

A CARIOTIPAGEM COMO FERRAMENTA EM UMA ATIVIDADE DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA PARA ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

KARYOTYPING AS A TOOL IN A UNIVERSITY EXTENSION ACTIVITY FOR HIGH SCHOOL STUDENTS

Luany Pereira da Silva¹, Sabrinna Aparecida Queiroz Ferreira², Rafael Oliveira Messias³, Andreia Juliana Rodrigues Caldeira⁴, Cynthia Aparecida Arossa Alves Soares⁵, Jaqueline Gleice Aparecida de Freitas⁶, Flávia Melo Rodrigues⁷

RESUMO: Com base em um estudo aprofundado da Genética, a turma da disciplina Genética 2 da Universidade Estadual de Goiás (UEG) propôs a realização de uma atividade prática para o cumprimento da atividade curricular de extensão da matriz do curso de licenciatura em Ciências Biológicas. A atividade visava ensinar a turma de uma escola de ensino básico sobre a importância e a utilização de um cariótipo e como esse poderia ser montado, utilizando um modelo didático. Através da atividade prática, os alunos puderam aprofundar seus conhecimentos sobre a construção de cariótipos e aprimorar suas habilidades de comunicação e trabalho em equipe. A experiência proporcionou um momento de aprendizado e descoberta, consolidando o aprendizado sobre os cromossomos e seu papel na genética humana.

PALAVRAS-CHAVE: Atividade de extensão. Curricularização da extensão. Cromossomos. Popularização científica.

ABSTRACT: Based on an in-depth study of Genetics, the Genetics 2 class at the State University of Goiás (UEG) proposed carrying out a practical activity to fulfill the curricular activity to extend the matrix of the degree course in Biological Sciences. The activity aimed to teach the class at a primary school about the importance and use of a karyotype and how it could be assembled, using a teaching model. Through the practical activity, students were able to deepen their knowledge about the construction of karyotypes and improve their communication and teamwork skills. The experience provided a moment of learning and discovery, consolidating learning about chromosomes and their role in human genetics.

KEYWORDS: Extension activity. Extension curricularization. Chromosomes. Scientific popularization.

Revista Práticas em Extensão, volume 8, número 3, 2024

DOI: <https://doi.org/10.18817/rpe.v8i3.3818>

Editora-chefe: Camila Pinheiro Nobre

Artigo submetido: 24/08/2024

Artigo aceito: 28/10/2024

Artigo Publicado: 24/11/2024

1 Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Goiás (UEG)/Câmpus CET, luany@aluno.ueg.br

2 Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Goiás (UEG)/Câmpus CET, sabrinna.ferreira@aluno.ueg.br

3 Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Goiás (UEG)/Câmpus CET, rafaeloliveira2002@aluno.ueg.br

4 Doutora em Agronomia, professora da Universidade Estadual de Goiás (UEG)/Câmpus CET, andreiajuliana@ueg.br

5 Mestre em Biologia, professora da Universidade Estadual de Goiás (UEG)/Câmpus CET, aracnocyntia@yahoo.com.br

6 Doutora em Ciências da Saúde, professora da Universidade Estadual de Goiás (UEG)/Câmpus ESEFFEGO, jaqueline.freitas@ueg.br

7 Doutora em Ciências Ambientais, professora da Universidade Estadual de Goiás (UEG)/Câmpus CET, Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás), flavia.rodrigues@ueg.br

1 INTRODUÇÃO

O DNA, molécula fundamental da vida, armazena informações genéticas que determinam as características dos seres vivos e são transmitidas entre as gerações (Griffiths et al., 2016). Essa molécula reside nos cromossomos, estruturas celulares que abrigam os genes, que funcionam como manuais de instruções para a produção de proteínas (Alberts et al., 2017), essenciais para o funcionamento adequado do organismo. Quando submetidos a técnicas específicas, os cromossomos duplicados revelam suas características. Tamanho, formato e padrão de bandas permitem sua identificação. Através de um processo meticuloso, imagens de cada cromossomo são capturadas e reunidas, formando pares homólogos. Esses pares, ordenados por tamanho decrescente, compõem um retrato cromossômico: o cariótipo (Snustad; Simmons; Motta, 2017).

A extensão universitária funciona como uma ponte vital entre a academia e a sociedade. Ela não apenas proporciona aos universitários a oportunidade de aplicar na prática o conhecimento adquirido em sala de aula, mas também beneficia diretamente os estudantes da educação básica e a comunidade em geral, que têm acesso a novos conhecimentos e práticas. A curricularização da extensão representa um desafio significativo, exigindo que se encontre um equilíbrio entre a imersão acadêmica e a interação com a realidade externa à universidade (Fonseca et al., 2020; Gadotti, 2017; Rodrigues et al., 2013).

A partir do momento em que há esse contato entre o aprendiz e a sociedade beneficiada por ele, acontece por parte dos dois lados, benefícios. Aquele que está na condição do aprender acaba aprendendo muito mais quando há esse contato, pois torna-se muito mais gratificante praticar a teoria recebida dentro da sala de aula. Esse é o conceito básico de extensão (Rodrigues et al., 2013).

As ações extensionistas são cruciais para a circulação da ciência, estabelecendo um vínculo entre os cientistas e o público. Esse processo assegura que o conhecimento produzido nas universidades e centros de pesquisa seja acessível ao cidadão comum, ajudando-o a tomar decisões mais informadas e críticas em seu cotidiano. Essa interação não só enriquece o debate científico, como também estimula o surgimento de novos talentos e ideias inovadoras, ampliando o impacto e a relevância da pesquisa científica na sociedade (Mckeral-Gould et al. 2023; Caldeira; Calaça; Ayres, 2022). Ao promover essa troca contínua entre academia e comunidade, a extensão universitária contribui para uma sociedade mais informada e engajada com a ciência.

Por meio deste trabalho, discutiremos como a atividade de extensão curricular pode se conectar à genética. Para isso, um grupo de acadêmicos da disciplina Genética 2 da Universidade Estadual de Goiás (UEG) propuseram uma atividade prática para o cumprimento da atividade curricular de extensão da matriz do curso de licenciatura em Ciências Biológicas. A atividade visava ensinar a turma de uma escola de ensino básico sobre a importância e a utilização de um cariótipo e como esse poderia ser montado, utilizando um modelo didático, com o objetivo principal de colocar em prática o que foi aprendido em sala de aula e desenvolvê-la para sociedade, cumprindo a concepção principal da extensão universitária.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido no âmbito do Programa de Extensão “Laboratório de Educação Científica e Popularização da Ciência - LECPOP” da UEG. A atividade foi baseada no artigo “Genética na Escola: Montagem de Cariótipo”, visando oferecer uma experiência prática sobre o tema aos alunos (Pinho; Rivas; Carvalho, 2012). Para isso, foram utilizados materiais como cartolina, canudos de plástico, canetões vermelho e preto, grampeadores, fitas adesivas, régulas, tesouras e cartolinas brancas, além de três banners previamente desenvolvidos pelos estudantes.

Os canetões vermelho e preto coloriram os canudos, representando o centrômero e o bandeamento cromossômico. O grampeador uniu os cromossomos homólogos, enquanto a fita adesiva os fixava temporariamente. Régulas mediram os cromossomos, e as tesouras fizeram os cortes necessários para adaptar aos tamanhos.

Os canudos foram preparados conforme as especificações para o cariótipo feminino:

- No Grupo A, os pares 1, 2 e 3 receberam tratamentos diferentes. O Par 1 não precisou de cortes nos braços; no Par 2, houve uma redução de 2 cm no braço superior; no Par 3, uma redução de 1,5 cm nos braços superior e inferior.
- No Grupo B, o Par 4 teve 2 cm do braço superior e 1 cm do inferior reduzidos; no Par 5, as reduções foram iguais devido ao tamanho semelhante.
- No Grupo C, composto pelos pares 6 a 12, foi feita uma redução de 3 cm no braço superior e 1cm no inferior para cada par.
- No Grupo D, formado pelos pares 13 a 15, a redução foi mais significativa, com 4cm do braço superior e 1,5 cm do inferior.
- No Grupo E, o Par 16 teve 3,5 cm do braço superior e inferior reduzidos; os pares 17 e 18, 5 cm do superior e 2 cm do inferior.
- No Grupo F, os pares 19 e 20 tiveram reduções de 4 cm no superior e 3,8 cm no inferior.
- No Grupo G, os pares 21 e 22 sofreram reduções de 5 cm no superior e 2,5 cm no inferior.

Cada *banner* abordava um tema específico: alterações cromossômicas estruturais, alterações cromossômicas numéricas e montagem de cariótipo. Os banners continham diversas ilustrações exemplificando o tipo de alteração no cromossomo, características clínicas nos pacientes, além de modelos de cariótipos (Figura 1).

Figura 1. Estudante universitária apresentando um dos banners sobre alterações cromossômicas aos estudantes do ensino médio, antes do início da montagem de cariótipo.



Fonte: Autores (2023).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grupo extensionista e a preceptora chegaram ao colégio às 13:00 horas, entraram em contato com a professora que cedeu sua aula, e foram direcionados ao laboratório onde realizariam a atividade. Neste local, os acadêmicos organizaram os materiais a serem utilizados, expondo os banners nas paredes e dispondo os materiais para cada grupo de discentes participantes.

Os estudantes chegaram ao laboratório por volta de 13:20, e se dividiram em quatro grupos, se organizando de modo a ficarem próximos aos materiais separados. A ação começou com uma introdução teórica a conceitos de DNA, cromossomo, montagem de cariótipo e alterações causadas por mutações cromossômicas numéricas e estruturais. Todos os assuntos estavam descritos e bem ilustrados nos banners. Logo após foi realizada uma orientação prévia à turma de como a atividade seria realizada e como deveriam montar o cariótipo.

Seguinte a esse momento de explanação, os estudantes executaram a atividade, monitorados por um ou dois acadêmicos da UEG que respondiam dúvidas sobre a execução da prática e sobre a teoria por trás desse exame citogenético (Figura 2). A dinâmica ocorreu de forma fluida com problemas pontuais do passo a passo a ser feito. Um dos grupos enfrentou maior dificuldade, pois os cromossomos deveriam ter sido retirados da fita de acordo com a montagem do cariótipo na cartolina, um por vez, mas o grupo em questão retirou todos ao mesmo tempo, atrasando a finalização da atividade.

Estes só conseguiram finalizar com o apoio dos monitores cujo grupo já havia finalizado. Os demais concluíram sem problemas adicionais, com desempenho excelente. De acordo

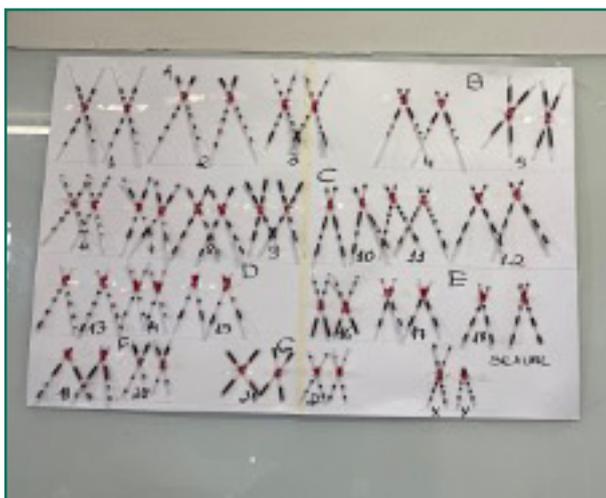
com que os grupos encerravam a montagem com êxito, foram fotografados junto aos cariótipos (Figura 3). Estes permaneceram no laboratório até que terminasse o horário. Os materiais usados foram recolhidos e os licenciandos deixaram o colégio por volta de 15:20 horas.

Figura 2. Montagem de cariótipo usando o modelo didático proposto, com orientações dos estudantes universitários.



Fonte: Autores (2023).

Figura 3. Cariótipo finalizado pelos estudantes do ensino médio a partir do modelo didático proposto.



Fonte: Autores (2023).

A atividade realizada com os estudantes do colégio demonstrou-se satisfatória, com grande engajamento e disciplina da turma durante todo o processo. A presença do espaço destinado a este tipo de atividade permitiu a execução de forma coordenada e na íntegra do que fora planejado. Isso é observado devido ao uso de cartolinas e a divisão dos alunos em grupos, o que requer espaço e nem sempre é possível com a infraestrutura encontrada na maioria das escolas públicas brasileiras, onde professores deixam de fazer atividades di-

ferentes, entre outros motivos, por falta de espaço apropriado (Santana e Franzolin, 2018).

Foi perceptível, no início da aula, que os alunos não tinham conhecimento sobre o tema que estava sendo tratado, algo já considerado pela professora e a turma da UEG, afinal trata-se de um exame feito em laboratório e de entendimento restrito a profissionais ou acadêmicos das áreas de biológicas. Isso demonstra que o teórico não deve estar desalinhado da prática, pois os alunos não queriam apenas montar os cariótipos, mas queriam saber para que aquilo era usado em contextos reais. Essa falta de conhecimento ocasionou em dúvidas pontuais, que foram respondidas, papel que os executores de atividades de extensão devem exercer ao objetivar levar o conhecimento acadêmico para fora das universidades.

Devido ao engajamento geral, e interesse no assunto, tais dúvidas eram explicadas pontualmente e com perceptível assimilação por parte dos discentes. Experiência em consonância com Carvalho *et al.* (2021) ao afirmar que atividades simples e rápidas despertam o interesse dos discentes na temática trabalhada, tornando-o mais significativo. A associação teoria-prática não é apontada no artigo original usado de inspiração para a dinâmica realizada, mas foi constatada sua importância e incluída na execução aqui relatada.

Apesar do grande êxito alcançado com a atividade, a falta de participação por alguns licenciandos na organização e testes, antes do dia de fato, culminou em um empecilho que atrasou a conclusão da dinâmica. Como já descrito, os grupos deveriam retirar os canudos (cromossomos) do envoltório de fita parcimoniosamente, de acordo com o avanço na execução da atividade, cromossomo por cromossomo. Um dos acadêmicos participantes não sabia de tal necessidade e retirou todos os canudos de uma vez de suas respectivas fitas.

Essa atitude foi prejudicial para o grupo monitorado, pois tiveram que reorganizar todos os canudos para que pudessem montar o cariótipo. Isto nos mostra que planejamento é essencial para atividades de extensão, principalmente pelo fato de a professora do colégio conceder tempo limitado para os visitantes executarem o que foi proposto. Esse erro estagnou o grupo e os alunos demonstraram perda de interesse na atividade. Alguns pararam de participar na montagem, ou seja, desistiram. A falta de coordenação treinada para os alunos foi um desafio a ser superado *in loco*, ao tentar resgatar os desistentes de volta à dinâmica. Tal problemática apontou lacunas no planejamento da turma extensionista e que serão corrigidos em futuras atividades semelhantes, onde todos os integrantes devem estar bem orientados do que fazer na dinâmica estipulada.

4 CONCLUSÕES

O presente trabalho relata a experiência da aplicação de uma atividade de extensão adaptada de um artigo publicado na revista *Genética na Escola*, abordando o exame citogenético da montagem de cariótipo aplicada em turma do ensino fundamental. O recurso didático utilizado mostrou-se bastante útil no ensino deste assunto não curricularizado, auxiliando a aprendizagem do passo a passo laboratorial, através de dinâmica ilustrativa, lúdica, intuitiva e divertida. Portanto, é incentivado seu uso em sala de aula com adaptações a realidade da instituição de ensino, sempre associando teoria e prática na explanação aos discentes.

5 AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Goiás, por oportunizar vivência da extensão universitária e a conexão com a comunidade escolar. À escola e alunos, pela receptividade, e interesse no aprendizado sobre cariótipo. Ao CNPq e MCTI pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- Alberts, B. *et al.*. **Biologia molecular da célula**. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- Caldeira, A. J. R.; Calaça, F. J. S.; Ayres, F. M. A arte científica como ferramenta na divulgação científica. *In*: Paula, J. A. M.; Amaral, V. C. S. (orgs) **Métodos e técnicas aplicados na pesquisa interdisciplinar em saúde**, Anápolis, GO: Editora UEG, pp. 535-552. 2022.
- Carvalho, P. N. A. *et al.* Ensino de biologia na educação básica: produção de modelos didáticos e uso de práticas lúdicas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, 2021.
- Fonseca, Y. S. *et al.* Ação extensionista de promoção da saúde de estudantes universitários. **Extensio: Revista Eletrônica de Extensão**. v.17, n. 35, p. 81-95. 2020. Disponível em: 10.5007/1807-0221.2020v17n35p81
- Gadotti, M. **Extensão universitária: para quê**. Instituto Paulo Freire, v. 15, p. 1-18, 2017
- Griffiths, A. J. F. *et al.* **Introdução à genética**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.
- Mckeral-Gould, G. L. M.; Ribeiro, C. L.; Lemos, B. P.; Caldeira, A. J. R. Explorando diferentes recursos didáticos no ensino fundamental: uma proposta para o ensino de célula. **Revista Agrotecnologia**, v. 14, n. 1, 2023.
- Pinho, J. D.; Rivas, P.M.S.; Campelo, D.D. Montagem de cariótipo humano: uma atividade didática alternativa e de fácil aplicação. **Genética na Escola**, v. 7, n. 2, p. 74-77, 2012.
- Rodrigues, A. L. L. *et al.* Contribuições da extensão universitária na sociedade. **Caderno de Graduação-Ciências Humanas e Sociais-UNIT-SERGIPE**. v. 1, n. 2, p. 141-148, 2013.
- Santana, R. S.; Franzolin, F. O ensino de ciências por investigação e os desafios da implementação na práxis dos professores. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 3, p. 218-237, 2018.
- Snustad, P.; Simmons, M. J.; Motta, P. A. **Fundamentos de Genética**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.