

## **Construindo saberes: utilizando modelos didáticos em citologia na pandemia**

**Building knowledge: using didactic models in cytology in the pandemic**

**Construyendo conocimiento: uso de modelos didácticos en citología en la pandemia**

Recebido: 05/08/2022 | Revisado: 18/08/2022 | Aceito: 20/08/2022 | Publicado: 28/08/2022

### **Kelly Regina Linzmeier de Lima**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3343-7239>  
Universidade Estadual do Paraná, Brasil  
E-mail: [kellylinzmeier@hotmail.com](mailto:kellylinzmeier@hotmail.com)

### **Clarice Fabiano Costa Palavissini**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3419-6526>  
Universidade Estadual do Paraná, Brasil  
E-mail: [clarice\\_fc@hotmail.com](mailto:clarice_fc@hotmail.com)

### **Sheila Karina Lüders Meza**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7194-5149>  
Universidade Estadual do Paraná, Brasil  
E-mail: [sheila.meza@unioeste.br](mailto:sheila.meza@unioeste.br)

### **Dulce Maria Strieder**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4495-6664>  
Universidade Estadual do Paraná, Brasil  
E-mail: [dulce.strieder@unioeste.br](mailto:dulce.strieder@unioeste.br)

### **Dartel Ferrari de Lima**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3633-9458>  
Universidade Estadual do Paraná, Brasil  
E-mail: [dartelferrari07@gmail.com](mailto:dartelferrari07@gmail.com)

### **Resumo**

O ensino de citologia é de complexo entendimento pelos alunos, pois é abstrato. Dentro desse contexto, o uso de modelos didáticos são ferramentas que colaboram com o docente para tornar o conteúdo mais concreto. A fim de propor uma sistematização dessa abstração, fora proposto aos acadêmicos do curso de educação física, a realização de maquetes celulares e que pudessem concomitantemente à facilitação didática, permitir ao docente meios de mensurar o processo de aprendizagem. O relato de experiência procurou verificar se houve compreensão das funções celulares, após a construção dos modelos, de célula eucarionte animal, e se essa metodologia contribui para diminuir a abstração em relação ao conteúdo. Pôde-se perceber através dos relatos dos alunos que a metodologia foi positiva, possibilitou a associação entre organelas celulares e suas funções, favorecendo a compreensão e a aprendizagem.

**Palavras-chave:** Célula; Ensino; Metodologia.

### **Abstract**

The teaching of cytology is complex for students to understand, as it is abstract, Within this context, the use of didactic models are tools that collaborate with the teacher to make the content more concrete. In order to propose a systematization of this abstraction, it was proposed to the students of the physical education course, the realization of cell models and that could concurrently with didactic facilitation, allow the teacher means to measure the learning process. The experience report sought to verify whether there was an understanding of the cellular functions, after the construction of the models, of an animal eukaryotic cell, and whether this methodology contributes to reduce the abstraction in relation to the content. It was possible to perceive through the students' reports that the methodology was positive, made possible the association between cellular organelles and their functions, favoring understanding and learning.

**Keywords:** Cell; Teaching; Methodology.

### **Resumen**

La enseñanza de la citología es de compleja comprensión por parte de los alumnos, ya que es abstracta. En este contexto, el uso de modelos didácticos son herramientas que colaboran con el profesor para concretar los contenidos. Para proponer una sistematización de esta abstracción, se propuso a los académicos del curso de educación física, la realización de modelos celulares y que pudieran concomitantemente a la facilitación didáctica, permitir al profesor formas de medir el proceso de aprendizaje. El informe de la experiencia trató de verificar si había comprensión de las funciones celulares, después de la construcción de los modelos, de la célula animal eucariota, y si esta metodología contribuye a disminuir la abstracción en relación con el contenido. Se pudo constatar a través de los informes de los

alunos que a metodologia foi positiva, permitiu a associação entre os organelos celulares e suas funções, favorecendo a compreensão e o aprendizado.

**Palavras chave:** Célula; Ensinar; Metodologia.

## 1. Introdução

O ensino de ciências na década de 50 tinha como objetivo formar cientistas; atualmente, o objetivo está centrado na formação do aluno que tenha habilidades e competências para o exercício das habilidades relacionadas às ciências da natureza. Atualmente a proposta é que o aluno deve ser capacitado a pensar de forma crítica e não simplesmente memorizar conceitos (Silva, 2005).

Neste ano 2020, em razão da pandemia da COVID-19, tivemos que nos adaptar a um novo formato de aulas, as aulas remotas, que não permitiram a realização das aulas práticas do conteúdo de biologia celular, que eram realizadas no laboratório, com o objetivo de proporcionar ao aluno a visualização das células no microscópio óptico. Embora os discentes não conseguissem ver as organelas celulares, tal prática era o ponto de partida para a proposição da construção da maquete. Dentro do cenário pandêmico citado, a citologia ficou ainda mais abstrata. Dessa forma, houve a necessidade de repensar estratégias pedagógicas para minimizar o prejuízo acadêmico independentemente do conteúdo e nível de ensino (Palavissini, 2022).

Durante as aulas remotas, foram utilizados vídeos, imagens e animação 3 D para facilitar a compreensão. E as ferramentas tecnológicas didático-pedagógicas mostraram-se excelentes para fazer com que os alunos possam ter acesso ao conhecimento nos mais variados contextos sociais cotidianos (Palavissini et al., 2021). Com o objetivo de diminuir a abstração em relação ao conteúdo, foi proposto a construção de modelos didáticos da célula eucarionte animal, na qual os alunos utilizaram diferentes materiais para relacionarem as organelas e as funções celulares. Tal analogia proposta, baseada em Giordan e Vecchi (1996), teve por finalidade evitar a memorização e permitir uma associação visível entre o modelo, a organela e a função celular, já que, assim como propõem os autores, um modelo é uma construção, uma estrutura que pode ser utilizada como uma referência, uma imagem analógica que permite materializar conceitos.

Corroborando Della Justina e Ferla (2006) afirmam que o modelo didático possibilita a realização de aula prática, sem a necessidade de laboratório e equipamentos sofisticados. Permitindo a utilização de outro recurso didático além do livro. O manuseio do material concreto e a visualização estimulam a participação dos alunos. Ademais, o envolvimento no processo ativo, interativo de construção da maquete quebra o paradigma de que o conhecimento é passado de professor para aluno tornando o aluno protagonista na apropriação do conhecimento (Guerra, et al., 2020).

Segundo Lobo (2012), uma das possíveis causas de evasão no ensino superior é a baixa qualidade do ensino médio, tal fenômeno está associado ao processo seletivo facilitado nas instituições privadas, o que de certa forma, colabora para o perfil de ingressante com maiores dificuldades em conteúdos abstratos. Nesse sentido, é importante que o professor antes de ministrar suas aulas procure elaborar formas didáticas de fácil compreensão, para que o aluno consiga interpretar e compreender o conhecimento compartilhado, desafio encontrado pelos professores da área (Morais & Marques, 2016).

Este relato de experiência disserta quanto à verificação da apropriação do conteúdo após a construção do modelo em relação organela e função celular, essa verificação se deu através da percepção dos alunos sobre o processo de aprendizagem e da avaliação do pesquisador docente sobre o conhecimento dos conceitos apresentados relacionados ao modelo didático.

## 2. Revisão Bibliográfica

As técnicas e as concepções de ensino têm sido questionadas nas últimas décadas, e o cenário da educação vem sofrendo transformações. Desta forma, novas compreensões de ensino e propostas alternativas estão sendo elaboradas, entre elas as chamadas metodologias ativas de ensino-aprendizagem que buscam romper com o modelo tradicional de ensino e

fundamenta-se em estimular o aluno a assumir uma postura ativa em seu processo de aprendizado (Paiva et al., 2016).

Segundo Ferrarini, et al., (2019), aprender de forma ativa envolve a capacidade mental e a atitude do aluno em, de modo personalizado, buscar, processar, entender, elaborar e anunciar o que aprendeu. Para os autores, é muito diferente da atitude passiva de apenas ouvir e repetir os modelos prontos. Quanto à questão da passividade, também Mota e Rosa (2018) apontam que a aprendizagem corre o risco de ficar reduzida à memorização, principalmente quando os alunos estudam apenas para os momentos de avaliação quando o aluno constrói o seu próprio conhecimento a aprendizagem ocorre de maneira significativa. Já os autores Moreira e Massini (1982) afirmam que:

Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo pelo qual o processo de uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, nesse processo a nova informação interage com uma nova estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceitos subsumidores ou, simplesmente, subsumidores (subsumers), existentes na estrutura cognitiva do indivíduo (Moreira & Masini, 1982, p. 7).

Porém, para que, de fato, haja tal construção significativa do processo de aprendizagem (Deleuze & Guattari, 1995), é preciso mediar possibilidades didáticas, uma vez que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar meios para a própria produção ou construção do conhecimento (Freire, 2018); desta maneira, o professor, ao entrar em sala de aula, deve estar sempre aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos e a suas inibições.

Assim, tão importante quanto os conteúdos de aprendizagem são os procedimentos de ensino (Paiva et al., 2016), e as metodologias ativas de ensino-aprendizagem não são uniformes do ponto de vista metodológico, apresentam diferentes modelos e estratégias para sua execução, constituindo-se de alternativas para o processo, com diversos benefícios e desafios, nos diferentes níveis educacionais. Para Segura e Kalhil (2015), uma área que exige uma abordagem pedagógica inovadora é o Ensino de Ciências, pois o processo de ensino-aprendizagem deve ir além da memorização excessiva do conteúdo, desenvolvendo no estudante o pensamento crítico e as habilidades para a resolução de problemas reais da sociedade.

Quanto à mediação dos conceitos relacionados às ciências da natureza, Nascimento e Coutinho (2016), propõem que é importante que o aluno interaja com o assunto abordado em aula, focando a aprendizagem para uma situação mais ampla, possibilitando ao aluno tomar decisões fundamentadas e críticas.

Com o objetivo de desenvolver competências que permitam ao estudante utilizar conhecimentos científicos e tecnológicos, o ensino das Ciências Naturais tem início no Ensino Fundamental e é organizado em eixos temáticos: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade (Brasil, 1997). O eixo temático Ser Humano é saúde, compreendendo o estudo da vida em nível celular e sua diversidade.

Para Silva, et al., (2016), trabalhar citologia com conceitos abstratos e sistematizados requer uma prática educativa que não utilize apenas conteúdos teóricos, pois o ensino não deve distanciar o ensino de ciências do conhecimento científico necessário para a formação de um cidadão participante e crítico. Ainda para os autores, uma saída para superar as dificuldades em trabalhar conceitos complexos e abstratos na citologia, é a utilização de modelos didáticos no ensino da anatomia celular. Assim, dentre as atribuições do docente, cabe a verificação de conhecimentos prévios dos discentes e isso permite avaliar as deficiências dos estudantes e assim escolher metodologias de acordo com as necessidades das turmas (Bozza, 2016).

Logo, o uso de modelos didáticos como ferramenta de ensino permite que o docente mostre seus conhecimentos de uma forma prática e menos complexa, pois o conteúdo de biologia celular já traz consigo conceitos, hipóteses e teorias de difícil compreensão por exigir uma capacidade de entendimento (Dantas et al., 2016). Dois dos equipamentos muito importantes que os docentes utilizam no ensino de ciências são a lupa ou estereó microscópio e o microscópio. A partir desses equipamentos é possível observar um mundo encantador: o mundo microscópico, que, para os alunos em fase de apropriação do conhecimento, traz tanto benefícios motivacionais quanto conceituais.

Por meio de tais instrumentos é possível observar de forma concreta abstrações como células e microrganismos. Exatamente com base no elevado grau de abstração descrito, atualmente, a modelização vem sendo apontada como recurso didático pedagógico com retorno positivo no ensino de ciências, principalmente com relação a conceitos cuja didatização necessariamente extrapola o uso dos equipamentos disponíveis, caso da citologia. Assim, com a materialização dos conceitos, mediante a modalização, faz-se possível mediar protagonismo dos discentes no processo de apropriação do conhecimento científico.

Segundo Duso et al., (2013), a utilização da modelagem no ensino de ciências ainda não alcançou o patamar que é utilizado no ensino de matemática e física, mas está a caminho. Muito dessa limitação, ocorre por conta da natureza conceitual distinta entre as áreas do conhecimento, associada às práticas e aos processos de ensino-aprendizagem no contexto acadêmico. Nas ciências naturais, os modelos entendidos e utilizados em consonância às teorias, não possuem as mesmas características de regularidade dos fenômenos matemáticos, resultando descrições de diferentes perspectivas.

Para fugir um pouco das aulas tradicionais com livros didáticos e afins, no sentido de fazer com que o aluno se aproprie de forma concreta, podendo perceber na prática o que obteve na teoria, a modelagem é uma excelente alternativa para aprender de forma tridimensional. Tendo em vista as metodologias no ensino de ciências Silva e Morbeck (2019), com o intuito de promover a aprendizagem de modo significativo mediante as informações precedentes, advertem sobre as constantes atualizações às inovações do campo educacional. Os autores acrescentam ainda que o surgimento das novas tecnologias da informação e comunicação é fundamental ao desenvolvimento. No entanto, sabemos que “a distribuição da tecnologia não é compartilhada de forma igualitária gerando assim, disparidades nas esferas sociais e educacionais” (Silva & Morbeck, 2019, p. 595).

De acordo com Meira et al., (2015), “a produção de modelos pode dar ao professor um grande aporte pedagógico para trabalhar no ensino de Ciências”. Com essas preparações, visualizando e vivenciando essas experiências é possível uma melhor apreensão dos conceitos relacionando com o realismo científico e a construção de imagens “verdadeiras” da realidade por meio dos modelos. Nesse sentido, é perceptível os efeitos que isso tem para quem está aprendendo sobre ciências biológicas os ganhos emocionais e conceituais em uma aula utilizando de modelos para compreensão são enormes.

A literatura nos proporciona uma diversidade de modelos que podem auxiliar no processo de apropriação do conhecimento, desde os modelos mentais, nos quais o indivíduo consegue construir um pensamento e socializar com os demais a respeito de um determinado assunto, até os modelos científicos tidos como modelos consensuais - aqueles resultantes de grupos de estudos e científicos – e os modelos didáticos, cujo o propósito é servir como suporte no processo de ensino e aprendizagem, proporcionando um conhecimento palpável (Meira et al., 2015).

Guimarães et al., (2016), compreendem que é de extrema “relevância da produção de ferramentas didáticas confeccionadas a partir de materiais simples, para a abordagem de conteúdos complexos, de grande dificuldade de compreensão, pois estimulam a prática docente”. Tal medição proporciona a construção do saber pela associação do teórico ao empírico, facilitando as relações entre as abstrações e os dados baseado na experiência, o que contribui no processo de ensino e aprendizagem para o professor e para o estudante. Escolhendo essa estratégia de ensino, o professor possibilita a interação e o raciocínio em grupo proporcionando o compartilhamento de ideias e assimilação do conhecimento de forma lúdica (Silva & Morbeck, 2019).

Não podemos deixar de falar sobre as inúmeras possibilidades que os avanços tecnológicos recentes têm oferecido através de imagens em 3D (tridimensionais) e 4D (tridimensionais em movimento) das transformações que ocorrem nos sistemas. Esse potencial recurso é inquestionável. Porém, escolhemos oportunizar aos estudantes a construção do conhecimento por meio do material concreto, no qual eles mesmos, na construção das maquetes, vão fazendo escolhas que possibilitam a assimilação da teoria e prática. Os modelos concretos despertam a curiosidade e sua construção estimula a

criatividade, além de favorecer aulas dinâmicas e interativas, o estudante não é apenas um receptor e sim um agente ativo no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, a construção desses modelos didáticos pode ser feita com materiais de baixo custo materiais que temos em casa. Isso também favorece os estudantes que têm alguma limitação sensorial ou necessidade específica, no caso alunos cegos, proporcionando uma aprendizagem inclusiva (Meira et al., 2015).

Assim, compreendemos que, independente da esfera que se use os modelos pedagógicos, tendo em mente a natureza dos conhecimentos da Biologia, os modelos são predominantemente compostos por representações tridimensionais (maquetes) ou por elementos pictóricos de fácil visualização. A modelagem promove “uma reelaboração e utilização crítica dos modelos” a fim de contribuir na compreensão e assimilação dos conteúdos científicos (Duso et. al., 2013).

### 3. Metodologia

Este relato de experiência fora desenvolvido por uma professora de ciências moleculares e celulares de uma instituição de ensino superior privada de Cascavel, no estado do Paraná. A motivação para aplicação da modelagem partiu da constatação da dificuldade dos acadêmicos de educação física, primeiros e segundos anos do período noturno, em compreenderem o funcionamento das organelas celulares, uma vez que a célula é a base de construção dos tecidos e, conseqüentemente, do corpo humano: objeto de estudo da área. O relato teve abordagem qualitativa, a coleta de dados se deu através dos questionários aplicados para os alunos, posteriormente ao desenvolvimento da proposta metodológica. Para Yin (2015), a abordagem qualitativa pode ser utilizada nos estudos individuais, no comportamento dos pequenos grupos, nos processos organizacionais e ainda no desempenho escolar.

Na primeira etapa, os acadêmicos foram orientados a construir um modelo analógico da célula eucarionte animal e correlacionar os materiais utilizados com as funções celulares; essa atividade poderia ser desenvolvida de forma individual, ou coletiva, dependendo das especificidades do grupo. Foram orientados a pesquisarem sobre o tema, como formato da organela e suas funções, para que conseguissem elaborar o modelo e pensar quais materiais que poderiam utilizar para compor o modelo de célula animal. Durante as aulas de citologia, foram descritas as organelas com a utilização de figuras, relacionando as funções celulares; também foram utilizados vídeos e animações para facilitar a compreensão do conteúdo.

Após o prazo estabelecido para construção, os acadêmicos apresentaram a maquete de forma remota, numa aula previamente agendada. Antes do início das apresentações, preencheram um questionário, disponibilizado através do *Google forms*. Esse questionário autoavaliativo teve como objetivos avaliar a participação de forma individual na construção do modelo, já que alguns por morarem juntos ou próximos fizeram essa construção em equipe. Os discentes também foram questionados quanto ao fato de a construção do modelo ter auxiliado ou não na compreensão do funcionamento celular. Puderam, ainda, relatar detalhadamente os pontos positivos e negativos da metodologia empregada.

Depois dessa etapa autoavaliativa, fora avaliado pela pesquisadora e docente se houve apropriação do conteúdo de citologia, mensurada pela segurança das informações durante a apresentação do modelo elaborado e pela qualidade das analogias construídas.

### 4. Resultados e Discussão

A apresentação dos modelos construídos pelos alunos se deu no formato on-line. Fora perceptível que não houve necessidade de chamar a equipe, ou o acadêmico, uma vez que estavam na ansiosos para dialogar quanto à produção e exibir a maquete que construíram. Vários alunos optaram por modelos comestíveis, dentro das conversas em aula, falamos da importância de não comprar materiais, de pensar em algo que tivessem em casa, e pensassem na questão da geração de resíduos.

Dentro desse formato de aulas remotas, os alunos receberam um link que os direcionava para o *Google forms*, forma

de questionário on-line que inqueria sobre a participação na escolha do modelo, apresentando questões sobre a pesquisa, tais como se pesquisaram em outras fontes que não o livro didático; também era pedido que avaliassem se a metodologia contribuiu com a aprendizagem bem como, que citassem os pontos positivos e negativos dessa metodologia.

A turma era formada por 20 alunos, 16 deles participaram da atividade proposta, todos disseram que participaram da escolha do modelo. Na Tabela 1 a seguir, apresentaremos o que foi respondido pelos estudantes em relação a buscar outras fontes além do livro didático da disciplina.

**Tabela 1** – Respostas dos estudantes do curso de educação física quando questionados se pesquisaram em outras fontes, que não fosse o livro didático da disciplina, para a construção do modelo analógico de célula eucarionte animal?

Nº de Alunos	Resposta
14	Sim, tive que pesquisar em várias fontes de pesquisa.
02	Não, apenas utilizei o livro didático.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Dos 16 alunos que participaram da atividade, 14 consultaram outras fontes de pesquisa e apenas dois alunos, utilizaram apenas o livro didático. Para Duso et al., (2013) pensar na possibilidade da modelização no ensino de biologia permite que o conteúdo não seja fragmentado e não tenha a transmissão de um único modelo de verdade. Por essa razão foram incentivados a pesquisar em várias fontes, não apenas o livro didático da disciplina, possibilitando comparação entre as diferentes formas de apresentação da temática. A Tabela 2, seguinte, mostra a percepção dos estudantes em relação à construção do modelo celular e as funções das organelas.

**Tabela 2** – Respostas dos estudantes do curso de educação física sobre a percepção do processo de aprendizagem em relação à construção do modelo celular e as funções das organelas celulares?

ALUNO	RESPOSTA
1	“Sim”
2	“Sim ajudou a entender melhor a matéria”
3	“Sim, estávamos meio perdidos”
4	“Sim, porem ficamos um pouco perdido na construção, mas ajudou muito
5	“Sim, por que eu não estava conseguindo saber cada função”
6	“Sim, por causa da pesquisa feita consegui relacionar quem são e suas funções”
7	“Sim, fica mais fácil de identificar as organelas colocando-as nas posições e tentando identificá-las”
8	“Sim. Com a pesquisa consegui relacionar as funções e ajudou.”
9	“Sim, porque dá pra associar os alimentos com as organelas pra ficar mais compreensível”
10	“Sim ajudou”
11	“Sim, as organelas celulares são estruturas encontradas no citoplasma das células. enquanto nas células eucarióticas é encontrada uma variedade de organelas, nas células procarióticas, apenas um único tipo é encontrado: os ribossomos. As organelas apresentam uma grande variedade de funções, mas a principal: é manter a célula viva e funcionando perfeitamente. No caso dos seres unicelulares, a sobrevivência deles. De uma maneira geral, podemos dizer que as organelas celulares funcionam como verdadeiros órgãos”
12	“Sim, pois consegue se relacionar os itens da maquete com as organelas”
13	“Sim”
14	“Sim”
15	“Sim, ajudou. Pois agora sei um pouco mais na organização das organelas”
16	“Sim”

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em um estudo realizado para analisar a percepção do aluno em relação à prática da metodologia ativa, Melo e Sant'Ana (2012), descrevem que o aluno percebe que a construção do seu saber, depende principalmente do autoestudo desenvolvido a partir da aprendizagem ativa, tornando o conhecimento mais duradouro e sólido. A partir do relato dos alunos, fica perceptível que houve maior facilidade dos alunos em relacionar as organelas às suas respectivas funções. Na Tabela 3, os estudantes apresentam os pontos positivos que a construção do modelo de célula animal possibilitou.

**Tabela 3** – Respostas dos estudantes de educação física quando questionados a respeito dos pontos positivos que a construção do modelo de célula animal, possibilitou?

ALUNO	RESPOSTA
1	“Na associação das funções das organelas”
2	“Ajudou a identificar melhor as orgânicas e seus componentes”
3	“Podemos conhecer suas estruturas, baseadas nos doces”
4	“Consegui compreender como cada organela dessas e suas funções trabalham”
5	“Me ajudou muito, pois eu consegui ter mais noção do que é cada parte”
6	“Aprendi sobre as partes das células e suas funções. Ter construído a maquete ajudou pois tivemos que pesquisar e tirei as dúvidas”
7	“A tentativa de montar e identificar as organelas numa maquete foi de suma importância para que fosse feita uma correlação dos ingredientes colocados na maquete com as organelas. Fazendo com que também despertasse a curiosidade sobre a função de cada uma das organelas”
8	“Sim. Aprendi as funções, e com a pesquisa ajudou bastante”
9	“Associar alimentos com as organelas ficou mais fácil de compreender”
10	“Foi ótimo para conhecer cada organelas”
11	“Aprendi muito sobre o nome de cada célula regiões funções e muito mais”
12	“Melhor assimilação do conteúdo”
13	“Conhecimento é criatividade”
14	“Saber as estruturas e funções da célula”
15	“A questão gerou maior aprendizagem, pois é uma aula do ensino médio que facilmente é esquecido e na faculdade é preciso agregar mais conteúdo”
16	“A fixação dos nomes e funções dos componentes da célula”

Fonte: Elaborado pelos autores.

Mediante as respostas, podemos perceber que o objetivo inicial didático por parte da docente foi alcançado, ou seja, houve a diminuição da abstração sobre o conteúdo, uma vez que os graduandos conseguiram relacionar as organelas às funções celulares, conhecimento significativo, que faz uma interação com o conhecimento prévio e o novo, diferente de quando ocorre apenas a memorização do conteúdo, estudante, impossibilitando o aprendizado em disciplinas como bioquímica, fisiologia que fazem parte da formação do futuro educador físico. Como citado em Dantas e colaboradores (2016), a utilização de modelos tende a tornar menos complexo o conteúdo de biologia celular, permitindo a compreensão de forma prática. Vasconcelos (2007) cita que o professor deve propiciar uma metodologia que leve a participação ativa dos estudantes, conforme se buscou seguir na mediação aqui descrita. A Tabela 4, demonstra a percepção dos discentes quanto aos pontos negativos da metodologia empregada:

**Tabela 4** – Respostas dos acadêmicos de educação física a respeito dos pontos negativos que a modelização apresentou?

ALUNO	RESPOSTA
1	“A meu ver não teve pontos negativos”
2	“Tempo para fazer”
3	“Acho que pontos negativos não tem, pois com esse modelo de maquete conseguimos compreender e memorizar seus nomes e suas funções”
4	“Não podemos dizer pontos negativos na maquete, por que deu pra compreender todas e suas funções foi difícil mais depois se tornou mais concreto”
5	“Não achei que teve pontos negativos, somente positivos”
6	“Não tenho pontos negativos gosto deste tipo de trabalho pois ajuda a compreender as etapas”
7	“O único ponto negativo nesse caso seria a construção da maquete sem ter visto antes as estruturas no microscópio”
8	“No meu ponto de vista não teve nenhuns pontos negativos”
9	“Não achei nenhum ponto negativo”
10	“Não tenho ponto negativo”
11	“Nenhum ponto negativo só evolução”
12	“Não contém”
13	“Falta de material”
14	“Não vejo um ponto negativo, esse tipo de modelo didático facilita no aprendizado”
15	“O difícil foi montar o modelo, organizar as organelas e essas coisas. Mas foi apenas isso, mas consegui aprender com a apresentação”
16	“Não achei nenhum, gostei”

Fonte: Elaborado pelos autores.

A maioria dos estudantes não identificou pontos negativos, fora citada ausência de material de tempo para elaboração da maquete, embora o tempo para a construção e apresentação fosse de cinco semanas. Outro ponto apontado como negativo é a não visualização da célula através do microscópio, pois seria a partir de uma aula prática de microscopia, o ponto de partida para a proposta de trabalhar com modelos didáticos. Essa questão era esperada, já que aluno almeja que, durante a aula, fazendo uso do microscópio óptico, ele consiga visualizar as organelas; porém, se estivéssemos em nossa rotina de aula prática, seria exatamente durante essa aula que os acadêmicos iriam perceber que não podemos visualizar as organelas estudadas na teoria através do microscópio óptico. Assim, após os resultados gerenciados, a docente lhes comentou tal questão, bem como a origem funcional da metodologia, que se dera para diminuir a abstração, favorecendo o aprendizado proposto pela construção do modelo.

O objetivo principal da ação educativa é a aprendizagem dos estudantes, deste modo, o planejamento e a organização das situações de aprendizagem devem ser pensadas na ótica daqueles que dela participarão; para isso, os docentes devem buscar novos caminhos e novas metodologias de ensino que foquem no protagonismo dos estudantes, promovendo a autonomia e favorecendo a motivação (Diese, et al., 2017).

## 5. Considerações Finais

Diante de todo o contexto analisado, pandemia de Covid-19, espera-se que, cada vez mais, tais metodologias que promovam a autonomia do estudante possam ser empregadas na aprendizagem dos fenômenos científicos, uma vez que se mostram significativas tanto em modalidades presenciais quanto remotas.

As facilidades de algumas instituições de ensino privadas, por vezes, apresentam um processo de seleção simplificada favorecendo o ingresso de estudantes com dificuldades em conteúdos abstratos ou complexos; cabe, portanto, ao docente identificar o perfil da sua turma, investigar o conhecimento prévio para que assim seja possível propor métodos que favoreçam a aprendizagem. Este ano foi marcado pelo modelo de aula remota, no qual não tínhamos a leitura dos rostos dos alunos, para percebermos se havia dúvidas, logo foram necessários utilizar recursos como questionários on-line, a fim de definirmos determinadas estratégias.

Uma das estratégias empregadas foi a construção de maquetes, uma vez que, neste ano, sem o auxílio das aulas de microscopia, tal metodologia se mostrou capaz de despertar a criatividade e o entusiasmo, possibilitando aos estudantes desenvolverem pesquisas em diversas fontes. Além disso, a utilização progressiva de meios de fazer saber mediado por tecnologias digitais como alternativas adequadamente aplicadas, podem auxiliar os professores, as escolas e os alunos no processo de ensino e aprendizagem (Palavissini et al., 2021).

A atividade aqui descrita permitiu a compreensão do funcionamento celular, bem como possibilitou que pequenos grupos se reunissem e criassem seu modelo; muitos modelos, neste ano, foram comestíveis, o que permitiu o reencontro a integração e o aprendizado da equipe.

## Referências

- Bozza, E. C. (2016). *Entrando no ensino médio: caderno de avaliação diagnóstica de conteúdos em biologia* [dissertação de mestrado]. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ensino de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica.
- Brasil. (1997). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências naturais*. Brasília: MEC/SEF.
- Dantas, A. P. J., Dantas, T. A. V., Farias, M. I. R., Silva, R. P., & Costa, N. P. (2016). Importância do uso de modelos didáticos no ensino de citologia. *III Congresso Nacional de Educação*, 2016 out 05-07, Conselho Estadual de Educação. Natal: Realize Eventos.
- Della Justina, L. A., & Ferla, M. R. (2006). A utilização de modelos didáticos no ensino de genética-exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. *Arquivos do MUDI*, 10(2), 35-40.
- Diese, A., Baldez, A. L. S., & Martins, S. N. (2017). Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Revista Thema*, Lajeado. 14(1), 268-88.
- Deleuze, G., & Guattari, F. (1995). *Mil Platôs: Capitalismo e esquizofrenia*. Tradução de Aurélio Guerra Neto. Célia Pinto Costa. São Paulo, v. 1. São Paulo: Editora 34.
- Duso, L., Clement, L., Pereira, P. B., & Filho, J de P. A. (2013). Modelização: uma possibilidade didática no ensino de biologia. *Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.* Belo Horizonte, 15(2), 29-44.
- Ferrari, R., Saheb, D., & Torres, P. L. (2019). Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções. *Revista Educação em Questão*, Natal, 57(52), 1-30.
- Freire, P. (2018). *Pedagogia da tolerância*. Org. Freire, A. M. A. (6ª. ed.): Editora Paz e Terra.
- Guerra, L., Dalmaso, A. C., & Schetinger, M. R. C. (2020). The use of models as tools to facilitate the teaching and learning process in the initial formation of pedagogues. *Research, Society and Development*, 9(8), e282985360. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5360>
- Giordan, A., & Vecchi, de G. (1996). *As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos*. (2ª. ed.): Editora Artes Médicas.
- Guimarães, E. G., Castro, L. S., Bautz, R. K., & Rocha, G. L. (2016). O uso de modelo didático como facilitador da aprendizagem significativa no ensino de biologia celular. *Educação e Ciência para Cidadania Global. XX Encontro Latino-Americano de Iniciação Científica, XVI Encontro Latino-Americano de Pós-Graduação e VI Encontro de Iniciação à Docência* – Universidade do Vale do Paraíba.
- Lobo, M. B. C. M. (2012). *Panorama da evasão no ensino superior brasileiro: aspectos gerais das causas e soluções*. ABMES, Brasília, caderno 25, p. 9-58.
- Meira, M. S., Guerra, L., Köhler, C. C., Ruppenthal, R., Ascarita, K de B., & Schetinger, M. R. C. (2015). Intervenção com modelos didáticos no processo de ensino-aprendizagem do desenvolvimento embrionário humano: uma contribuição para a formação de licenciados em ciências biológicas. *Ciência e Natura*, 37(2), mai.- ago. p. 301 – 311. *Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas* – UFSM.
- Melo, B. C., & Sant'Ana, G. (2012). *A prática da Metodologia Ativa: compreensão dos discentes enquanto autores do processo ensino-aprendizagem*. *Comunicação em Ciências da Saúde*, Brasília, 23(4), 327-339.
- Morais, G. H. D., & Marques, R. C. P. (2016). *A importância do uso de modelos didáticos no ensino de citologia*. IV Congresso Nacional de Educação, 2017 nov 15-18, Conselho Estadual de Educação, João Pessoa.

- Moreira, M. A., & Masini, E. F. S. (1982). *Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel*. São Paulo: Editora Moraes LTDA.
- Mota, A. R., & Rosa, C. T. W. (2018). Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. *Revista Espaço Pedagógico*, Passo Fundo, 25(2), 261-276.
- Nascimento, T. E., & Coutinho, C. (2016). Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências. *Revista Multiciência online*, Santiago, p. 134-153.
- Paiva, M. R. F., Parente, J. R. F., Brandão, I. R., & Queiroz, A. H. B. (2016). Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. *Revista Sanare*, Sobral, 15(2), 145-153.
- Palavissini, C. F. C., Lima, K. R. L. de., Castro, L. P. V. de., & Lima, D. F. de. (2021). Digital information and communication technologies on the acquisition of scientific knowledge to deaf students: an integrative literature review. *Research, Society and Development*, 10(16), e383101623998. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i16.23998>
- Palavissini, C. F. C. (2022). *Perspectivas e estratégias apresentadas por docentes durante a pandemia de covid-19 no atendimento educacional especializado de estudantes surdos*. 124 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel.
- Segura, E., & Kalhil, J. B. (2015). A Metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. *Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, Cuiabá, n. 3, p. 87-98.
- Silva, K. C. D. D. (2005). *A formação no curso de Pedagogia para o ensino de ciências nas séries iniciais*. 222 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências.
- Silva, A. A., Silva Filha, R. T., & Freitas, S. R. S. (2016). Utilização de modelo didático como metodologia complementar ao ensino da anatomia celular. *Revista Biota Amazônia*, Macapá, v. 6, n. 3, p. 17-21.
- Silva, T. G., & Morbeck, L. L. B. (2019). Utilização de Modelos Didáticos como Instrumento Pedagógico de Aprendizagem em Citologia. *Id on Line Rev. Mult. Psic.* 13(45). 594-608.
- Yin, R. K. (2015). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. (5ª. ed.): Bookman.
- Vasconcellos, C. S. (2007). *Avaliação: concepção dialética-libertadora do processo de avaliação escolar*. (17ª. ed.): Libertad.