utilização de metodologias ativas e material didático alternativo no ensino de microbiologia, como uma forma de amenizar o impacto da impossibilidade de se ter aulas práticas.

Validação da cartilha

Dos vinte e dois juízes que aceitaram participar da validação da cartilha, vinte eram do gênero feminino e todos trabalhavam na educação. No tocante ao local onde residiam e trabalhavam, uma trabalhava em Alagoas, dez trabalhavam em Pernambuco e onze no Maranhão. Os profissionais eram graduados em ciências biológicas, sendo 11 licenciados e 11 bacharéis. Dos onze juízes licenciados, 06 atuavam na educação básica, ministrando aula nos anos do ensino fundamental há pelo menos dois anos, três já haviam atuado, mas não estavam mais em sala de aula, ocupando cargos de gestores de escola e dois ocupavam cargos de gestão em órgãos públicos. Os outros onze juízes atuavam na educação superior, ministrando aula nos cursos de ciências biológicas, biomedicina, farmácia, radiologia e medicina de instituições de ensino superior públicas e privadas.

No tocante à titulação 03 possuíam especialização em cursos relacionados a educação, oito eram mestres, onze eram doutores. Os vinte e dois juízes possuíam experiência docente. Dos 23 itens do instrumento, dezessete tiveram a concordância de 100% dos juízes, dois tiveram a concordância de 95%, um item concordou 90% e em três itens a concordância foi de 86% e o I-IVC foi de 0,97 (Tabela 2).

Para 17 dos 22 juízes o S-IVC/AVE foi de 1 pela concordância dos mesmos com todos os itens da cartilha e para dois juízes foi de 0,95. Após o cálculo da média do S-IVC/AVE obteve-se o S-IVC de 0,96 (Tabela 2).

O item 3, relevância foi o que apresentou uma maior adesão, com 100% dos juízes em concordância. O item 1, conteúdo apresentou 05 subitens com 100% de

concordância e apenas 02 com 95% de concordância entre os juízes. O item que apresentou um maior percentual de discordância foi o 02, estrutura e apresentação. Dos nove

subitens 06 apresentaram 100% de concordância e três apresentaram concordância de 86% dos juízes (Tabela 3).

Tabela 3. Concordância dos juízes nos itens da cartilha.

Item	N*	(%)*	I-IVC**	P***
1. Conteúdo				
1.1. As informações são coerentes com as necessidades cotidianas dos Professores	22	100	1	1
1.2. As informações são importantes para entender o que são Metodologias ativas (MA).	22	100	1	1
1.3. As informações são suficientes para o entender o objetivo das MA	21	95	0,95	0,97
1.4. As informações são importantes para à aplicabilidade das MA	21	95	0,95	0,97
1.5. As informações convidam e/ou instigam às mudanças de comportamento e à atitude dos professores.	22	100	1	1
1.6. As informações apresentadas estão cientificamente corretas.	22	100	1	1
1.7. A cartilha atende aos objetivos do Ministério da Educação (MEC) sobre a utilização das MA.	22	100	1	1
2. Estrutura e Apresentação				
2.1. A cartilha é apropriada para os estudantes do ensino fundamental.	20	90	0,90	0,86
2.2. As mensagens estão apresentadas de maneira clara e objetiva.	19	86,4	0,86	0,661
2.3. O material está apropriado ao nível sócio-cultural da população alvo.	19	86,4	0,86	0,661
2.4. Há uma sequência lógica de conteúdo proposto.	22	100	1	1
2.5. As informações estão bem estruturadas em concordância e ortografia.	19	86,4	0,86	0,661
2.6. O estilo da redação corresponde ao nível de conhecimento dos professores.	22	100	1	1
2.7. As informações da capa têm apresentação coerente.	22	100	1	1
2.8. O tamanho do título e dos tópicos estão adequados.	22	100	1	1
2.9. As ilustrações estão expressivas, em quantidade adequada e complementam o conteúdo do texto.	22	100	1	1
3. Relevância				
3.1. Os temas retratam aspectos-chaves que devem ser reforçados.	22	100	1	1
3.2. O material permite a transferência e a generalização de aprendizado a diferentes contextos (zona urbana e zona rural).	22	100	1	1
3.3. A cartilha propõe a construção de conhecimento.	22	100	1	1
3.4. O material aborda os assuntos necessários para o saber dos professores sobre MA.	22	100	1	1
3.5. A cartilha está adequada para ser usada como material de apoio para aulas e atividades pedagógicas pelos professores.	22	100	1	1
3.6. Os conteúdos e atividades extras propostas na cartilha auxiliam na formação continuada de professores do ensino básico.	22	100	1	1
3.7. Os temas retratam aspectos-chaves que devem ser reforçados.	22	100	1	1
Média			0,97	

*Percentual de concordância; **Item-Level Content Validity Index; ***Teste binomial

Fonte: Elaborada pelos autores (2022)

Após a validação pelos juízes, observou-se que o item 2, estrutura e apresentação foi o que obteve menor I-IVC e a partir daí, as sugestões dadas foram analisadas e acatadas de acordo com o quadro 2.

As sugestões dos juízes foram consideradas em sua totalidade, quando feitas na cartilha e quando

sugeridas no questionário. Os ajustes foram realizados e a cartilha foi então depositada no repositório da Universidade Ceuma sob o número de URL: <https://www.extranet.ceuma.br/pergamumweb/vinculos/00004/0000042f.pdf>.

Quadro 2. Sugestão dos juízes sobre estrutura e apresentação da cartilha.

Item	Sugestão dos juízes	Modificações realizadas
2.2. As mensagens estão apresentadas de maneira clara e objetiva.	Diminuir o texto, tornar as frases mais curtas e mais claras,	Os textos sugeridos nas cartilhas corrigidas foram acatados
2.3. O material está apropriado ao nível sociocultural da população alvo.	Tornar a linguagem mais coloquial, de forma a favorecer o entendimento do discente, além do docente. Colocar mais figuras.	Os textos sugeridos nas cartilhas corrigidas foram acatados Foram introduzidas mais figuras ao longo de toda a cartilha
2.5. As informações estão bem estruturadas em concordância e ortografia.	Enviar para a correção do texto por um profissional da área de língua portuguesa.	A cartilha foi enviada para a correção do texto.

Fonte: Elaborada pelos autores (2022)

Após as adequações, a cartilha, intitulada por “Abordagem da Microbiologia no Currículo dos anos finais do Ensino Fundamental”, contém 30 páginas, em folha de papel A4. Após a capa, é possível visualizar a ficha catalográfica com informações referentes aos autores, instituição de ensino vinculada ao desenvolvimento do material (Universidade Ceuma) e diagramação.

Na área de educação se tem pouco material didático complementar descrito na literatura. O material elaborado diferencia-se dos demais por apresentar uma formatação leve, clara, com ilustrações remetendo ao aspecto lúdico, despertando o interesse dos profissionais para o assunto, tornando-o mais apropriado ao público; com um conteúdo objetivo, que transmite informações de maneira completa, porém não exaustiva, no qual foram utilizados palavras simples e familiares, sentenças pouco extensas, claras e de fácil entendimento. Ademais, foi validado quanto ao conteúdo e à aparência, por juízes especialistas na área, podendo ser utilizado por outros pesquisadores e contribuir no planejamento de ações de educação condizentes com as necessidades de aprendizado do público em questão. O processo de validação, por envolver um grupo de profissionais especializados, apresenta credibilidade e aspecto favorável, pois reúne diversos saberes na temática abordada pelo material, sendo um parâmetro observado em outros estudo de validação.

Na validação de conteúdo, identificou-se que o perfil da maioria dos juízes possuía titulação pelo menos de mestrado, sendo a maioria doutores com experiência profissional na área de educação, com um quantitativo expressivo trabalhando na educação básica do 6 ao 9 anos do Ensino fundamental II contribuindo para a credibilidade no processo avaliativo. Diante de todos os itens de avaliação (conteúdo, estrutura e apresentação e

relevância), a cartilha foi validada com êxito pelos juízes, apresentando IVC global de 0,97.

Corroborando com estes dados, outros estudos metodológicos de desenvolvimento de tecnologias educativas também validaram seus materiais com índices estatísticos satisfatórios, Galindo Neto et al. (2017) validou uma cartilha que tratava de primeiros socorros para prevenção de acidentes na escola direcionada para os professores, com IVC global de 0.97, já De Sousa et al (2019) validou uma cartilha educativa para a prevenção de diabetes infantil na escola com IVC global de 087.

Embora o IVC global tenha sido alto, alguns ajustes sugeridos pelos juízes foram necessários para que a cartilha atingisse o objetivo proposto. Desta mesma forma foi relatado no trabalho de Do Nascimento et al. (2022) onde os autores construíram uma cartilha direcionada para os profissionais de educação acerca de propriedade intelectual e mesmo com o IVC global de 0.95 precisaram ajustar alguns itens de acordo com a sugestão dos juízes.

CONCLUSÃO

Nesta pesquisa, observou-se que o perfil dos participantes era heterogêneo, em idade produtiva e sobrecarga de trabalho, entretanto os docentes demonstraram interesse em melhorar sua didática e metodologia de ensino aplicando metodologias ativas em suas aulas. O diagnóstico foi necessário para se elaborar e validar um instrumento didático complementar que possa servir como ferramenta didática que venha contribuir no processo ensino aprendizagem dos estudantes e professores dos anos finais do fundamental II, no intuito de tornar mais atrativo o Ensino da microbiologia nesta esfera da Educação básica.

REFERÊNCIAS

- ALBERTO, B. et al. **Biologia molecular da célula**. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- BARELL, J. Problem-Based Learning. An Inquiry Approach. Thousand Oaks: **Corwin Press**. 2007.
- BARROWS, A. B. et al., H. S. A Taxonomy of Problem-Based Learning methods. **Medical Education**, v.20, p. 481-486, 1986.
- BRASIL, Base Nacional comum Curricular – Ensino Médio, Documento homologado pela Portaria nº 1570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017, seção 1, pag. 146, Brasília 21 de dezembro de 2017. 2018
- BORGES, M. R.; JUSTINIANO, S. C. B.; MORONI, F. T. Conhecendo o piolho humano: uma proposta de intervenção lúdica no contexto das metodologias ativas de ensino para estudantes do ensino fundamental. **Revista de Estudos aplicados em Educação**, v. 6, p. 11, 2021.
- BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular** – BNCC. Brasília, DF, 2017.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 2010.
- BERGMANN, J; SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC, v. 114, 2016.
- CAMILLO, C.M., 2018. Metodologias ativas no Ensino de Ciências: Fanzines com o uso do Software Gimp. In Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online (Vol. 7, No. 1).
- COSWOSK, E. D; GIUSTA, A. S. Práticas investigativas no ensino de microbiologia: uma proposta metodológica para iniciação à pesquisa. **Investigações em ensino de ciências**, v. 20, n. 2, p. 12, 2015.
- CRUZ, K.P. et al. Microbiologia no Cotidiano: Proposta de Ensino por Investigação de Baixo custo. **Atas de Ciências da Saúde**, v. 7, p. 82, 2019.
- CURTIS, H. **Biologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
- DE SOUSA GONÇALVES et al. Construção e validação de cartilha educativa para promoção da alimentação saudável entre pacientes diabéticos. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, 32.
- DE SOUZA ROSA, M.M., FESTOZO, M.B. and VERA, J.A.C.N., 2021. Ensino de Microbiologia: uma alternativa ao Laboratório Tradicional a partir da História e Filosofia da Ciência e Metodologia da Problematização. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 12(1), pp.1-23.
- DELISLE, R. **Como realizar a Aprendizagem Baseada em Problemas**. Porto: ASA, 2000.
- DO NASCIMENTO, F.M., de MELO, F.C., BONONI, J.S. and SOARES, D.M., 2022. Propriedade Intelectual para Inovação: elaboração de uma cartilha sobre inovação tecnológica para profissionais da educação. *Cadernos de Prospecção*, 15(1), pp.131-143.
- DOS SANTOS, A.L.C., DA SILVA, F.V.C., DOS SANTOS, L.G.T. and AGUIAR, A.A.F.M., 2020. Dificuldades apontadas por professores do programa de mestrado profissional em ensino de biologia para o uso de metodologias ativas em escolas de rede pública na Paraíba. *Brazilian Journal of Development*, 6(4), pp.21959-21973.
- FERNANDES, Josicélia Dumêt et al. Diretrizes curriculares e estratégias para implantação de uma nova proposta pedagógica. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 39, p. 443-449, 2005.
- GALINDO, N.M., CAETANO, J.Á., BARROS, L.M., SILVA, T.M.D. and VASCONCELOS, E.M.R.D. Primeiros socorros na escola: construção e validação de cartilha educativa para professores. *Acta Paulista de Enfermagem*, 30, pp.87-93. *Rev. Esc. Enferm. USP*. v. 39, n. 4, p. 443-9, 2015.
- GWANDSNAJER, F. **Biologia Hoje: Vol.2**. 12.ed. São Paulo: Ática, 2009.
- GWANDSNAJER, F. **Telaris Ciências 7**. 3.ed. São Paulo: Ática, 2018.
- GEWEHR, D., SROBSCHOEN, A.A.G., MARCHI, M.I., MARTINS, S.N. and SCHUCK, R.J., 2016. Metodologias ativas de ensino e de aprendizagem: uma abordagem de

iniciação à pesquisa. Ensino & Pesquisa.

KAPP, K. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MADIGAN, M. T. et al. **Microbiologia de Brock**. 12.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

MEDEIROS, L.P. et al. Reconhecendo a microbiologia no nosso dia a dia pelo método PBL por estudantes do ensino médio. **Luminária**, v. 19, n. 01, p. 34 – 43, 2017.

MENDONÇA, V. L. **Biologia: seres vivos, Vol.2**, 2.ed. São Paulo: AJS, 2013.

MOREIRA MF, NÓBREGA MML, SILVA MIT. Comunicação escrita: contribuição para a elaboração de material educativo em saúde. *Rev Bras Enferm*. 2003;56(2):184-8. doi: <https://doi.org/10.1590/S0034-71672003000200015>.

MORESCO, T.R. et al. Ensino de Microbiologia Experimental para Educação Básica no context da formação continuada. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 16, p.435-457, 2017.

MOTA, A.R. and DA ROSA, C.T.W., 2018. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, 25(2), pp.261-276.

MOURA, J.R.A., SILVA, K.C.B.D., ROCHA, A.D.E.S.D.H., SANTOS, S.D.D., AMIRIM, T.R.D.S. and SILVA, A.R.V.D., 2019. Construção e validação de cartilha para prevenção do excesso ponderal em adolescentes. *Acta Paulista de Enfermagem*, 32, pp.365-373.

MURER, M.D.C.R., ROSSI, C.C., de PAIVA FERREIRA, R., DIAS, S.R.C. and PEREIRA, M.F., 2022. Concepções e tendências do ensino de Microbiologia na educação brasileira. *Research, Society and Development*, 11(15), pp. e365111537349-e365111537349.

O MUNDO ONLINE, Ferramentas síncronas e assíncronas. 2015. Disponível em: <https://hugo-joao-pedro.webnode.com/ferramentas-sincronas-e-assincronas/> Acesso em 10 fev. 2022.

PEREIRA, A. et al. **Ciências 9: Apoema**. São Paulo: Ed. Do Brasil, 2018.

PEREIRA, A. et al. **Ciências 7: Apoema**. São Paulo: Ed. Do Brasil, 2018.

PÍFFERO, E.D.L.F., SOARES, R.G., COELHO, C.P. and ROEHRS, R., 2020. Metodologias Ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no novo Ensino Médio. *Ensino & Pesquisa*.

POLIT, D.F. and BECK, C.T., 2006. The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in nursing & health*, 29(5), pp.489-497.

RIBEIRO, M. C; Stelato, M. M. **Microbiologia Básica**, 2.ed. São Paulo: Atheneu. 2021.

SAVIN-BADEN, M.; MAJOR, C. **Foundations of Problem-Based Learning**. New York: Open University Press. 2004.

SILVA, R. R. D. Estetização Pedagógica, Aprendizagens Ativas e Práticas Curriculares no Brasil. **Educação & Realidade**. v. 43, n. 2, p. 551- 568, 2018.

SILVA ELO, MENDEZ SP, BAPTISTA AF, SÁ KN. Métodos de elaboração de materiais de educação em saúde para adultos: revisão integrativa. *Saúde Tecnologia*. 2019;(21):60-7.doi: <http://doi.org/10.25758/set.2222>

SHELDON, L. **The Multiplayer Classroom: Designing Coursework as a Game**. Boston: Cengage Learning, 2012.

SOARES, L.O.L., de SOUSA, L.L., COUINHO, L.C., SOUSA, F.B., da SILVA, N.R., dos SANTOS NASCIMENTO, I.G., MÁRIO, M.A.L. and LACERDA, M.D.S.B., 2021. Circuito online como proposta para o ensino de microbiologia. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, pp.900-910.

SOUZA, A.R., 2017, January. Práticas de Ensino Contextualizadas: Uma Ferramenta Pedagógica Eficiente e Eficaz In IX Encontro ANPAE-ES (2017).

TORTORA, G.J. et al. **Microbiologia**. 8.ed, Porto Alegre: Artmed, v. 28, p. 792-812. 2005.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L.,

Microbiologia, 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

TRABULSI, L. R. et al. **Microbiologia**. 3.ed. São Paulo: Atheneu, 2000.

TRABULSI, L. R. et al. **Microbiologia**. 3.ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

VILAS BÔAS, R. C. et al. Microbiologia do solo em curso de formação continuada de professores de Biologia do

Ensino Médio. **Revista Ciências & Ideias**, v. 5, n. 1, p. 51-66, 2015.

WERBACH, K; HUNTER, D. **For The Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business**. Filadélfia, Pensilvânia: Wharton Digital Press, 2012.

WILD, C.F. et al. Validação de cartilha educativa: uma tecnologia educacional na prevenção da dengue. **Rev. Bras. Enfem**, v. 72, n. 5, 2019.