

KEFIR: EXPLORANDO A CIÊNCIA DA CLONAGEM ATRAVÉS DA MODELAGEM

Victória Santos da Silva

Universidade Federal da Fronteira Sul
victoriasantos2002.VS@gmail.com

Vanessa Cléia Palinski

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
vanessapalinski3@gmail.com

Danusa de Lara Bonotto

Universidade Federal da Fronteira Sul
danusalb@uffs.edu.br

Eixo temático: nome do respectivo eixo temático do trabalho.

Modalidade: Relatos de experiência.

RESUMO

Promover a investigação em sala de aula permite que o estudante atue ativamente na construção do conhecimento, tornando-se mais reflexivo e crítico. Nesse sentido, é fundamental incorporar elementos do cotidiano às aulas de Ciências, como a produção de iogurte com Kefir, aproximando os saberes científicos da realidade dos alunos. Esta atividade teve como objetivo desenvolver a compreensão teórica e prática da clonagem do Kefir com licenciandos em Ciências Biológicas, utilizando a modelagem para explorar aspectos microbiológicos e genéticos. Realizada em quatro horas, no Componente Curricular Prática de Ensino: Metodologia e Didática no Ensino de Ciências, a atividade seguiu três etapas da Modelagem. Os resultados foram expressos em um mapa mental, no qual os licenciandos organizaram seus entendimentos e hipóteses. Verificou-se que o modelo contribuiu para a abordagem de questões específicas relacionadas à clonagem, integrando teoria e prática de maneira contextualizada e colaborativa, favorecendo a formação docente investigativa.

Palavras-chave: cotidiano; mapa mental; modelo.

INTRODUÇÃO

Promover a investigação em sala de aula permite que o estudante assuma um papel ativo em seu processo de construção do conhecimento, tornando-se reflexivo e crítico. Esse protagonismo contribui para o desenvolvimento da capacidade de tomar decisões fundamentadas na Ciência, essenciais para a vida em sociedade (Ennis, 1985). Para alcançar esse objetivo, é fundamental que o professor implemente estratégias de ensino que integrem questionamentos reconstrutivos como elemento central da problematização, possibilitando ao estudante conduzir diferentes investigações.

Dessa forma, entendemos a importância de incorporar elementos do cotidiano dos estudantes às aulas de Ciências, como por exemplo a preparação de iogurte a partir do Kefir, promovendo a aproximação entre os conhecimentos científicos, visto que, muitos estudantes da universidade em que a proposta foi desenvolvida são oriundos de regiões do interior do estado, onde a produção de seus alimentos são muito comum.

O Kefir é um leite fermentado, oriundo das ações dos microrganismos presentes nos grãos, os quais são compostos por uma relação simbiótica entre leveduras, bactérias ácido-láticas e ácido-acéticas (Weschenfelder et al., 2011). Logo, essa composição complexa do Kefir nos possibilita explorar conteúdos relacionados à microbiologia e a genética (Mazarini; Ferreira, 2023).

Nessa perspectiva, buscamos desenvolver uma atividade utilizando o Kefir para trabalhar clonagem de microrganismos. Para isso, seguimos os pressupostos de Biembengut (2016), empregando a modelagem como um método de ensino com pesquisa. Conforme esta autora, a modelagem é um “processo para descrever, formular, modelar e resolver uma situação problema de alguma área do conhecimento” (Biembengut, 2009, p. 1). Portanto, utilizamos esta metodologia devido ao seu potencial de fazer com que o aluno investigue, pense e reflita sobre questões que estão presentes em seu cotidiano (Oliveira, 2022).

Assim, o objetivo dessa atividade foi desenvolver a compreensão teórica e prática da clonagem do Kefir, utilizando a modelagem como ferramenta para explorar os aspectos microbiológicos e genéticos envolvidos no processo, tendo como público alvo professores de Ciências Biológicas em formação inicial. Posto isso, partimos com a seguinte problematização: como podemos clonar os microrganismos do Kefir? Quais condições são necessárias para garantir a qualidade e a viabilidade das culturas?

2. METODOLOGIA

A atividade foi desenvolvida em quatro horas aula, no contexto do Componente Curricular (CCR) "Prática de Ensino: Metodologia e Didática no Ensino de Ciências"¹, que integra o currículo da quarta fase do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus Cerro Largo*, com um grupo de quatro

¹ A atividade foi desenvolvida em sala de aula, sem a necessidade de laboratório.

licenciandos. Com isso, utilizamos as três etapas da Modelagem: i) Percepção e Apreensão; ii) Compreensão e Explicitação; e iii) Significação e Expressão.

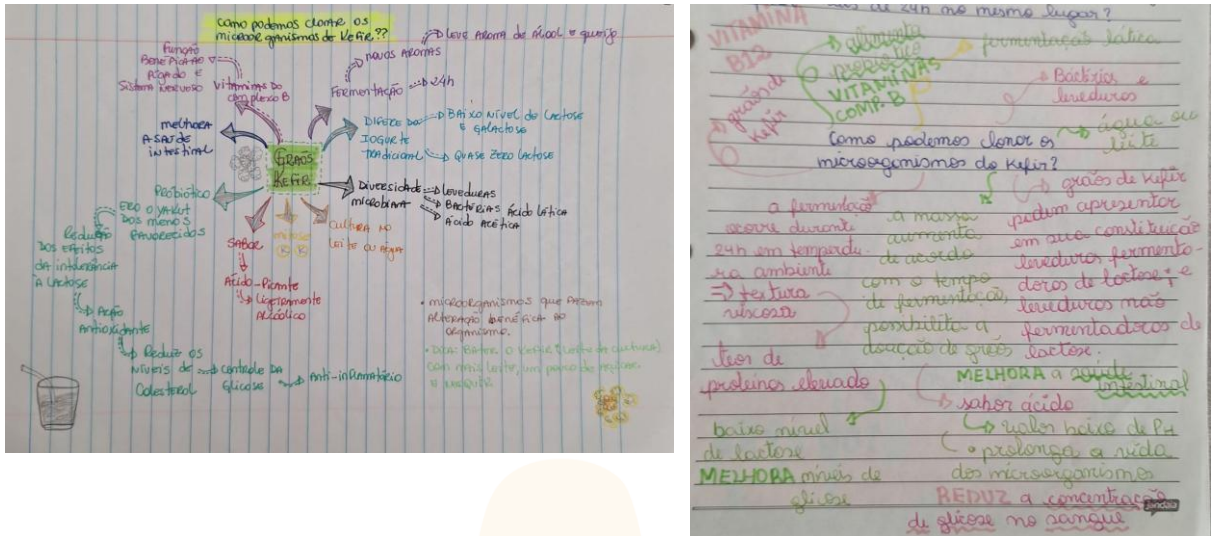
No âmbito do CCR de Prática de Ensino, iniciamos a aula com uma introdução aos conceitos teóricos de Modelo e Modelagem. Recorremos a uma abordagem pedagógica baseada em perguntas como: “O que é Modelo para você?” e “O que é Modelagem no ensino?”, além de recursos visuais (*slides*), com o intuito de promover uma compreensão reflexiva sobre aspectos relacionados à modelagem.

Após, na etapa Percepção e Apreensão, a qual objetiva estimular a percepção e compreensão dos estudantes sobre temas relevantes de seu contexto, selecionados para servir de referência na abordagem de conteúdos (Biembengut, 2016). Nesta, indicamos um artigo para leitura sobre o Kefir, com o intuito de ampliar o entendimento dos licenciandos sobre o tema, em seguida realizamos dois questionamentos: Como podemos clonar os microrganismos do Kefir? Quais condições são necessárias para garantir a qualidade e a viabilidade das culturas?

A segunda etapa, Compreensão e Explicitação, consiste em levar os estudantes a identificar elementos quantitativos e qualitativos de um tema, partindo de suas ideias prévias e expandindo seu conhecimento sobre o que ainda não sabem (Biembengut, 2016). A partir disso, exploramos o conceito, a origem e a composição do kefir, destacando também os conteúdos que podem ser trabalhados no ensino de Ciências e Biologia relacionados ao tema. Também, discutimos os procedimentos e técnicas envolvidos na clonagem do kefir, descrevendo as condições essenciais para que esse procedimento seja realizado com sucesso.

Por fim, na última etapa, a qual, segundo Biembengut (2016), é o momento de avaliar a validade do modelo elaborado, verificando sua adequação na resolução da situação-problema ou das questões propostas, solicitamos aos alunos para desenvolver um mapa mental (figuras um e dois) que respondesse as questões abordadas. Logo, quatro Licenciandos de Ciências Biológicas participaram da atividade proposta, sendo estes identificados pela letra L e um número subsequente obedecendo a ordem alfabética dos nomes (L1, L2, L3 e L4).

Figuras 1 e 2. Modelo construído por licenciando ao longo da atividade.



Fonte: as autoras, 2024.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As compreensões dos licenciandos foram expressas por meio de um mapa mental. Optamos por utilizar o mapa mental como Modelo, pois, de acordo com Buzan (2009), facilita a organização dos pensamentos. Esse recurso permite anotar e planejar ideias de forma criativa, utilizando imagens, cores, símbolos, desenhos e palavras-chave como elementos mnemônicos (tradução própria). Além disso, Johnson-Laird (1983) destaca que cada indivíduo possui formas ou modelos próprios de representar o mundo ao seu redor. No caso dos alunos, ao elaborarem mapas mentais sobre a síndrome proposta, cada um desenvolveu seu "modelo representativo de enxergar o mundo" (Moreira, 1996).

Ao longo da atividade, foi possível observar que L1 e L3 demonstraram um interesse significativo pelo tema abordado, participando ativamente com perguntas e reflexões durante a etapa de Percepção e Apreensão. Esse engajamento é exemplificado no fragmento a seguir, onde ambos compartilham suas concepções sobre Modelo e Modelagem: “Modelagem é a receita, a partir da qual é produzido um ‘produto final’” (L1, 2024); “Modelo - bolo pronto; Modelagem - receita para o bolo” (L3, 2024). Essas contribuições evidenciam que, apesar dos estudantes estarem engajados nas atividades, não compreenderam a Modelagem como uma construção orientada e prática.

Em seguida, introduzimos os conteúdos de genética e microbiologia relacionados ao Kefir por meio do artigo intitulado “Kefir: características e benefícios²”. Essa abordagem possibilitou que os licenciandos conhecessem um pouco mais sobre o tema abordado, destacando a diversidade de microrganismos presentes no Kefir, como bactérias e leveduras, bem como suas interações simbióticas e seus benefícios para a saúde humana, assim como sua reprodução e quais as condições ideais para que os microrganismos se multipliquem.

Além disso, durante a atividade prática, os alunos foram convidados a observar uma amostra de leite contendo grãos de kefir. Para facilitar a análise, alguns desses grãos foram isolados, permitindo uma visualização mais detalhada no microscópio. Como complemento à etapa de observação, fornecemos dados que serviram de apoio para o levantamento da hipótese: “*então é necessário muito leite para que eles se desenvolvam mais rápido, deveríamos experimentar!*”, incentivando os licenciandos a desenvolverem um pensamento investigativo em relação à temática explorada, tendo em vista que não respondemos as hipóteses, mas deixamos que eles busquem responder através dos modelos. Esses elementos reforçam a importância de atividades práticas para consolidar conceitos e estimular o protagonismo dos alunos no processo de aprendizado.

A amostra inicial consistiu em 10 gramas de grãos de Kefir, no qual foram colocados em 40 gramas de leite para monitoramento do seu desenvolvimento ao longo de sete dias consecutivos. O objetivo do experimento foi observar o crescimento natural dos grãos de Kefir em um ambiente controlado, com condições adequadas de temperatura e armazenamento. Os dados apresentados no Quadro refletem as pesagens realizadas diariamente por uma colega, que se responsabilizou por registrar os valores com precisão. Durante os três primeiros dias, o peso dos grãos permaneceu estável, sem apresentar alterações. No entanto, a partir do quarto dia, observamos um aumento de 1 grama, que se manteve até o quinto dia. Nos dois últimos dias do experimento, os grãos atingiram 12 gramas, indicando um crescimento contínuo e constante. A partir disso, solicitamos aos licenciandos que refletissem sobre os fatores que influenciam o desenvolvimento e o aumento da quantidade de Kefir.

²<https://surl.li/nphyih>

Com base na etapa e no fornecimento de dados, os licenciandos elaboraram alguns questionamentos como apresenta L3: *“Ele precisa, provavelmente, de uma muda (“grãos”) para que ele se multiplique”* (L3, 2024). Nesse sentido, antes de explicarmos e discutirmos os conceitos, destinamos um momento de leitura e investigação, a fim de possibilitar aos licenciandos a interação com tema e também reconhecer as suas compreensões. Concordamos com Hanauer e Bonotto (2024) que esta prática proporcionou aos estudantes a oportunidade de aprimorar uma compreensão que vai além da simples memorização de fatos, facilitando a troca de ideias e a integração de outros conceitos, como a interação das colônias de fungos e bactérias para compor o Kefir, que foram discutidos ao longo da atividade, criando um ambiente de pesquisa dentro da sala de aula, visto que ao investigarem os licenciandos assumiram o papel de pesquisadores, desenvolvendo habilidades como a formulação de perguntas, a coleta e análise de dados, o Pensamento Crítico e a comunicação dos resultados.

Dessa forma, a partir dos Modelos elaborados e apresentados pelos estudantes, foi possível perceber um avanço na compreensão dos conhecimentos estudados, tanto no que diz respeito aos conceitos de Modelo e Modelagem quanto à temática abordada. Esse entendimento ficou evidente nas reflexões e análises realizadas pelos licenciandos, como demonstra L1 ao discutir o processo de clonagem: *“A massa aumenta de acordo com o tempo de fermentação, possibilitando a clonagem dos grãos”* (L1, 2024). Essa afirmação revela não apenas a compreensão do conceito de clonagem no contexto dos grãos de Kefir, mas também a habilidade de relacionar o fenômeno com fatores como o tempo de fermentação, que influencia diretamente no aumento da massa.

Além disso, a abordagem prática da atividade proporcionou aos estudantes a oportunidade de vivenciar o processo de construção e aplicação de Modelos de forma interativa e significativa. O empenho demonstrado por L1 reflete a integração de conceitos teóricos com a prática observacional, evidenciando a capacidade de conectar as etapas do processo de modelagem com a realidade científica apresentada. Isso reforça a importância de estratégias pedagógicas que combinem teoria e prática para promover aprendizagens contextualizadas.

Ainda, ao analisarmos os modelos apresentados, observamos que eles trazem um conjunto significativo de informações sobre o Kefir e seus benefícios, bem como

aspectos relacionados ao processo de fermentação e ao desenvolvimento dos grãos. Entre os trechos destacados, é possível identificar afirmações nos modelos como: "*reduz a quantidade de glicose no sangue, melhora a saúde intestinal*" (L3, 2024) e "*a fermentação ocorre durante 24 horas em temperatura ambiente*" (L3, 2024). No entanto, percebemos que, embora os modelos demonstrem um bom entendimento da temática, nenhum deles responde diretamente às nossas problematizações iniciais. Isso evidencia que os licenciandos compreenderam os conceitos básicos sobre o Kefir, mas ainda precisam avançar na reflexão crítica e na articulação dessas informações com as questões propostas.

CONCLUSÃO

Concluimos que a utilização do mapa mental mostrou-se uma estratégia eficaz para organizar, sistematizar e compreender informações entre professores de Ciências Biológicas em formação inicial. A atividade, centrada na clonagem do Kefir, possibilitou uma abordagem dinâmica e colaborativa, integrando teoria e prática ao conectar conceitos biológicos com situações reais. A observação direta dos grãos e a análise dos dados coletados despertaram a curiosidade científica dos licenciandos, evidenciada na formulação de hipóteses e nos questionamentos pertinentes, como os apresentados por L3. Esse processo reforça o potencial do mapa mental como recurso pedagógico para o estímulo ao pensamento científico e investigativo.

Apesar do alcance dos objetivos propostos, reconhecemos que a atividade poderia ter sido mais aprofundada, com maior tempo e distribuição em encontros formativos adicionais, o que permitiria explorar com mais profundidade conceitos como Modelo e Modelagem. A vivência de práticas pedagógicas contextualizadas, articuladas ao conhecimento científico, contribui para uma formação mais sólida e crítica, preparando futuros professores para lidar com conteúdos complexos de maneira integrada à realidade dos alunos.

REFERÊNCIAS

BIEMBENGUT, M. S. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 07-32, 2009. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37939>. Acesso em: 19 nov. 2024.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem na educação matemática e na ciência**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

BUZAN, T. Mapa mental. Rio de Janeiro. **Sextante**, 2009. Disponível em: http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1N8841163-11GRD37-4DMX/Mapa_mental.pdf
Acesso em: 25 de nov. de 2024.

ENNIS, R. A logical basis for measuring critical thinking skills. **Educational Leadership**. 1985. *Educational Leadership*, n. 43, p. 44-48.

GONÇALVES, T. M. Fermentação do leite: uma proposta de aula prática de bioquímica na disciplina de Biologia no ensino médio. In: PRATA, E. G. **Biologia: Ensino, Pesquisa e Extensão- Uma Abordagem do Conhecimento Científico nas Diferentes Esferas do Saber**, v.2. Editora Científica Digital, 2021. p. 24-37.

HANAUER, V. O. BONOTTO, D. L. Modelagem nas Ciências e Matemática: as frações em uma receita de bolo. **XIV Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica da UFFS**. Disponível em: <https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/simposul/article/view/19000/13717> Acesso em: 25 de nov. de 2024.

JOHNSON-LAIRD, P. N. Modelos mentais: Rumo a uma ciência cognitiva da linguagem, inferência e consciência. **Harvard University Press**, Ed.6, 1983.

MAZARINI, G. P; FERREIRA, L. do P. **Introdução à microbiologia no ensino de ciências da natureza e suas tecnologias: aproximação entre a teoria e a realidade dos estudantes**. 69 f. (Trabalho de Conclusão – Ciências Biológicas). - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas (Ibilce), São José do Rio Preto, 2023. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/6ddbf56e-7efa-48d2-be4d-053f82f46ea5>. Acesso em: 19 nov. 2024.

MOREIRA, M. A. Modelos Mentais (Mental Models). *Investigações em Ensino de Ciências*. vol.1, (n.3), pp.193-232. PANUTTI, M. P. (2015). A relação teoria e prática na Residência Pedagógica. *Anais: XII Congresso Nacional de Educação*. p. 8433-8440. https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/15994_8118.pdf. 1996. Acesso em: 25 de nov. de 2024.

OLIVEIRA, F. dos S. A Importância da Modelagem Matemática no Ensino das Escolas Públicas de Alagoas. **Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 3, p. 206–217, 2022. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/35>. Acesso em: 19 nov. 2024.

WESCHENFELDER, S; PEREIRA, G. M; CARVALHO, H. H. C; WIEST, J. M. Caracterização físico-química e sensorial de kefir tradicional e derivados. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 2, p. 473-480, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/dvNZJ4QX4QfMgBxycwFYhwn/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 18 nov. 2024.