

APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ESTUDO DE CASO EM UMA AULA SOBRE SÍNDROMES CROMOSSÔMICAS DURANTE O ENSINO HÍBRIDO

Roger José Vieira Baiak

Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, rgrbaiak@gmail.com. Residente do Programa Residência Pedagógica de Biologia da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR;

Marina Soares Ribas

Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, marinasoaresribas@gmail.com. Residente do Programa Residência Pedagógica de Biologia da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR;

Jéssika Maria Rappe Melek

Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, jessikamariarappe@gmail.com. Residente do Programa Residência Pedagógica de Biologia da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR;

Maria Lúcia Checozzi de Lima

Professora de Biologia do Colégio Estadual José de Anchieta, maluuv@gmail.com. Preceptora do Programa Residência Pedagógica de Biologia da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR;

Camila Juraszeck Machado

Professora orientadora: Doutora pelo Curso de Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Docente orientadora do Programa Residência Pedagógica de Biologia da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, kmila_j@hotmail.com.

RESUMO

O estudo de caso, originado nas ciências médicas, tem como objetivo promover a relação entre teoria e prática, tornando-se um método de ensino das ciências naturais, ao permitir contatos mais realistas entre alunos e ciência. Desta maneira,

buscando resgatar o protagonismo dos estudantes, negligenciado pelo Ensino Remoto Emergencial (ERE), objetivou-se analisar os impactos do método de estudo de caso na disciplina de Biologia, durante o período de ensino híbrido. A pesquisa foi desenvolvida durante o estágio de regência em biologia, por meio da plataforma Google Meet, com uma amostra de 28 alunos do terceiro ano do ensino médio. Para aplicar o estudo de caso, foram utilizadas três aulas, na primeira houve a realização de um pré-teste, a fim de analisar o conhecimento prévio dos alunos sobre estrutura e organização dos cromossomos, as respostas obtidas originaram uma nuvem de palavras. Na segunda aula, o estudo de caso foi aplicado, abordando alterações nos cromossomos de pessoas infectadas pelo vírus Sars-CoV-2. Por fim, no último encontro ocorreu a aplicação do pós-teste, para analisar o impacto da metodologia sobre o processo de ensino-aprendizagem. A partir da comparação das respostas obtidas nos dois momentos, foi possível concluir que o método se mostrou efetivo e, ao final, todos os alunos chegaram às mesmas conclusões. Além disso, as soluções apresentadas foram satisfatórias, o que comprova a validade das pesquisas realizadas. Assim, verifica-se que o estudo de caso tem desempenhado um papel catalisador no processo de investigação científica, auxiliando na construção da aprendizagem significativa para o aluno

Palavras-chave: Coronavírus, Cromossomos, CTS, Ensino de Biologia, Estudo de Caso.

INTRODUÇÃO

O riginado como uma variação do método de *Problem Based Learning* o estudo de caso surge como uma metodologia para o ensino em medicina a fim de expor os alunos a problemas práticos, dando oportunidade para os estudantes direcionarem seus aprendizados (SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007).

Embora, com sua dispersão pelas outras ciências, este método tenha sido estereotipado como algo não rigoroso ou objetivo, o estudo de caso se mostra como um método de investigação científica, o qual leva o aluno a um direcionamento a novas experiências e visões sobre o tema proposto (SILVA; BENEGAS, 2010).

No ensino, o estudo de caso pode ser utilizado como um dos meios de fugir da proposta de uma educação bancária (FREIRE, 1987), pois ao trazer temáticas contextualizadas com a realidade do grupo alvo, o estudo de caso promove uma melhor capacidade de resolução de situações-problema. (SPRICIGO, 2014). Além de auxiliar, também, no combate de uma educação que é limitada à memorização de vocabulários e que não demonstra comprometimento com um aprendizado contextualizado e socialmente ativo (KRASILCHICK, 2004).

Assim, o estudo de caso surge como uma ferramenta que vai ao encontro de uma proposta de ensino freiriano, no sentido de o aluno exercer o papel principal tanto na pesquisa quanto no processo de resolução do problema, onde a função principal do professor é de ajudar os estudantes a lidar com fatos e análises e, em seguida, considerar as possíveis soluções. É possível, ainda, aproximações com o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), visto que há a necessidade de uma tomada de decisão responsável, comunicação, pensamento lógico e, sobretudo, um estudo de caso deve ser incorporado com um problema contextualizado com a realidade dos estudantes (SANTOS; MORTIMEIR, 2000; SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007).

Desta maneira, destaca-se a importância da aplicação de tal ferramenta no ensino de disciplinas como a Biologia, por exemplo, que aborda diversos vocabulários e terminologias distantes da linguagem usual dos alunos. Tal fato foi agravado com o Ensino Remoto Emergencial (ERE) e ensino híbrido, em que a comunicação entre professor e aluno foi prejudicada e deixou-se o protagonismo dos estudantes em segundo plano.

Portanto, este artigo objetivou analisar os impactos do método de estudo de caso no ensino na disciplina de Biologia, durante o período de ensino híbrido.

METODOLOGIA

Realizada durante o estágio de regência de Biologia em uma turma do 3º do Ensino Médio, através do programa Residência Pedagógica (RP), a pesquisa conta com uma população amostral de 26 alunos. Entretanto, devido as dificuldades do ERE e do ensino híbrido, foram coletadas apenas 15 respostas aos questionamentos. Sendo o método de estudo de caso adequado como um método qualitativo, seguiu-se a mesma análise para os resultados obtidos (CESAR, 2005).

Os residentes construíram um estudo de caso sobre Síndromes Cromossômicas com base no trabalho de Vazquez *et al.* (2021), juntamente com matérias de divulgação deste estudo, a exemplo uma matéria da revista Galileu (2021), e, ainda, com base nas recomendações de Sá, Francisco e Queiroz (2007) para a estruturação de um estudo de caso. A partir destas ideias centrais, construiu-se o estudo de caso com o seguinte objetivo de pesquisa: Aponte quais mudanças são estas (nos cromossomos de indivíduos infectados com a COVID-19), onde ocorrem e como impactam em pessoas infectadas, e, se pode vir a existir algum tratamento para tais problemas (Figura 1).

Figura 1 – Estudo de caso aplicado aos alunos.

Tendo início em dezembro de 2019, a epidemia de Coronavírus teve os primeiros casos registrados em Wuhan, China. Por ser um vírus de transmissão aérea espalhou-se muito rapidamente, tendo seu primeiro caso no Brasil sendo relatado em 26 de fevereiro de 2020, sendo, portanto, decretado uma pandemia em 11 de março de 2020 pela Organização Mundial da Saúde (OMS), representando uma real ameaça em todo o globo.

Ao realizar estudos genético e análises cromossômicas, cientistas perceberam alterações cromossômicas em indivíduos contaminados com a COVID-19, por exemplo, regiões mutagênicas de alguns cromossomos podem impactar diretamente a severidade da doença.

"A maior importância da pesquisa é mostrar que existe um mecanismo genético e que ele fará diferença no curso da doença. Não sabemos quais são os genes envolvidos, mas já podemos afirmar que existem pessoas geneticamente mais suscetíveis.", afirma Mark Daly, um dos diretores do estudo.

Procurando meios para evitar maiores picos desta pandemia estudos recentes apontam que mudanças na estrutura do cromossomo podem estar ligados ao nível de agravamento em pessoas infectadas, portanto, sabendo que esta pandemia afeta diretamente nossas vidas, **aponte quais mudanças são estas, onde ocorrem e como impactam em pessoas infectadas, e, se pode vir a existir algum tratamento para tais problemas.**

Fonte: Os autores (2021).

A pesquisa foi constituída de três etapas, distribuídas em três aulas síncronas transmitidas pela plataforma **Google Meet**. A primeira aula destinou-se a realização de uma análise prévia através de um pré-teste composto de duas questões, sendo a primeira: ***O que são cromossomos?*** e a segunda: ***Os cromossomos podem sofrer alterações?*** Ambas foram disponibilizadas através da plataforma **Edupulses®** a fim de contemplar os alunos participantes da aula de forma remota e, ao final, houve a construção de uma nuvem de palavras com as respostas à primeira pergunta.

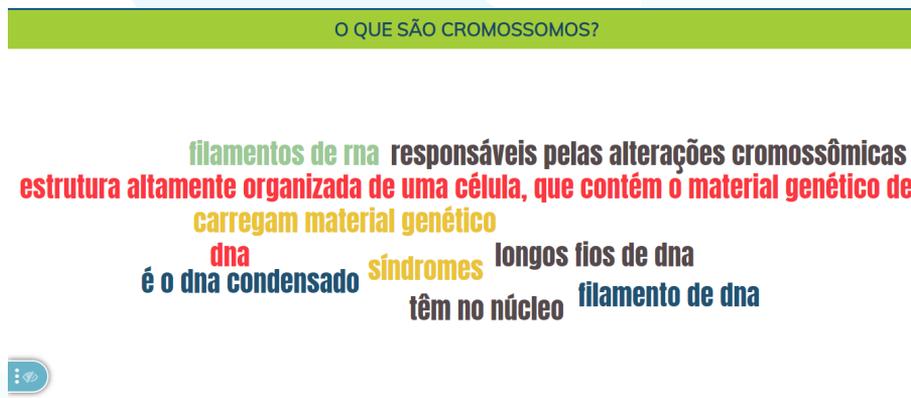
A segunda aula foi composta da aplicação do estudo de caso (Figura 1). Nesta aula os residentes apresentaram a ideia principal do estudo de caso para os alunos, demonstraram o objetivo principal, e expuseram os materiais de apoio para facilitar a pesquisa dos mesmos. Partindo do princípio de participação ativa dos alunos, neste momento os residentes reservaram-se a apenas guiá-los pelo processo de pesquisa, demonstrando os achados principais do artigo e seus possíveis impactos.

Na terceira etapa, houve a aplicação do pós-teste, visando verificar se houve evolução no conhecimento científico dos alunos após a aplicação do estudo de caso, este manteve a mesma estruturação do pré-teste, com as mesmas questões e o mesmo método.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No pré-teste houve a coleta de 15 respostas, ao serem questionados sobre ***O que é são cromossomos?*** os alunos apresentaram respostas majoritariamente corretas, as quais culminaram na criação de uma nuvem de palavras também através da plataforma **EduPulses** demonstrado na Figura 2. Já quando questionados se os cromossomos poderiam sofrer alterações de qualquer natureza, foi notável uma certa relutância ao pensar em alterações em algo tão bem estruturado como os cromossomos, entretanto, 66% apontou que poderia haver alterações, como demonstrado na Figura 3.

Figura 2- Nuvem de palavras construída a partir das respostas dos alunos através da plataforma Edupulses.



Fonte: Os autores (2021).

Entretanto algumas respostas incongruentes foram encontradas, como por exemplo um dos alunos relacionou os cromossomos a *fitas de RNA*, outro relacionou que estes são *responsáveis pelas alterações cromossômicas*, o que neste caso não se aplica, pois a pergunta é estrita sobre a conceituação dos cromossomos e vale ressaltar que neste momento não houve explanação sobre possíveis síndromes.

Figura 3- Pré-teste sobre alterações cromossômicas através da plataforma Edupulses



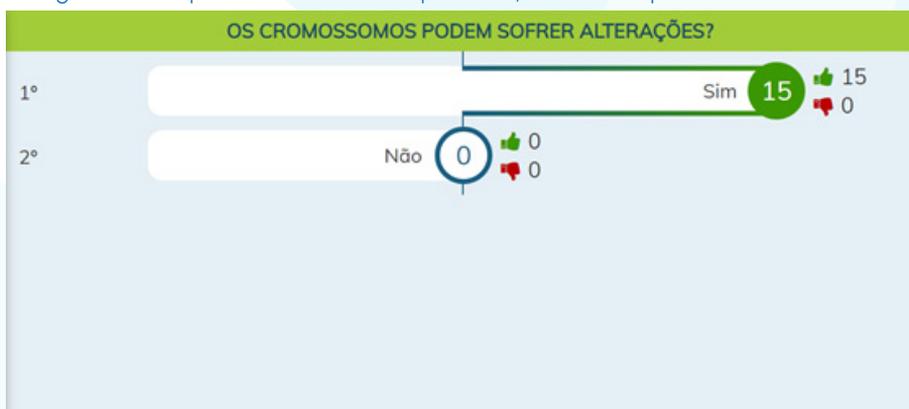
Fonte: Os Autores (2021).

Aqui, ressalta-se também a animosidade dos alunos quanto ao uso desta tecnologia para coleta de respostas em tempo real, quanto ao questionamento, houve um debate produtivo entre os próprios alunos, onde estes expuseram suas opiniões de forma respeitosa, pois como relatado

por Segantini (2014) o uso de tecnologias em sala tende a motivarem os alunos a uma maior participação e socialização do conhecimento.

Após a aplicação do estudo de caso, notou-se um avanço do conhecimento, pois agora 100% dos estudantes passaram a um consenso afirmativo a respeito da pergunta central como mostrado na Figura 4.

Figura 4 - Resposta dos alunos no pós-teste, através da plataforma EduPulses.



Fonte: Os autores (2021).

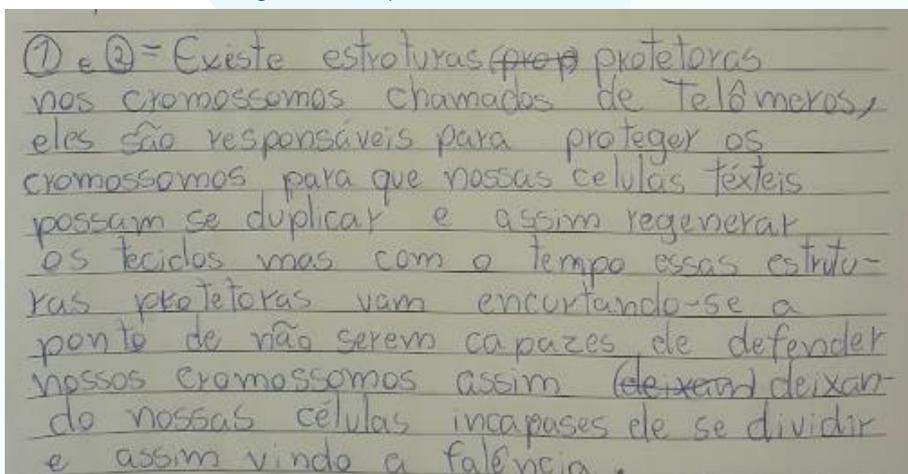
Tal fato como apontado por Graham (2010) deve-se a forma como o estudo de caso auxilia na estabilização do que é aprendido, trazendo um conhecimento mais aprofundado para o conteúdo em questão. Orsolini e Oliveira (2019) ressaltam ainda que uma característica desse método é trazer ao enfoque não apenas uma discussão teórica, mas também um aprofundamento da realidade, ao investigar fenômenos contextualizados, facilitando uma relação significativa entre aluno e conteúdo.

Em relação à questão central do estudo de caso, na primeira parte da questão solicitou-se que os alunos pesquisassem a possível relação entre síndrome respiratória aguda causada pela COVID-19 e alterações morfológicas em alguns de seus cromossomos.

As respostas aqui explicitadas encontram-se em conformidade com os presentes no trabalho de Vazquez *et al.* (2021), o qual apontou que telômeros curtos podem dificultar a regeneração do tecido após a infecção, e, a possibilidade de que esses telômeros atrapalhem a recuperação de pacientes críticos pode trazer novas estratégias de tratamento, como os tratamentos baseados na ativação da telomerase.

Aqui refletem-se resultados majoritariamente positivos, onde, com o material de apoio, os alunos apontaram de forma coesa esta relação, como apontados nas Figuras 5 e 6.

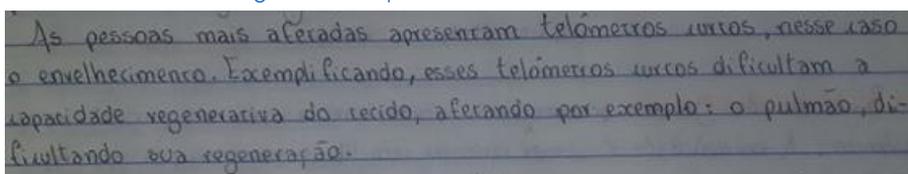
Figura 5 - Resposta coletada do aluno A1



① e ② = Existe estruturas, ~~prop~~ protetoras nos cromossomos chamados de telômeros, eles são responsáveis para proteger os cromossomos para que nossas células possam se duplicar e assim regenerar os tecidos mas com o tempo essas estruturas protetoras vão encurtando-se a ponto de não serem capazes de defender nossos cromossomos assim ~~deixam~~ deixando nossas células incapazes de se dividir e assim vindo a falência.

Fonte: Os autores (2021).

Figura 6 - Resposta coletada do aluno A2

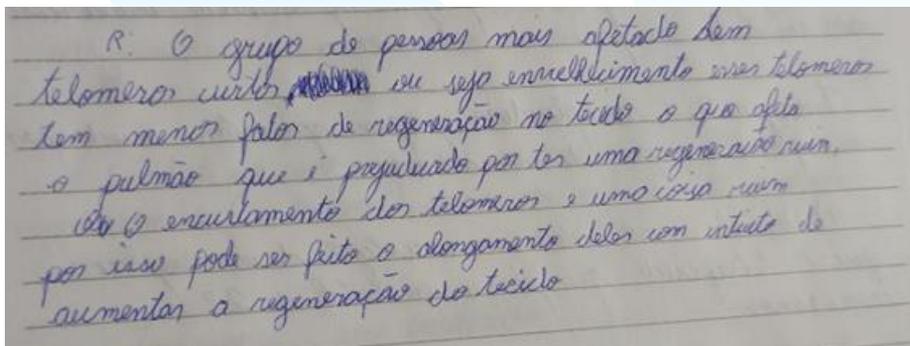


As pessoas mais afetadas apresentam telômeros curtos, nesse caso o envelhecimento. Exemplificando, esses telômeros curtos dificultam a capacidade regenerativa do tecido, afetando por exemplo: o pulmão, dificultando sua regeneração.

Fonte: Os autores (2021).

A segunda parte da questão direciona os alunos a procurarem possíveis tratamentos em relação a estas alterações sofridas pelos cromossomos dentro da mesma enfermidade. Aqui as respostas coletadas também foram condizentes com o problema apontando, explicitando tanto o impacto desta correlação quanto os tratamentos cientificamente embasados, a exemplo em uma das respostas coletadas, um aluno afirmou que: **O encurtamento dos telômeros é algo ruim, por isso, pode ser feito o alongamento deles com o intuito de aumentar a regeneração do tecido**, exposta também na Figura 7.

Figura 7 - Resposta coletada do aluno A3



Fonte: Os autores (2021).

Os resultados positivos vêm ao encontro com as ideias apontadas por Benjamim e Souza (2021), pois em um método de ensino como o estudo de caso, ao trazer temas contextualizados com a realidade dos alunos, contribuiu para a construção do conhecimento científico articulado com o exercício da cidadania. Além disso, é ainda possível correlacionar esta metodologia com os pressupostos do movimento CTS, visto que favorece a tomada de decisão e contribui para que o aluno compreenda o que está a sua volta e, portanto, seja um indivíduo assíduo em tomadas de decisão conscientes e que prezam pela ciência (SANTOS; MORTIMER, 2000).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora seu uso tenha crescido nos últimos anos como método para um ensino de ciências naturais mais contextualizado, a adesão abrupta ao ERE deixou de lado métodos como este, expondo práticas de ensino ainda baseadas em metodologias tradicionalistas e que, sobretudo, perpetuam uma educação bancária.

Logo, a partir dos resultados coletados, é possível concluir que o estudo de caso possui um papel fundamental na construção de um ensino que preza pela construção de melhores relações entre alunos e métodos científicos, um ensino que possibilite a melhor tomada de decisões em possíveis problemas que reflitam o núcleo social dos alunos, e, principalmente, liberte o ensino dos moldes bancários que não em nada auxiliam a formação de alunos ativos e conscientes do que os cerca.

REFERÊNCIAS

BENJAMIM, A. G. A. N.; DE SOUSA, R. S. Estudo de caso no ensino de Ciências: de sua descrição à reivindicação de uma educação química humanística. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista—ENCITEC**, v. 11, n. 1, p. 152-171, 2021.

CESAR, A. M. R. V. C. Método do Estudo de Caso (*Case studies*) ou Método do Caso (*Teaching Cases*)? Uma análise dos dois métodos no Ensino e Pesquisa em Administração. **REMAC Revista Eletrônica Mackenzie de Casos, São Paulo-Brasil**, v. 1, n. 1, p. 1, 2005.

DA SILVA, R. R.; BENEGAS, A. A. O uso do estudo do caso como método de ensino na graduação. **Economia & Pesquisa**, v. 12, n. 12, p. 9-31, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17^o ed.

GRAHAM, A. **Como escrever e usar estudos de caso para ensino e aprendizagem no setor público**. Brasília: ENAP, 2010

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4^a ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

ORSOLINI, A. V. P.; OLIVEIRA, S. F. P. **Estudo de Caso como método de investigação qualitativa: uma abordagem bibliográfica**. 2019. Disponível em https://pos.unifacef.com.br/_livros/Cultura_Desenv/Artigos/Alba_Sheila.pdf. Acesso em 08. setembro 2021.

SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Estudos de caso em química. **Química Nova**, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.

SANCHEZ-VAZQUEZ, R. et al. Shorter telomere lengths in patients with severe COVID-19 disease. **Aging (Albany NY)**, v. 13, n. 1, p. 1, 2021.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 2, p. 110-132, 2000.

SEGANTINI, J. (2014). **O Uso Das Tecnologias Na Sala De Aula, Como Ferramenta Pedagógica E Seus Reflexos No Campo**. 2014. Monografia de Especialização em Educação no Campo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

SPRICIGO, C. B. Estudo de caso como abordagem de ensino. **Pontifícia Universidade Católica do Paraná**. Curitiba, Paraná, 2014.