

BIOTECNOLOGIA E LETRAMENTO CIENTÍFICO: O USO DA PELE DE TILÁPIA NO ENSINO DE BIOLOGIA

Jonh Mateus Saldanha Pereira¹
Geraldo Geovani Santos da Silva²
Arislane Guedes Rodrigues³

RESUMO

A biotecnologia tem desempenhado um papel fundamental no desenvolvimento de novas abordagens terapêuticas, promovendo soluções eficazes para a medicina regenerativa. Um exemplo inovador é a utilização da pele de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em cirurgias ginecológicas reconstrutivas, especialmente em neovaginoplastias para mulheres com agenesia vaginal, pacientes pós-tratamento oncológicos e mulheres transgênero. Essa tecnologia tem demonstrado benefícios clínicos significativos, como aceleração da cicatrização, redução de complicações e melhoria da qualidade de vida das pacientes. Além do impacto na medicina, essa inovação fomenta discussões interdisciplinares no ensino de Biologia, permitindo reflexões sobre ciência, tecnologia e inclusão social. Este estudo tem como objetivo evidenciar as perspectivas do uso da pele de tilápia na medicina regenerativa, ressaltando suas propriedades biológicas, seus impactos socioculturais e a relevância da interdisciplinaridade no ensino de Ciências. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, descritiva e exploratória, desenvolvida com estudantes da educação básica por meio de revisão bibliográfica, aulas expositivas e debates reflexivos. As análises demonstram que o ensino interdisciplinar contribui para o letramento científico e para a compreensão dos avanços biotecnológicos, promovendo conexões entre Biologia, Química e Sociologia. Além disso, observou-se um aumento no interesse dos estudantes pela pesquisa e sua aplicação na resolução de desafios da saúde pública. Conclui-se que a abordagem desse tema em sala de aula amplia a percepção dos alunos sobre a ciência como ferramenta de transformação social, estimulando o pensamento crítico e a valorização das inovações biotecnológicas. Dessa forma, integrar conhecimentos científicos e sociais no ensino básico fortalece a formação de cidadãos mais conscientes e engajados com os desafios contemporâneos.

Palavras-chave: Biotecnologia, Ensino de Biologia, Pele de Tilápia, Interdisciplinaridade; Letramento Científico.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a biotecnologia tem se destacado como uma fronteira inovadora na medicina, especialmente nas cirurgias ginecológicas reconstrutivas. O uso da pele de tilápia (*Oreochromis niloticus*) como biomaterial é uma dessas inovações, oferecendo soluções eficazes para procedimentos como vaginoplastias em mulheres com agenesia vaginal ou em situações pós-tratamento antineoplásico (Lima-Junior *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2023). Essa abordagem pioneira, desenvolvida por pesquisadores da Universidade

¹Graduado pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Ceará-IFCE, Jonh.pereira@prof.ce.gov.br;

²Graduado pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba- UFPB, ggeovani.santoss@gmail.com;

³Graduada pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Ceará-IFCE, arislane@gmail.com;



Federal do Ceará, tem se mostrado promissora, não apenas pela aceleração da cicatrização, mas também pela redução de complicações e pela melhoria na qualidade de vida das pacientes. Além das vantagens técnicas, essa aplicação suscita importantes discussões socioculturais sobre estigmas enfrentados por pessoas com deficiências congênitas e pela comunidade transgênero. Ao explorar as propriedades biológicas e os impactos sociais da pele de tilápia, este projeto visa integrar conhecimentos de diversas disciplinas, promovendo uma compreensão mais abrangente da ciência e sua relevância no contexto da saúde pública. A interdisciplinaridade é, portanto, essencial para formar cidadãos conscientes e informados sobre os desafios e avanços da medicina contemporânea.

As neovaginoplastias são procedimentos cirúrgicos destinados à criação ou reconstrução de uma vagina em pacientes que, por razões congênitas ou adquiridas, não possuem um canal vaginal funcional ou precisam reconstruí-lo. Usualmente, essas cirurgias são realizadas utilizando tecidos da própria paciente (como enxertos de pele ou mucosa). Entretanto, apresenta vários desafios, pelo risco de uma lubrificação ineficiente e pela falta de tecido para se construir uma genitália estética e funcional. Além disso, nas cirurgias de redesignação sexual, conformam-se como uma necessidade moral e de grande demanda no sistema de saúde pública (Silva *et al.* 2023).

Após o grande sucesso no tratamento de queimaduras, o curativo biológico liofilizado da pele de tilápia expandiu-se para o uso na ginecologia, especificamente, nas neovaginoplastias. As pacientes portadoras de defeitos congênitos e as transgênero sofrem com os estigmas acerca das alterações hormonais e anatômicas dos seus corpos. Assim, em meio as perspectivas para a acessibilidade que o uso da pele de tilápia proporcionou a essas pacientes, é importante destacar os benefícios inovadores dessa tecnologia; no mesmo passo, aproximar os estudantes das discussões socioculturais que permeiam os avanços científicos. Portanto, o objetivo desse trabalho foi evidenciar as perspectivas do uso da pele de tilápia na medicina regenerativa, ressaltando suas propriedades biológicas, seus impactos socioculturais e a relevância da interdisciplinaridade no ensino de Ciências. Especificamente, destacar as propriedades

¹Graduado pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Ceará-IFCE, Jonh.pereira@prof.ce.gov.br;

²Graduado pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba- UFPB, ggeovani.santoss@gmail.com;

³Graduada pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Ceará-IFCE, arislane@gmail.com;



biológicas do curativo biológico liofilizado oriundo da pele de tilápia nas cirurgias ginecológicas reconstrutivas e ressaltar o impacto sociocultural; e, contribuir para a interdisciplinaridade da ciência de base para o desenvolvimento científico e tecnológico.

REFERENCIAL TEÓRICO

A pele de tilápia tem sido amplamente estudada como um biomaterial promissor na medicina regenerativa, inicialmente, no tratamento de queimaduras de segundo e terceiro grau (Lima-Junior *et al.*, 2020). A pele de tilápia é rica em colágeno tipo I, possibilitando acelerar o processo de cicatrização e regeneração tecidual. Atualmente, os produtos oriundos da pele do peixe possuem diversos estudos nas mais diversas áreas médicas, a citar na cirurgia geral, plástica, neurologia, odontologia e entre outras; também nas cirurgias reconstrutivas (síndrome de Apert, agenesia vaginal e redesignação sexual) (Silva *et al.*, 2023).

Desde 2019, os estudos clínicos envolvendo o curativo biológico liofilizado da pele de tilápia em cirurgias ginecológicas demonstram excelentes resultados nas neovaginoplastias. O curativo foi usado em vaginoplastias em mulheres com agenesia vaginal, ou com a vagina ocluída após tratamento antineoplásico, possibilitando a completa recuperação da estrutura e função genital. De forma semelhante, também foi utilizado em cirurgias de redesignação sexual em mulheres transgênero. Em todos esses casos, o curativo de pele de tilápia reduziu ou eliminou a necessidade de auto enxertia, diminuindo a morbidade pós-cirúrgica, aumentando a qualidade de vida do paciente e acelerando a sua recuperação. O dispositivo obteve sucesso no tratamento de vaginoplastias sem rejeição ou infecção (Lima-Junior *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2023).

A interdisciplinaridade que esse viés da pesquisa apresenta para acessibilidade e melhoria da qualidade de vida das pacientes, é de suma importância para ser discutida no ambiente escolar. As ciências de base são essenciais para o desenvolvimento tecnológico e científico. Demonstrar as inovações e suas aplicações, proporciona aos estudantes da educação básica, uma compreensão ampla do saber científico. Especificamente, no

¹Graduado pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Ceará-IFCE, Jonh.pereira@prof.ce.gov.br;

²Graduado pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba- UFPB, ggeovani.santoss@gmail.com;

³Graduada pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Ceará-IFCE, arislane@gmail.com;



âmbito das disciplinas de Biologia, Química e Sociologia, oportuniza aproximar os estudantes dos termos biológicos no que tange ao processo de cicatrização tecidual; entender os aspectos moleculares e estruturais das proteínas e sua função; além de permitir a reflexão sobre as questões culturais, éticas e os impactos sociais dos avanços científicos. Ademais, a abordagem do uso da pele de tilápia em cirurgias ginecológicas reconstrutivas é um horizonte para discussões importantes sobre inovação, ética e sustentabilidade, preparando os estudantes para refletirem sobre os desafios e perspectivas da ciência na resolução de problemas de saúde pública e na melhoria da qualidade de vida dos indivíduos.

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido por estudantes da educação básica em uma escola no interior do estado do Ceará, durante o primeiro semestre letivo de 2024. Foi adotado uma abordagem qualitativa e interdisciplinar, combinando atividades práticas e teóricas.

Inicialmente, foi realizada mini revisão bibliográfica da literatura. Sob a orientação dos professores, foi coletado e analisado artigos científicos, teses e dissertações nas bases de dados *Scielo* e Google Scholar, entre os anos de 2017 e 2024. O principal critério foi abordar o uso da pele de tilápia em tratamentos médicos, especificamente, nas neovaginoplastias. O único critério de exclusão foi não abordar a temática. Em seguida, foi realizado uma aula expositiva sobre a temática geral pelos orientadores para melhor compreensão dos estudantes. Foi abordado conceitos fundamentais de biotecnologia, regeneração de tecidos e as propriedades dos biomateriais. Em seguida, exposto as propriedades biológicas da pele de tilápia. Posteriormente, foi realizada uma discussão detalhada sobre a aplicação da pele de tilápia em cirurgias ginecológicas reconstrutivas. Para tanto, foi acessado os artigos científicos selecionados previamente, adicionado de reportagens e vídeos documentais que ilustravam a aplicação dessa técnica em diferentes contextos médicos.

¹Graduado pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Ceará-IFCE, Jonh.pereira@prof.ce.gov.br;

²Graduado pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba- UFPB, ggeovani.santoss@gmail.com;

³Graduada pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Ceará-IFCE, arislane@gmail.com;



Em sala com toda a turma, foi realizado debates, onde foi discutido os impactos socioculturais das inovações tecnológicas da área da saúde. Foi colocado em pauta a urgente necessidade de biomateriais que proporcionem melhoria na qualidade de vida das pacientes transgêneros e com síndromes congênitas. Na oportunidade, foi exposto apresentação de slides destacando e reforçando essa pauta, além de apresentar os inúmeros benefícios e as perspectivas dos estudos do uso da pele de tilápia nas neovaginoplastias.

A avaliação foi baseada em critérios de participação e desempenho nos debates. O principal aspecto envolvia a capacidade de analisar criticamente as informações e relacionar os conteúdos aprendidos com as situações práticas. Além disso, o potencial de instigar a aplicar o conhecimento de forma reflexiva e interdisciplinar, o que contribuiu para o desenvolvimento de habilidades essenciais para a formação do educando.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A execução do projeto possibilitou uma compreensão aprofundada sobre o uso dos biomateriais oriundos da pele de tilápia, especificamente, nas cirurgias ginecológicas reconstrutivas. Foi oportunizada a análise crítica das evidências científicas disponíveis e o reconhecimento dos benefícios da aplicabilidade do curativo biológico; além disso, foi engajado o debate sobre os aspectos éticos e culturais. O caráter interdisciplinar das atividades nos proporcionou uma visão holística sobre o tema, integrando aspectos biológicos, químicos e sociais.

Foi possível notar um aumento significativo de estudantes interessados por ciência e inovação tecnológica no âmbito da biotecnologia. A aproximação com o saber científico que transformou-se em bem-comum para a sociedade, instigou a todos a buscar mais conhecimento sobre a temática. As conversas foram enriquecedoras, permitindo associar a realidade dos estudantes. Nesse momento, ficou explícito que o projeto alcançou os seus objetivos, pois, despertou o ‘ser científico’ dentre de cada um.

¹Graduado pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Ceará-IFCE, Jonh.pereira@prof.ce.gov.br;

²Graduado pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba- UFPB, ggeovani.santoss@gmail.com;

3Graduada pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Ceará-IFCE, arislane@gmail.com;



Destacar a importância da união de várias áreas da saúde em busca de melhorias sociais, trouxe reflexões sobre acessibilidade para todas. Insights acerca de demais intervenções foram debatidas e deixadas como propostas futuras; principalmente, extensionar além da escola – os estudantes adentrarem na universidade e serem imersos na pesquisa, tirando dúvidas e vislumbrando atuações futuras no campo científico. O projeto pele de tilápia possui esse caráter de expandir ideias, agregar pessoas e unir ciência e tecnologia transformando em bem social. Agregar os jovens a esse vislumbre, torna-se de suma importância na formação profissional.

Oliveira e colaboradores (2021), mostraram que a pele de tilápia oferece diversas vantagens em comparação com métodos tradicionais (uso de enxertos de pele humana ou tecidos do cólon) de reconstrução vaginal, a citar a significativa redução nas complicações pós-operatórias. Pacientes que receberam a pele de tilápia como enxerto apresentaram uma menor taxa de infecções, cicatrização mais rápida e menor necessidade de intervenções médicas posteriores. Durante os debates, foi discutido a relação entre as excelentes propriedades biológicas da pele de tilápia e o potencial da rápida cicatrização. Também, foi colocado em discussão a rápida recuperação dos pacientes ao tratamento o curativo biológico liofilizado ser mais eficaz e confortável nos relatos das pacientes. Em relação aos métodos convencionais (autoenxerto), a pele de tilápia permite uma regeneração mais eficiente dos tecidos, resultando em menor dor e desconforto no pós-operatório. As pacientes apresentaram resultados estéticos e funcionais muito satisfatórios, o que foi bem pontuado no grupo geral; pois, foi relacionado ao aspecto psicológico e melhoria na qualidade de vida das pacientes.

Apesar dos resultados promissores, identificamos que o maior desafio a ser superado é o biomaterial chegar até o sistema de saúde pública. Após pesquisar como funciona esse processo, foi percebido que pode demorar um pouco, pois, a tecnologia é da universidade; sendo uma transferência a longo prazo. Mesmo assim, por ser um produto eficaz e de baixo custo, possui total capacidade de suprir toda a demanda de procedimentos cirúrgicos, a citar na redesignação sexual e agenesia vaginal. Apesar de inicialmente, o biomaterial ter sofrido conflitos de aceitação na medicina, o seu potencial

¹Graduado pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Ceará-IFCE, Jonh.pereira@prof.ce.gov.br;

²Graduado pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba- UFPB, ggeovani.santoss@gmail.com;

³Graduada pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Ceará-IFCE, arislane@gmail.com;



foi consagrado; e, hoje, tornou-se uma biotecnologia disruptiva no Brasil e no mundo. Após os estudos e discussões sobre os casos clínicos, foi possível compreender que o uso da pele de tilápia em neovaginoplastias é uma tecnologia promissora e um grande avanço para a medicina. Os grandes benefícios, a citar a rápida recuperação das pacientes, a menor taxa de complicações, ressaltam o seu potencial. As reflexões que tivemos durante o projeto levou todos os estudantes do grupo a entender o impacto das inovações tecnológicas na saúde e a importância de abordar questões socioculturais com empatia e clareza a pluralidade e acessibilidade a todas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da pele de tilápia em neovaginoplastias tem o potencial de transformar vidas. As propriedades terapêuticas do curativo biológico são enriquecedoras e com grande impacto social, principalmente, no que tange a interdisciplinaridade entre as áreas da saúde e do conhecimento. A pesquisa não apenas oportuniza mudanças anatômicas no corpo, mas fortalece questões morais, quando aproxima as mulheres transgênero e as mulheres com deformidades congênitas a uma possível realidade de bem-estar e qualidade de vida. Ademais, aproxima os estudantes a formação ética e a aplicabilidade das ciências de base, vislumbrando explorar novos horizontes com o saber científico.

REFERÊNCIAS

LIMA, R. S. Aplicações médicas da pele de tilápia: uma revisão crítica dos avanços e desafios na medicina regenerativa. **Revista Brasileira de Biomateriais**, v. 12, n. 3, p. 45-58, 2020.

LIMA-JÚNIOR, E.M. et al. Linha do tempo da pele de tilápia (*Oreochromis niloticus*) na medicina regenerativa moderna: Da bancada ao paciente. **Revista Brasileira de Queimaduras**, v. 22, p. 41-46, 2023.

OLIVEIRA, F. T.; COSTA, M. C.; RIBEIRO, A. L. Uso da pele de tilápia em neovaginoplastia: resultados preliminares e avaliação clínica. **Journal of Regenerative Medicine**, v. 9, n. 2, p. 112-118, 2021.

SILVA, S.M. et al. Abordagem da pele de tilápia liofilizada como um novo biomaterial para uso em cirurgias ginecológicas reconstrutivas. **AVANÇOS NA GINECOLOGIA**. 1ed. Teresina: SCISAUDE: EDITORA SCISAUDE, 2023, v. 1, p. 40-51.

¹Graduado pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Ceará-IFCE, Jonh.pereira@prof.ce.gov.br;

²Graduado pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba- UFPB, ggeovani.santoss@gmail.com;

³Graduada pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Ceará-IFCE, arislaneg@gmail.com;



SOARES, P. H. Biocompatibilidade e propriedades antimicrobianas da pele de tilápia em tratamentos de queimaduras. *Brazilian Journal of Medical Sciences*, v. 15, n. 4, p. 232-240, 2018.

¹Graduado pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Ceará-IFCE,
Jonh.pereira@prof.ce.gov.br;

²Graduado pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba- UFPB,
ggeovani.santoss@gmail.com;

³Graduada pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Ceará-IFCE,
arislane@gmail.com;

