

# INVESTIGAÇÃO DOS DESAFIOS DA MEDIAÇÃO, NA DIVULGAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS, POR MEIO DE FERRAMENTAS DIGITAIS, EM TEMPOS DE PANDEMIA, PARA PROPOR UM FRAMEWORK CONCEITUAL

## INVESTIGATION OF THE CHALLENGES OF MEDIATION IN THE DISSEMINATION AND TEACHING OF SCIENCES THROUGH DIGITAL TOOLS IN PANDEMIC TIMES TO PROPOSE A CONCEPTUAL FRAMEWORK

Jorge Eduardo Mansur Serzedello 1

Ana Paula Legey 2

Antônio Carlos de Abreu Mól 3

Paulo Victor Rodrigues de Carvalho 4

André Cotelli do Espírito Santo 5



**Resumo:** Este artigo procurou investigar desafios vivenciados pelos professores sobre as atividades de mediação na divulgação e ensino de Ciências, por meio da utilização de ferramentas digitais, em tempos da pandemia do coronavírus (Covid-19). O objetivo era propor um framework conceitual, que contribuísse na elaboração de atividades concatenadas, para a construção de sequências didáticas que enfocassem a mediação. Em sua maioria, professores necessitam de aperfeiçoamento para desenvolver tais habilidades, pois normalmente, grupos de escolas, quando visitam museus e centros de ciências, têm seus interesses prévios definidos por estímulos gerados pelo educador. O estudo constituiu-se de métodos de pesquisa qualitativa, com amostragem de onze professores do curso de mestrado profissional em novas tecnologias digitais na educação, do Centro Universitário Carioca. Os resultados apontaram para o fato de que o modelo proposto contribuiu para sistematização das atividades de mediação na divulgação e ensino de Ciências, por intermédio de ferramentas digitais durante o período da pandemia.

**Palavras-chave:** Educação. Divulgação Científica. Tecnologias Digitais. Pandemia.

**Abstract:** This article seeks to investigate challenges experienced by teachers on mediation activities in the dissemination and teaching of science, through the use of digital tools in times of the coronavirus pandemic (covid-19). The objective is to propose a conceptual framework that contributes to the elaboration of concatenated activities for the construction of didactic sequences focused on mediation. For the most part, teachers need improvement to develop mediation skills, because normally, when groups of schools visit museums and science centers, their previous interests are defined by stimuli generated by the teacher. The study consisted of qualitative research methods with a sample of eleven teachers of the professional master's course of new digital technologies in education at the Carioca university center. The research results indicate that the proposed model contributed to the systematization of mediation activities in the dissemination and teaching of science through digital tools during the pandemic period.

**Keywords:** Education. Scientific divulgation. Digital Technologie. Pandemic.

- 1 Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação pela Unicarioca/RJ. Doutorando em Gestão de Sistemas Complexos no Programa de Pós-graduação em Informática pela UFRJ. Atualmente é Coordenador de Tecnologia da Informação do Observatório Nacional / MCTI. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8469-3398>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1068659961459511>. E-mail: mansur@on.br
- 2 Bolsista de Produtividade em Pesquisa CNPq Nível 2. Jovem Cientista do Nosso Estado da FAPERJ; Pós-doutorado no IEN/CNEN. Doutora em Ciências pelo IOC/Fiocruz; Coordenadora Adjunta e Pesquisadora do Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação da UniCarioca/RJ. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9056-9844>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4210677630165565>. E-mail: asiqueira@unicarioca.edu.br
- 3 Bolsista de Produtividade em Pesquisa CNPq Nível 1 C. Cientista do Nosso Estado do Rio de Janeiro. Doutor em Engenharia Nuclear pela COPPE/UFRJ, Coordenador e Pesquisador do Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação da UniCarioca/RJ. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1744-1692>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1168989222280325>. E-mail: mol@ien.gov.br

- 
- 4** Bolsista de Produtividade em Pesquisa 1-D do CNPq (2017-2021), Jovem Cientista do Nosso Estado (2009-2013) e Cientista do Nosso Estado da FAPERJ (2014-2017). Doutor em Engenharia de Produção pela COPPE/UFRJ. Professor nos programas de Pós-graduação em Informática (PPGI/UFRJ) da Universidade Federal do Rio de Janeiro. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9276-8193>. Lattes <http://lattes.cnpq.br/8486882484125774>. E-mail: [assanto@unicarioca.edu.br](mailto:assanto@unicarioca.edu.br)
  
  - 5** Mestre em Ciências e Tecnologias Nucleares pelo IEN/CNEN; Doutorando no PPG Informática/UFRJ; integra o Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas para Orientação da Aprendizagem no Reforço Escolar Mediadas por Tecnologias. Professor do Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação da UniCarioca/RJ. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6593-5259>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2184743027396453>. E-mail: [asanto@unicarioca.edu.br](mailto:asanto@unicarioca.edu.br)
- 

## Introdução

O avanço da tecnologia passou a estar presente em diversos espaços da sociedade e, em pouco tempo, tornou-se o principal meio de comunicação entre pessoas, instituições e locais de trabalho, provocando mudanças culturais, sociais e cognitivas. No que tange ao ambiente educacional, surgiram ferramentas digitais que passaram a auxiliar as atividades pedagógicas, nos ambientes formal e não formal. Sendo assim, ao longo do tempo, a literatura aponta temas relacionados à área tecnológica, que passaram a estar diretamente atrelados ao entendimento do desenvolvimento educacional (Kurtz, Silva, e Krajka, 2021; Silva e Oliveira, 2020).

Embora a tecnologia seja considerada uma ferramenta que contribua para a educação, ainda existem barreiras quanto à utilização dela, em ambientes educacionais, tais como: a escassa formação oferecida aos professores, a resistência desses profissionais para se atualizarem e se adaptarem aos ambientes digitais e, como foco de estudo desta pesquisa, a falta de percepção do seu papel, como mediador entre a tecnologia e aprendizagem dos alunos (Schuhmacher, Alves e Schuhmacher, 2017).

O professor mediador não é aquele que se torna apenas um receptáculo de conteúdos e centralizador do conhecimento, mas é capaz de estabelecer ligações com seus alunos e criar estímulos, sem impor determinadas “verdades”, fazendo com que participem efetivamente do próprio processo de construção do conhecimento (Bulgraen, 2010). Porém, por muitas vezes, não são oferecidas infraestrutura e metodologias, que proporcionem aos educadores mediar o ensino por meio de ferramentas digitais (Zanella e Lima, 2017).

Entretanto, o processo de mediação foi acelerado com a chegada da pandemia do coronavírus (Covid-19), que se alastrou pelo mundo a partir de 2020. Surgiram assim inúmeros desafios, para que as instituições de ensino seguissem com as suas atividades. A partir de então, muitas delas adotaram o ensino remoto e os professores viram-se obrigados a adaptar suas metodologias de ensino a essa nova realidade, a de ambientes digitais (Souza, 2020; Pereira, Rocha e Vicente, 2021).

Sendo assim, este estudo investigou a forma como os professores mediarão suas sequências didáticas em ambientes digitais, a fim de identificar os desafios de tal mediação, vivenciados na divulgação e ensino de Ciências, em tempos de pandemia e pós-pandemia, para assim propor um *framework* conceitual, que contribua na sistematização desse processo.

Justificamos o foco na mediação, pois principalmente para a divulgação e ensino de Ciências, existe a necessidade de que os ambientes não formais, como centros de ciências e museus, sejam uma extensão do ambiente de ensino formal e, portanto, torne-se papel do professor, mediar, gerar interesses prévios e estímulos, para que seus alunos visitem esses ambientes, com o intuito de ampliar as suas oportunidades de aprendizagem (Seixas, Calabró e Sousa, 2017).

## A importância do processo de mediação

O professor necessita, além de educar e transmitir conhecimento, atuar como mediador. Sendo assim, ele precisa colocar-se como elo entre o estudante e o conteúdo a ser transmitido e, dessa forma, estimulá-lo a pensar e construir seu próprio conhecimento (Bulgaren, 2010). Além disso, como relatamos na parte introdutória, o educador tem papel importante em mediar e gerar estímulos, para incentivar os alunos a visitarem ambientes não formais, para a divulgação e o ensino de Ciências.

É possível perceber então, que a mediação tem um papel importante em relação à educação, tendo o professor papel fundamental na construção desse processo educativo. Porém, mesmo sendo isso muito importante, ainda existem limitações de pesquisas nacionais e internacionais, que podem contribuir de fato, para a evolução dos desafios vivenciados por essa mediação (Massarani e Carlétti, 2015; Johanna, Golnar e Sheila, 2021).

Tais desafios foram potencializados com a chegada da pandemia, pois durante aquele período, o ambiente educacional precisou se reinventar e os professores tiveram de adaptar e mediar suas metodologias de aula, por meio de novas ferramentas digitais. Assim, no próximo capítulo, apresentaremos os desafios da utilização de ferramentas digitais em tempo de pandemia.

## Desafios da utilização de ferramentas digitais em tempo de pandemia

A pandemia do coronavírus (Covid-19, doença infecciosa causada pelo vírus SARS-CoV-2) afetou a saúde pública e a sociedade em geral, causando problemas econômicos, políticos e sociais. A vertiginosa proliferação do vírus fez com que o Brasil tivesse até o momento<sup>1</sup> seiscentas e dezesseis mil, quatrocentos e cinquenta e sete mortes e mais de vinte e dois milhões, cento e setenta e sete mil e cinquenta e nove casos de infecção.

Face ao exposto, logo no início da pandemia, o mundo teve de paralisar suas atividades e colocar a população em estado de quarentena. Não diferente de outros setores, o ambiente educacional necessitou adotar medidas drásticas, afastando crianças e jovens das escolas. Dessa maneira, logo surgiu como desafio e problemática, a forma como os professores iriam mediar suas aulas, por meio da utilização de ferramentas digitais:

O contexto de pandemia obrigou o sistema educacional a recorrer à tecnologia. Todavia, se em outro momento essa tecnologia era vista como preocupante e até adestradora da vida e das relações, neste cenário pandêmico torna-se a estratégia inovadora da educação. [...] A educação, que até então trazia em seus propósitos um ensino presencial revelado pela relação professor e alunos em sala de aula, agora se vê desafiada a buscar novos direcionamentos e sentidos ao saber escolar, a fim de que o conhecimento seja (re)direcionado em meio ao caos. (OLIVEIRA, CASTAÑEDA, YAEGASHI, p.390, 2021)

Em outro artigo recente, publicado nesta mesma revista e que corrobora a necessidade desta e de novas pesquisas, foi relatado que os impactos da Covid-19, no processo de ensino e aprendizagem, fizeram com que os modelos de ensino remoto mediados por ferramentas digitais fossem rediscutidos. “Os arranjos metodológicos/didáticos de ensino têm sido um grande desafio para professores, alunos e gestores educacionais, por poucas experiências com metodologias mediadas pelas tecnologias digitais” (PEREIRA, ROCHA E VICENTE, 2021).

Tais impactos e desafios tornam-se contínuos, pois conforme indica a OMS<sup>2</sup>, a curva de novas variantes do vírus indica um aumento no pico de contaminados e especialistas afirmam que outras variantes ainda surgirão. Sendo assim, existe a necessidade contínua de se investigar novas metodologias, permeadas por ferramentas digitais, capazes de contribuir com os professores, no processo de mediação da divulgação e ensino durante a fase de pandemia e pós-pandemia, pois os desafios que ainda estamos enfrentando para o ambiente educacional ocorrerão por mais tempo.

### Metodologia

Tendo em vista as questões apontadas anteriormente em que fica evidenciado que professores possuem pouca experiência com metodologias mediadas pelas tecnologias digitais, esta pesquisa desenvolveu, de forma colaborativa, três etapas metodológicas qualitativas, para investigar na prática, os desafios vivenciados por alguns desses docentes, ao mediar a divulgação e ensino de Ciências e, assim, propor a sistematização de um *framework* conceitual.

Esta pesquisa foi realizada com um grupo de onze professores do curso de mestrado profissional de novas tecnologias digitais na educação, do Centro Universitário Carioca (Unicarioca).

### Primeira Etapa

A primeira etapa pautou-se na realização de uma vivência prática com os professores e

1 Fonte Corona Vírus Brasil – covid.saude.gov.br – Acessado em 18 de janeiro de 2022.

2 Organização Mundial da Saúde: Organização Mundial da Saúde é uma agência especializada em saúde, fundada em 7 de abril de 1948 e subordinada à Organização das Nações Unidas. Disponível em: <https://www.who.int/es>

para isso, foi escolhido para a divulgação e ensino de ciência, o tema sobre os diferentes tipos de fontes de energia: nuclear, solar e eólica. Essa escolha baseou-se na relevância que o tema possui para a sociedade.

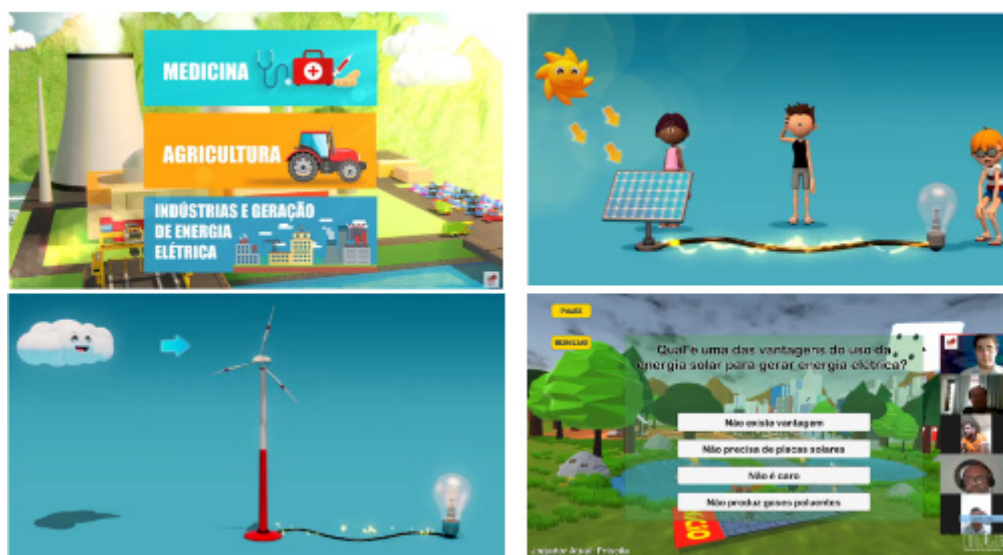
**Figura 1.** Temas da primeira vivência prática experimentada pelo grupo de professores



**Fonte:** Elaborada pelos pesquisadores.

Durante os meses de março e abril do ano 2021, ainda em caráter preliminar e qualitativo, foram apresentadas aos professores algumas ferramentas, tais como vídeos e jogos de tabuleiros digitais, sobre o tema escolhido. Tais instrumentos foram desenvolvidos em conjunto com o Núcleo de Computação Aplicada (NUCAP), do Centro Universitário Carioca (UniCarioca) e podem ser acessados pela plataforma proximal<sup>3</sup>.

**Figura 2.** Telas dos vídeos e jogos sobre os diferentes tipos de energia



**Fonte:** Elaborada pelos pesquisadores.

Para inserir e aprofundar um pouco mais sobre o tema com os professores, foi apresentada a ferramenta Padlet<sup>4</sup> e solicitado o registro de opiniões sobre a utilização dos diferentes tipos de fonte de energia. A utilização desta ferramenta foi importante, para que os professores se ambientassem com uma atividade de mediação, capaz de gerar interação entre o aluno e o professor. Após a

<sup>3</sup> A Plataforma Proximal dá acesso irrestrito aos recursos digitais e metodologias de uso, frutos das dissertações do mestrado profissional, que foram desenvolvidos por meio do seu Núcleo de Computação Aplicada. Disponível em: <https://proximal.unicarioca.edu.br/portal/>

<sup>4</sup> O Padlet é uma ferramenta online que permite a criação de um mural ou quadro virtual dinâmico e interativo, para registrar, guardar e partilhar conteúdos multimídia. Disponível em <https://pt-br.padlet.com/>

apresentação das ferramentas digitais, foi solicitada aos professores a construção de sequências didáticas e, para isso, foi dada a liberdade para a utilização de qualquer outra ferramenta digital que abordasse o tema.

Foi concebido também o privilégio, modo editor, sobre as ferramentas já disponibilizadas, a fim de permitir que os professores pudessem editar e incluir suas próprias questões nos jogos de tabuleiros digitais. Os encontros foram realizados por meio de videoconferência, pelo aplicativo Zoom Cloud Meetings, tendo em vista o período da pandemia do coronavírus.

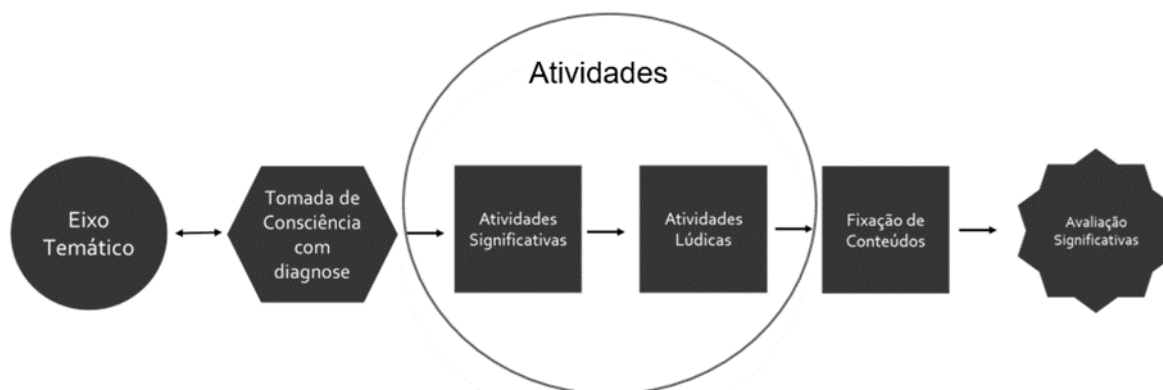
O objetivo dessa etapa foi avaliar e coletar a forma como os professores aplicariam as sequências didáticas, com o foco na mediação, para divulgar e ensinar Ciências, por meio de ferramentas digitais. Para a coleta de dados, os autores utilizaram a análise das gravações dos vídeos durante os encontros virtuais.

## Segunda Etapa

A segunda etapa metodológica qualitativa desta pesquisa baseou-se na construção, de forma colaborativa, dos objetivos das atividades de mediação de uma sequência didática, por intermédio do uso de ferramentas digitais, para que se contribua na divulgação e ensino de Ciências.

Para isso, durante o mês de maio de 2021, foi apresentado aos professores um modelo de sequência didática composto por etapas concatenadas de forma lógica, desenvolvido na pesquisa da autora Arantes (Arantes, 2019). Em seguida, foram realizados encontros virtuais, pela ferramenta Zoom Cloud Meetings, a fim de debater sobre os desafios identificados na primeira etapa e, assim, introduzir novas atividades que enfocaram a mediação para cada etapa do modelo da sequência didática a ser utilizado.

**Figura 3.** Etapas da segunda vivência prática experimentada pelo grupo de professores



**Fonte:** Arantes (2019).

Para a coleta de dados, os autores utilizaram a análise das gravações dos vídeos, durante os encontros virtuais. Sendo assim, o objetivo desta etapa foi remodelar as atividades de uma sequência didática, pautando-se no foco da mediação, para que posteriormente, esse mesmo grupo de professores pudesse aplicar o modelo elaborado e contribuir para a construção do *framework* conceitual desta pesquisa.

## Terceira Etapa

A terceira etapa metodológica qualitativa desta pesquisa baseou-se em apresentar sequências didáticas com atividades que enfocavam a mediação. Para isso, foi solicitada, ao mesmo grupo de professores, a elaboração de novas sequências didáticas, utilizando o modelo adotado na etapa anterior, podendo utilizar temas e conteúdos que eles estão acostumados a lecionar.

As apresentações foram realizadas durante o mês de junho de 2021, por meio de encontros virtuais, pela ferramenta Zoom Cloud Meetings. Para a coleta de dados, os autores utilizaram a análise das gravações dos vídeos, durante os encontros virtuais. O objetivo dessa etapa foi coletar se o grupo de professores foi capaz de aplicar suas sequências didáticas com foco na mediação, conforme atividades remodeladas em cada fase e com base nos desafios listados anteriormente, da mediação, na divulgação e ensino de Ciências, durante a fase da pandemia.

## Discussão e Análise dos Resultados

Conforme descrito, esta pesquisa pautou-se em três etapas metodológicas, em que na primeira, após apresentar ao grupo de professores os principais desafios de mediação para a divulgação e ensino de Ciências, foi proposto a eles, que, por meio da utilização de ferramentas digitais, construíssem suas próprias sequências didáticas, que enfocassem a mediação, utilizando-se do tema sobre os diferentes tipos de fontes de energia.

## Resultados da Primeira Etapa

A análise do resultado da primeira etapa discutiu a forma como os professores lidaram com as tecnologias apresentadas e, posteriormente, a maneira como esse grupo de professores mediou as sequências didáticas elaboradas por meio da utilização de ferramentas digitais.

Portanto, primeiro, foi identificado que os professores interagiram bem com os vídeos e jogos de tabuleiros digitais apresentados. Durante os encontros virtuais, eles aprenderam a incluir e excluir perguntas. Para o uso da ferramenta Padlet, foi gerada a seguinte pergunta: “Se você fosse o gestor do país, qual(is) seria(m) o tipo de energia utilizadas e por quê?”.

Por meio dessa ferramenta, foi possível coletar que o grupo de professores inseriu-se nela, debateu e se aprofundou sobre o tema “diferentes tipos de fonte de energia”, além de conhecer uma nova ferramenta digital, que possibilitou melhor interação entre o grupo e coleta de dados, de maneira lúdica.

Para manter a forma anônima de coleta de dados desta pesquisa, sem que se revelasse a identidade dos participantes, destacam-se abaixo, algumas verbalizações coletadas por intermédio da ferramenta Padlet. Para isso, utilizamos as descrições: Prof. A; Prof. B; Prof. C; Prof. D; Prof. E e Prof. F.

**Tabela 1.** Verbalizações dos professores sobre a pergunta: “Se você fosse o gestor do país, qual(is) seria(m) o tipo de energia utilizadas e por quê?”

Professores	Verbalizações
Prof. A	“Usaria as três opções apresentadas no vídeo. Cada uma possui benefícios. Dependendo da região do país, utilizaria um tipo” .
Prof. B	“Utilizaria a energia solar. Problemas existem em toda (sic), mas pensei pelo lado dos recursos”.
Prof. C	“Energia solar, eólica e nuclear. Temos abundância de todos esses recursos em um imenso território”.
Prof. D	“Essa (sic) são fontes de energia limpas, por serem fontes naturais”.
Prof. E	“Solar, nuclear e eólica. São menos danosas ao meio ambiente”.
Prof. F	“Energia solar que apesar de cara fornecer (sic) energia limpa”.

**Fonte:** Elaborada pelos pesquisadores.

Em seguida, foi analisada a forma como os professores mediarão suas sequências didáticas, por meio das ferramentas digitais. Assim como descrito no referencial teórico desta pesquisa (desafios da utilização de tecnologias digitais em tempo de pandemia e pós pandemia),

foi possível identificar que, mesmo com a utilização de ferramentas digitais, os educadores, ao proporem suas sequências didáticas, não se concentraram em práticas que contribuíssem com as atividades de mediação.

A utilização de ferramentas digitais concentrou-se apenas na exibição dos vídeos sobre o tema de forma expositiva, sem que acontecesse atividades de mediação, permitindo a interação entre o aluno e o professor. Já os jogos de tabuleiros digitais foram explorados apenas de forma avaliativa, sem que instigasse os alunos a pesquisar e a construir o seu próprio conhecimento.

Foi constatado então, que os professores, ao mediar a divulgação e o ensino de Ciências por meio de ferramentas digitais, mantiveram o ensino pautado apenas no conteúdo e centralizado na figura do professor, não incentivando a interação entre o professor e o aluno. Utilizaram apenas questões avaliativas, não geraram estímulos investigativos e não realizaram atividades que retirassem o aluno da zona de conforto dele, para que construísse o seu próprio conhecimento. Não buscaram também investigar o conhecimento prévio obtido pelo aluno, a fim de inseri-lo no tema escolhido, sem desenvolver métodos para se potencializar as etapas subsequentes da sequência didática.

## **Resultados da Segunda Etapa**

Como foi visto, após a apresentação das sequências didáticas, ficou evidenciada a necessidade de metodologias que contribuíssem para auxiliar o professor a exercer o papel de mediador na divulgação e ensino de Ciências. A análise dos resultados da segunda etapa discute a forma como os professores remodelaram os objetivos das atividades, com foco na mediação, para cada etapa do modelo de sequência didática adotado.

## **Eixo Temático**

Durante os encontros virtuais, a etapa do eixo temático foi descrita, com o objetivo principal de que o professor definisse o tema e os tópicos que seriam divulgados e ensinados, por intermédio de uma sequência didática que enfocasse a mediação.

## **Tomada de Consciência com Diagnose**

Por conseguinte, a etapa de tomada de consciência com diagnose foi descrita como uma das mais importantes da sequência didática, para se aplicar atividades com foco na mediação. Tais atividades foram direcionadas, com o intuito de se coletar o ensino prévio do aluno, inseri-lo nas etapas da sequência didática e permitir que começassem a manifestar estímulos investigativos, construindo o seu próprio conhecimento.

Identificou-se que os professores necessitavam levar em consideração a fase de tomada e consciência e diagnose, para obter o conhecimento dos alunos. Caso eles decidissem separar os alunos em grupos para as etapas posteriores, seria necessário que utilizassem métodos científicos, para a análise das verbalizações dos alunos, a fim de evitar que se formassem grupos que pudessem enfraquecer ou desestimular o interesse pelo tema, por determinados educandos.

## **Atividades Significativas**

Ainda durante os encontros, constatou-se que a etapa de atividades significativas foi descrita, para que fossem desenvolvidas atividades com foco na mediação, com ou sem o auxílio de ferramentas digitais, que relacionem o tema a habilidade e competência relativas ao conteúdo educacional que se pretendesse construir. Entende-se que essas atividades deveriam ter significados, além de estar correlacionadas às vivências dos alunos.



## Atividades Lúdicas

Logo, a etapa de atividades lúdicas foi descrita, para que fossem desenvolvidas atividades com foco na mediação, por meio de ferramentas digitais e que pudessem contribuir com os professores, na mediação da divulgação e ensino de Ciências e que também estivessem relacionadas ao tema, habilidade e competência que se desejasse construir.

## Fixação de Conteúdos

A etapa de fixação de conteúdo foi descrita, para que fossem desenvolvidas atividades com foco na mediação e que pudessem reforçar o conteúdo, sendo possível relacionar tudo o que foi construído em conjunto com o aluno, durante as etapas anteriores da sequência didática.

## Avaliação significativa

Por fim, identificamos que, em sua grande maioria, as sequências didáticas desenvolvidas na primeira vivência prática desta pesquisa não realizavam avaliações significativas. Sendo assim, a fase de avaliação significativa foi descrita, para que fossem desenvolvidas atividades com foco na mediação, para avaliar o aprendizado dos alunos de forma investigativa e que também fossem avaliadas todas as etapas da sequência didática, para propor e aplicar possíveis melhorias.

## Resultados da Terceira Etapa

Os temas escolhidos pelos professores para a mediação da divulgação e ensino de Ciências foram a utilização de figuras geométricas planas, através do jogo chinês Tangram, Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), a importância do ar e sobre ecologia, biodiversidade e sustentabilidade.

**Figura 4.** Terceira vivência prática experimentada pelo grupo de professores



**Fonte:** Elaborada pelos pesquisadores.

Devido à limitação de páginas para a publicação deste artigo, iremos explorar apenas a sequência didática que aborda sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), porém todas as outras sequências didáticas desenvolvidas por meio desta pesquisa podem ser encontradas na plataforma proximal do Centro Universitário Carioca (UniCarioca).

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são um apelo global à ação, para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima, além de garantir que as pessoas, em todos

os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade. São dezessete objetivos com os quais as Nações Unidas estão contribuindo, a fim de que possamos atingir as metas da Agenda 2030, no Brasil (ONU, 2022). Sendo assim, a sequência didática proposta, explorou o eixo temático que aborda sobre ciências da natureza e ciência humana.

A seguir, a etapa de tomada de consciência e diagnose foi apresentada, com a proposta de que os alunos fossem divididos em pequenos grupos. Depois disso, foram realizadas atividades de mediação, em que o professor elaborou perguntas investigativas a serem aplicadas aos alunos, tais como:

- O que é um planeta sustentável?
- O que podemos fazer para melhorar o planeta?
- Vocês sabem em que precisamos melhorar?
- É possível melhorarmos/mudarmos de maneira individual?

Na sequência, o professor propôs que fossem mediadas atividades em que seriam distribuídas cartolinas, para que os alunos pudessem construir cartazes, com palavras-chave sobre os objetivos de desenvolvimento sustentável. A análise dos resultados desta etapa reforçou que a atividade de mediação dos alunos registrando tais palavras nos cartazes, permitiu ao educador coletar o conhecimento prévio dos estudantes, possibilitando que novos conhecimentos fossem ancorados, com uma estrutura cognitiva já estabelecida.

O conhecimento prévio é uma ideia ou sentido já estabelecido na estrutura cognitiva que revela pontos de acoplagem que podem aderir uma nova informação, garantindo ancoradouro capaz de facilitar a assimilação de novas ideias e o enriquecimento de compreensões que estimulem a criatividade na busca por mudanças conceituais capazes de auxiliar na solução de problemas de interesse pessoal. (REIS e SILVA, 2019, p.2)

De modo a corroborar a importância da obtenção do conhecimento prévio, a autora Zeni confirma que “cada pessoa aprende e processa o conhecimento de maneira idiossincrática. Portanto, as pessoas possuem conhecimentos estabelecidos que devem ser considerados na assimilação de novas informações” (Zeni, 2010). Sobre a inserção de questões investigativas, foi analisada como um aspecto importante para que os alunos já pudessem começar a sair de sua zona de conforto, gerando estímulos investigativos e construindo seus próprios conhecimentos.

A questão investigativa tem o “propósito de desafiar, de mobilizar os alunos, de levá-los a pensar sobre o problema proposto pelo professor, para que eles possam compreendê-lo e ir à busca de uma solução” (Sousa, 2015). Porém, ainda sobre esta etapa, foi identificado que faltou a percepção dos professores sobre as atividades mediadoras que pudessem apresentar aos alunos, sobre o percurso das próximas etapas, concatenadas da sequência didática.

Destaca-se também o fato de que a mediação não apenas coletasse o conhecimento prévio, mas que também essas informações fossem utilizadas, para melhor análise no momento da formação dos grupos de alunos, a fim de evitar qualquer desinteresse ou desestímulo por parte de qualquer discente. Durante a análise dos resultados das atividades significativas, foi possível constatar que o professor propôs atividades de mediação, em que por meio da exibição de um vídeo para os alunos, foi possível aprofundar sobre os objetivos de desenvolvimento sustentável. O vídeo apresentado explorou o tema e os conteúdos propostos.

**Figura 5.** Atividades significativas aplicadas pela sequência didática



**Fonte:** Elaborada pelos pesquisadores.

Constou-se também que a mediação nesta etapa foi capaz de colocar o professor como figura motivadora, por gerar estímulos investigativos aos alunos, pois foi solicitado que explorassem o site da agenda 2030 e pesquisassem sobre os dezessete objetivos sustentáveis. Segundo Amorim, Damasceno e Matos, “o professor tem um papel motivador dos alunos na trajetória investigativa, visto ser ele o elo entre o discente e a pesquisa” (Amorim, Damasceno, Matos, 2019).

Ainda nessa etapa da mediação, foi proposta a leitura coletiva de uma matéria online sobre o tema, que gerou um e debate coletivo, permitindo a construção colaborativa do conhecimento. Foi entendido assim, que as atividades mediadoras propostas, com o auxílio de ferramentas digitais, foram capazes de relacionar o tema à habilidade e competência relativa ao conteúdo sobre os desafios de desenvolvimento sustentável.

Entretanto, ficou evidenciada a necessidade de propor métodos para que a formação dos grupos fosse realizada com base na coleta e análise do conhecimento prévio de cada aluno. Na sequência, durante a análise dos resultados da atividade lúdica, foi possível identificar que os professores propuseram a utilização do aplicativo Quizizz<sup>5</sup>, como ferramenta digital mediadora, para que, em grupo, os alunos pudessem pesquisar sobre o tema e elaborar suas próprias questões.

**Figura 6.** Atividades lúdicas aplicadas pela sequência didática



**Fonte:** Elaborada pelos pesquisadores.

5 O Quizizz é um software que permite usar e criar “Quizes” para jogar em sala de aula ou como trabalho de casa. Disponível em <https://quizizz.com/>

Foi observado que, dessa forma, os alunos, mais uma vez, saíram de suas zonas de conforto e se sentiram aguçados por investigar sobre o tema. Assim como nas etapas anteriores, o conteúdo deixou de estar centralizado no professor e passou a ser construído pelos próprios alunos. Conforme corroborado por Franco, “A sequência Didática é uma metodologia que aguça a investigação científica, valoriza a aprendizagem vivenciada pelos alunos nas diversas modalidades de estratégias didáticas apresentadas” (FRANCO, 2018).

Foi constatado, assim, que as atividades lúdicas mediadoras propostas, também foram capazes de contribuir na mediação e divulgação e ensino de Ciências, conforme o tema e a competência desejada. No entanto, reforça-se novamente, que, se durante a etapa de tomada e consciência e diagnose, os professores utilizassem métodos de coleta e análise textual, as verbalizações dos alunos sobre os seus conhecimentos, poderiam ser melhor investigadas e, assim, seria possível potencializar a formação dos grupos durante as atividades seguintes.

Durante a análise dos resultados da etapa de fixação de conteúdo, foi possível identificar que o professor utilizou atividades de mediação em que disponibilizou para os alunos o material de leitura da Organização das Nações Unidas (ONU), que proporcionou uma roda de leitura e conversa, sendo possível que os alunos pudessem reforçar e compartilhar o conteúdo adquirido durante todas as fases da sequência didática.

**Figura 7.** Atividades de fixação de conteúdo aplicadas pela sequência didática



**Fonte:** Elaborada pelos pesquisadores.

É possível considerar que as etapas de mediação propostas são capazes de reforçar os conteúdos vivenciados pelos alunos durante a sequência didática. Por último, a análise dos resultados da avaliação significativa demonstrou que o professor não avaliou o grupo de alunos apenas medindo o conhecimento individual. Durante essa etapa, o professor propôs a distribuição de um objetivo de desenvolvimento sustentável para cada grupo de aluno, solicitando a construção de slides, com fotos e textos, permitindo que mais uma vez, ele seja o protagonista da construção do seu conhecimento, investigando e se aprofundando sobre o tema, despertando o interesse pela ciência.

Ainda em outra pesquisa referenciada por este artigo, autores reforçam que “O educador precisa alcançar meios para motivar os alunos, tirá-los da zona de conforto, torná-los protagonistas no ensino-aprendizagem. A pesquisa pode ser uma ótima ferramenta para isso, visto que ela desperta curiosidade e instiga a busca pela informação” (AMORIM, DAMASCENO, MATOS, 2019).

Além disso, foram propostas atividades de mediação voltadas para a criação de exposições de artes pelo aplicativo Artsteps<sup>6</sup>. O formato recomenda que os alunos utilizem os slides

<sup>6</sup> O ArtSteps é um aplicativo inovador, baseado na Web, que capacita os criadores a montarem exposições, eventos e conceitos de narrativa da marca, projetando complexos de salas tridimensionais realistas. Disponível em <https://>

confeccionados e elaborem de forma lúdica, uma exposição dos trabalhos, para que possam ser compartilhados com outras pessoas.

**Figura 8.** Atividades de avaliação significativa, aplicadas pela sequência didática



**Fonte:** Elaborada pelos pesquisadores.

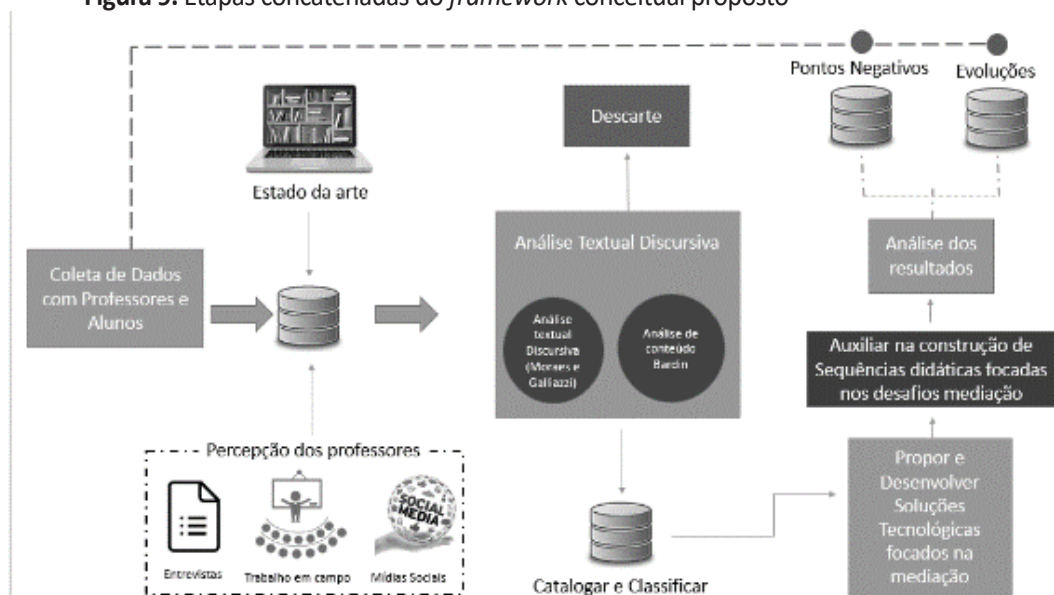
Sendo assim, é possível afirmar que por meio dessa etapa, foi possível avaliar de forma investigativa se os alunos foram capazes de assimilar o conteúdo vivenciado durante todas as etapas da sequência didática. Em contrapartida, se faz necessário que a avaliação também colete o *feedback* dos alunos sobre cada etapa vivenciada, podendo assim, identificar pontos negativos e propor evoluções

Face às lacunas expostas pela análise dos resultados das atividades metodológicas aplicadas de forma colaborativa com os professores, os autores desta pesquisa propuseram a sistematização de um *framework* conceitual, que contribuísse com uma melhor coleta, métodos de análises de conteúdo e utilização das ferramentas digitais, que pudessem auxiliar na construção de sequências didáticas que enfocassem os desafios da mediação para a divulgação e ensino de Ciências, além de que permitir a análise dos seus resultados, de maneira que fornecesse subsídios para possíveis evoluções.

## Proposta de um *framework* conceitual

Este artigo apresenta o *framework* conceitual, por meio de uma série de recursos concatenados de forma lógica, para que apoiassem a construção de novas sequências didáticas, com foco na mediação da divulgação e ensino de Ciências, conforme demonstraremos na figura abaixo.

**Figura 9.** Etapas concatenadas do *framework* conceitual proposto



**Fonte:** Elaborada pelos pesquisadores.

A construção deste *framework* conceitual foi desenvolvida com base nos resultados da análise das sequências didáticas apresentadas pelos professores. Entende-se ainda que ele pode evoluir, pois devido à fase de pandemia, não existiu a possibilidade de aplicar o modelo de forma prática, nas salas de aula.

Ao se definir o eixo temático, a etapa de coleta de dados deverá ser realizada com a exploração do estado da arte da literatura, entrevistas e trabalhos experimentais, assim como os aplicados nas vivências prática desta pesquisa. Os dados coletados deverão ser armazenados em um sistema gerenciador de banco de dados (SGBD).

O armazenamento das informações coletadas será importante para a análise dos dados e para que outros professores e pesquisadores tenham acesso e possam colaborar para outras pesquisas e, também, construir suas próprias sequências didáticas, com foco na mediação, para divulgação e ensino de Ciências.

O *framework* propõe que a análise textual discursiva das verbalizações coletadas dos professores e alunos em suas entrevistas e por outros meios, seja realizada pelos métodos propostos por Moraes e Galiazzi, tendo como apoio para análise de conteúdo, os métodos propostos por Bardin (2011).

“A análise textual discursiva é uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa que são a análise de conteúdo e a análise de discurso” (MORAES e GALIAZZI, 2016).

Após a análise textual discursiva, os dados deverão ser catalogados e classificados, de forma que estejam organizados e possam auxiliar os professores a obter o conhecimento prévio dos alunos, para potencializar a formação dos grupos, principalmente durante a fase da tomada de consciência e da diagnose.

Em sua grande maioria, a mediação não leva em consideração o conhecimento prévio obtido pelo aluno (KIM e DOPIOCO, 2016). Espera-se também que a catalogação desses dados auxilie os professores na escolha ou no desenvolvimento de ferramentas digitais que estejam voltadas para atender os objetivos pedagógicos definidos.

A escolha desses métodos para análise textual e de conteúdo foi realizada após explorar a literatura, porém reforça-se que após a aplicação deste *framework*, poderão se propostos outros métodos de análise. A análise dos resultados também deverá ser armazenada em um sistema gerenciador de banco de dados, pois conforme demonstrado pela literatura, existe como problemática da mediação a questão da alta rotatividade e a fragilidade do vínculo dos mediadores com as instituições de ensino e centros de ciência.

De acordo com Massarani e Carlétti, “No contexto brasileiro, os mediadores são, em sua

maioria, jovens entre 18 e 25 anos, que terminaram o ensino médio ou cursam a graduação e que têm a mediação como uma experiência temporária” (Massarani e Carlétti, 2015)

Portanto, ao armazenar os resultados de forma catalogada e classificada, será possível contribuir para a melhora das atividades propostas e, também, para que não só professores, mas também mediadores de instituições de ensino e centros de ciências, possam utilizar-se destes dados, para contribuir com suas experiências na construção de novas atividades de mediação na divulgação e ensino da ciência.

## Conclusão

Tanto a literatura quanto as vivências práticas coletadas nesta pesquisa, demonstraram uma lacuna de pesquisas e métodos que estejam direcionadas para contribuir com o papel da mediação na divulgação e ensino de Ciências, por meio de ferramentas digitais. Foi constatado que, devido ao isolamento social causado pelo período da pandemia, a necessidade da adaptação do ambiente escolar para a utilização de ferramentas digitais foi intensificada, de forma que minimizasse os impactos à aprendizagem dos alunos.

Ainda devido à pandemia, enfrentamos limitações em aplicar a proposta desta pesquisa de forma prática nas escolas. Esperamos que, em breve, em uma fase pós-pandemia, possamos aplicar o *framework* conceitual aqui proposto, ampliando o público-alvo, com o intuito de coletar novos resultados, entendendo que surgirão novas questões evolutivas para a pesquisa.

Por fim, concluímos que esta pesquisa colaborou para que professores de diversas faixas educativas pudessem primeiramente, compreender os desafios sobre a mediação, colaborando com a remodelagem de atividades mediadoras de uma proposta de sequência didática, para que assim, fosse proposto um *framework* conceitual, com recursos concatenados de forma lógica, para atender aos desafios coletados, contribuindo para uma melhor sistematização do processo de construção e análise das sequências didáticas, por meio de ferramentas digitais, com foco na mediação e divulgação do ensino de Ciências.

## Referências

AMORIM, Rosendo Freitas; DAMASCENO, Livia Ximenes; MATOS, Liliane Gonçalves. **Pesquisa científica: qual o papel do professor de direito no estímulo ao perfil investigativo do discente?** Revista Quaestio Iuris, v. 12, n. 2, p. 95-103, 2019.

ARANTES, Sheila, Silva, Ferreira. **Reforço Escolar em Sociedades Civas em prol da Alfabetização: Interface entre Sequência Didática e Tecnologias Digitais.** 2019. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Digitais na Educação) – Centro Universitário Carioca, Rio de Janeiro, 2019.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** 11. ed. Lisboa: Edições 70, 2011.

BULGAREN, Vanessa. **O papel do professor e sua mediação nos processos de elaboração do conhecimento.** Revista Conteúdo. Capivari, v.1, n.4, ago./dez. 2010.

FRANCO, Donizete Lima. **A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de física moderna no ensino médio.** Revista triângulo, v. 11, n. 1, p. 151-162, 2018.

JOHANNA, M. Tigert; GOLNAR, Fotouhi; SHEILA, Kirschbaum. **An investigation of museum educators' questioning during field trips, Learning, Culture and Social Interaction.** v 31, Part A, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210656121000829>. Acesso em: 10 de jan. 2022.

KIM, M.; DOPIOCO, E. **Science education through informal education.** Cultural Studies of Science

Education Volume, 2016.

KRUTZ, F.; SILVA, D. R.; KRAJKA, J. **Rethinking innovation in education from a crosscultural perspective: the role performed by digital information and communication technologies (dict) in pedagogy change.** Revista Humanidades e Inovação v.8, n.50, 2021.

MASSARANI, L. CARLÉTTI, C. **Mediadores de centros e museus de ciência: um estudo sobre quem são estes atores-chave na mediação entre a ciência e o público no Brasil.** Journal of Science Communication, 2015.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva.** 3. ed. Rev. e Ampl. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

OLIVEIRA, M. R. F.; CASTAÑEDA, C. F. L.; YAEHASHI, S. F. R. **Mal estar docente e a (im) possibilidade da autorreflexão: uma problemática nos tempos de pandemia.** Revista Humanidades e Inovação v.8, n.41, 2021.

ONU. **Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 12/01/2022.

PEREIRA, M. A.; ROCHA, J. D.; VICENTE, K. B. O. **Ensino remoto emergencial: a experiência do ensino superior privado da faculdade Itop.** Revista Humanidades e Inovação v.8, n.57, 2021.

REIS, Terezinha Ribeiro; SILVA, Sílvio José Reis. **Conhecimento Prévio na Aprendizagem Significativa do Conceito de Fauna** Latin American Journal of Science Education, v. 6, p. 12015, 2019.

SEIXAS, R. H. M., CALABRÓ, L., & SOUSA, D. O. (2017). **A Formação de professores e os desafios de ensinar Ciências.** Revista Thema, 14(1), 289-303. <https://doi.org/10.15536/thema.14.2017.289-303.413>.

SCHUHMACHER, V. R. N.; ALVES, J. P. E SCHUHMACHER, E. **Barreiras da prática docente no uso das tecnologias de informação e comunicação.** Ciência & Educação (Bauru) [online]. 2017, v. 23, n. 3. Acesso em 14 de dez. 2021, p. 563-576. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1516-731320170030002>>. ISSN 1980-850X. <https://doi.org/10.1590/1516-731320170030002>.

SILVA, J. B.; OLIVEIRA, R. N. L. **Inovação educacional escolar: uma análise a partir de um caso intitulado Seminário de Diversidade Quebrando o Tabu.** Exitus 10: 1-29, 2020.

SOUZA, E. P. **Educação em tempos de pandemia: desafios e possibilidades.** Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas. Ano XVII. Volume 1. Nº 30 jul/dez. 2020.

SOUZA, Francisco Edisom Eugenio. **A pergunta como estratégia de mediação didática no ensino de matemática por meio da sequência fedathi.** Universidade Federal do Ceará. 2015. 282 f. Tese (Doutorado em Educação) Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará, 2015. <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/14363>. Acesso em:sousa 20 de jan 2022.

ZANELLA, B. R. D.; LIMA, M. F. W. P. **Refletindo sobre os fatores de resistência no uso das TICs nos ambientes escolares.** Scientia cum industria, v. 5, n. 2, p. 78-89, 2017.

ZENI, Bertarello Ana. **Conhecimento prévio para a disciplina de bioquímica em cursos da área da saúde da universidade regional de Blumenau-sc.** Revista de Ensino de Bioquímica. 8. 16. 10.16923/reb.v8i1.39. 2010. Disponibilidade em: [https://www.researchgate.net/publication/287544001\\_conhecimento\\_previo\\_para\\_a\\_disciplina\\_de\\_bioquimica\\_em\\_cursos\\_da\\_area\\_da\\_saude\\_da](https://www.researchgate.net/publication/287544001_conhecimento_previo_para_a_disciplina_de_bioquimica_em_cursos_da_area_da_saude_da)



universidade\_regional\_de\_blumenau-sc. Acesso em: 26 de jan. 2022.

Recebido em 01 de fevereiro de 2022.  
Aceito em 19 de dezembro de 2022.